

T
164

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

DIVISION DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



Casa abierta al tiempo

MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL

**LA FORMACION DE PROFESIONALES PARA EL DESARROLLO
RURAL: EL CASO DE LA AGRONOMIA EN MEXICO**

N.S. 84329

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN DESARROLLO RURAL

P R E S E N T A:
RAFAEL CALDERON AROZQUETA

ASESORES:
LUCIANO CONCHEIRO BORQUEZ
LUIS ARTURO GARCIA HERNANDEZ

MEXICO, D.F.
Diciembre de 1993

 **XOCHIMILCO SERVICIOS DE INFORMACION**
ARCHIVO HISTORICO

CONTENIDO

Agradecimientos	I
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	5
1.2. Metodología	6
2. EL CONTEXTO DEL EJERCICIO PROFESIONAL AGRONOMICO EN MEXICO	11
2.1. La agronomía como profesión de Estado	11
2.2. El Estado interventor	15
2.3. El Estado neoliberal	22
2.4. Los agrónomos mexicanos ante la modernización	24
3. MARCO CONCEPTUAL	29
3.1. La agricultura. La construcción del concepto	30
3.2. La agricultura, como producto cultural y como proceso social	32
3.3. La agronomía en México	34
3.4. Lo RURAL	40
4. MARCO TEÓRICO	43
4.1. La construcción y la vigencia de los paradigmas en las ciencias agrícolas	45
4.2. Ciencia, sociedad, mercado y poder. Las fuerzas que condicionan la direccionalidad de la ciencia	50
4.3. El control de la información científica	53
4.4. Las corrientes del pensamiento como hilos conductores de la actividad científica	54
4.5. Las sociedades científicas y las nuevas disciplinas en las ciencias agrícolas	56
4.6. El recurso del método en las ciencias agrícolas	57
4.7. Interdisciplina, multidisciplina y transdisciplina	59
4.8. El proceso de maduración en el Proyecto Académico	61
4.9. La planeación estratégica: la prospectiva	62
5. LA EDUCACIÓN AGRÍCOLA	65
5.1. Los orígenes	65
5.2. La agricultura científica	67
5.3. El enciclopedismo y las grandes escuelas de ingenieros	69
5.4. El Concepto Land Grant College	69
5.5. Fuentes para la educación agrícola	70

6. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO. Primera etapa: La República restaurada y el porfiriato, hasta 1910.	73
6.1 Los antecedentes	73
6.2. El Colegio Nacional de Agricultura	74
6.3. La Escuela Nacional de Agricultura	75
6.4. Análisis de la carrera de "mayordomo inteligente"	78
6.5. Falta de concordancia entre plan de estudios y práctica profesional. elemento constante en la educación agrícola mexicana	81
6.6. La agrimensura, como práctica profesional dominante	82
6.7. Las prácticas de campo en el curriculum de la agronomía	83
6.8. El cambio de dependencia de las escuelas agrícolas: problema vigente para las universidades agrarias	86
6.9. Los primeros ingenieros agrónomos	89
6.10. La agronomía, carrera para hombres (y pobres)	91
6.11. Los Hermanos Escobar y la Escuela Particular de Agricultura de Ciudad Juárez	93
6.12. La Escuela Nacional Forestal	94
6.13. Un recuento de San Jacinto en el siglo XIX	96
6.14. Resurgimiento de la ENA, la Agronomía profesión de Estado	98
7. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO. Segunda etapa: La Revolución, hasta el cardenismo. 1910-1940	103
7.1. Revolución agraria, revolución para los agrónomos	103
7.2. El Ejercicio profesional de la agronomía	112
7.3. Las Instituciones de Educación Agrícola Superior	122
7.4. Los planes de estudio	127
7.5. Personal docente y métodos de enseñanza - aprendizaje	133
7.5. La politización estudiantil	135
7.6. Las asociaciones gremiales, las sociedades técnico - científicas y los eventos académicos relevantes	136
7.7. Número y ubicación de los agrónomos, hasta 1940	138
8. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO. Tercera etapa: De las secuelas de la revolución agraria a la revolución verde y sus secuelas. 1940 -1980	139
8.1. De la política agraria a la política agrícola	140
8.2. La Revolución Verde	144
8.3. Nuevos escenarios, nuevas prácticas profesionales de la agronomía	154
8.4. Las prácticas profesionales que otorgan identidad a la agronomía	158
8.4.1. La investigación agrícola, los agrónomos en la ciencia	158
8.4.2. La irrigación. la necesidad de "agronomizar" civiles	164
8.4.3. El crédito y el seguro agrícola	170

8.4.4. Divulgación y asistencia técnica agrícola:	174
8.4.5. El desarrollo rural, la práctica profesional de los setentas	179
8.4.6 El inventario de los recursos naturales	181
8.4.7. Los cursos de capacitación para el trabajo profesional	182
8.5. Nuevas opciones en la educación agrícola superior	183
8.6. Las Universidades Agrarias	190
8.7. El Posgrado en ciencias agrícolas	195
8.8. AMEAS, la importancia de la acción coordinada	197
8.9. Los planes de estudio	198
8.12. Las asociaciones gremiales, las sociedades técnico-científicas y los eventos académicos relevantes	206
 9. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMÍA EN MÉXICO. Cuarta etapa: Crisis de la agricultura ¿crisis de los agrónomos?: 1980-1993	 207
9.1. Del estado interventor a la política neoliberal	207
9.1.1. El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988	208
9.1.2. El embate del neoliberalismo	209
9.2. Efectos de la modernización en la práctica de la agronomía:	213
9.2.1. La globalización y la economía de mercado	216
9.2.2. Del "extensionista" al asesor	218
9.2.3. El deterioro ambiental y la agricultura sustentable	221
9.2.4. La revolución científica y técnica	227
9.2.5. La biotecnología, los agrónomos mexicanos llegamos tarde	230
9.2.6. Plásticos en la agricultura, rezago tecnológico en la agricultura mexicana.	238
9.3. La modernización tecnológica como paradigma	242
9.3.1. Los retos de la modernización para el desarrollo rural	243
9.4. El perfil profesional: análisis de algunas propuestas	249
9.4.1. "El agrónomo necesario": formación técnica o ideológica	249
9.4.2. El agrónomo polivalente	250
9.4.3. El especialista,	251
9.5. El Proyecto Profesional de la modernización	256
9.5.1. El perfil profesional de la propuesta FAO/ALEAS	257
9.5.2. Las características individuales, consideración personal	259
9.5.3. La propuesta de Polan Lacki y Manuel Zepeda	260
9.6. Los perfiles de desempeño profesional agronómico	265
9.6.1. Análisis de algunas propuestas vigentes	268
9.7. Las tendencias cuantitativas de la educación agrícola	271
9.7.1. Las escuelas de agricultura en México	272
9.7.2. Comportamiento de la matrícula en el SNEAS, caracterización: 1970-1992 y tendencias	276
9.7.3. Egresados por tipo de institución y por especialidad	282
9.7.4. El personal docente en el SNEAS	283

9.8. Caracterización cuantitativa de los agrónomos mexicanos	284
9.8.1. La edad del gremio	285
9.8.2. La agronomía, profesión discriminatoria de género	286
9.8.3. Condición de titulación.	287
9.8.4. La escolaridad	287
9.8.5. Condición de actividad	288
9.9. Las Sociedades científicas en la agronomía.	289
10. ESTRATEGIAS PARA EL SNEAS EN EL FIN DE SIGLO. Modernizarse o desaparecer, he ahí el dilema.	295
10.1 Los escenarios para el siglo XXI	297
10.2. La universidad del siglo XXI	303
10.3. Los sistemas de producción y desarrollo rural en el siglo XXI	311
10.4. El Proyecto de Profesional Agrario del siglo XXI	313
10.5. Estrategias para llegar a la meta	317
10.5.1. Estrategia general: el buen seguidor	318
10.5.2. La estrategia de las universidades agrarias: hacerse universidades	320
10.5.3. La estrategia para las universidades estatales	320
10.5.4. La estrategia para el Sistema de Tecnológicos Agropecuarios	321
10.5.5. Las universidades particulares: ya tienen su estrategia	321
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	325

ANEXO I. Información Sobre Planes de Estudio y Perfil Profesional del Agronomo

ANEXO II. Información Estadística sobre la Educación Agrícola y el Ejercicio Profesional de la Agronomía en México

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas aquellas personas que, con su inapreciable ayuda, hicieron posible que se concretara este trabajo. De manera muy particular, he de estar siempre en deuda con el Dr. Luciano Concheiro B., director de la tesis, con los doctores Roberto Diego Q. y Fernando De León G., por todos sus aportes y paciencia y con María Elba y Miranda, por su comprensión y apoyo. Asimismo, y sin el ánimo de incurrir en omisión, expreso mi reconocimiento por toda la ayuda brindada a los amigos y colegas de las siguientes instituciones:

UAM-X: Área de Investigación "El Ambiente de los Sistemas Agrícolas"; docentes del Módulo "Tenencia de la Tierra/ambiente de la Producción Agropecuaria".

UAM-X: Maestría en Desarrollo Rural, tanto a los profesores como a los estudiantes de la misma que, en su aporte constante al debate sobre lo rural en México, participan en la construcción de una visión más amplia y positiva para afrontar los problemas del campo mexicano.

Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior, (AMEAS) con el reconocimiento por todo el apoyo que han brindado a mi persona durante casi veinte años de dedicación personal a la educación agrícola superior.

El Centro Para la Innovación Tecnológica (CIT-UNAM), en especial a quienes colaboran en los Proyectos de Investigación: "Determinación de Prioridades de IyD

para la Biotecnología en México" e "Innovación Tecnológica para la agricultura y la agroindustria en México", por haber permitido participar en un espacio de discusión enriquecedora en relación a perspectivas alternas de la agricultura mexicana.

En la Universidad Autónoma de Chiapas, son varios los grupos de trabajo en que la participación ha enriquecido nuestra experiencia, agradezco las oportunidades de trabajo conjunto al Comité de Diseño Curricular, personal docente y alumnos de la Escuela de Ciencias Agronómicas. Villaflores, Chiapas; al Comité de Diseño Curricular del Diplomado en Desarrollo Regional. Escuela de Ciencias Sociales. San Cristóbal Las Casas, Chiapas y al Comité de Diseño Curricular de la Escuela de Ciencias Químicas. Tapachula, Chiapas. y a los profesores de la Escuela de Ciencias Agrícolas de Huehuetán

Desde luego también en la UNACH, a la Dirección General de Planeación y demás autoridades que permitieron la participación personal en estas actividades.

En la Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.- agradezco cumplidamente a los miembros del personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, por permitir sumarme a un bonito proyecto, en especial a los integrantes del Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.- Comité de Diseño Curricular de las carreras de ingeniería agrícola, agronomía y ciencias forestales. En la misma Facultad a los miembros del Programa de Maestría en Desarrollo Rural. (PROMADER)

.También en Loja, a las autoridades que se han empeñado en lograr cambios positivos en el Proyecto Educativo de su Universidad. así como a los profesores de todas las facultades y escuelas que se han comprometido con el cambio.

En el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE-UNAM), por la oportunidad de haber participado en el Diplomado en Planeación Prospectiva de la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología. la experiencia lograda seguramente se refleja en el trabajo que se presenta.

A los investigadores y directivos del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, (CIES) sedes San Cristóbal Las Casas y Tapachula, Chiapas; Grupo de trabajo para el diseño de la Maestría en Desarrollo Regional Sustentable, por darnos la oportunidad del intercambio de experiencias..

En Chapingo, donde se despertó mi pasión por la agronomía como actividad, el recuerdo imborrable de Maestros y compañeros, con quienes compartimos inquietudes y que fortalecieron en nosotros el compromiso con México y su agricultura. Efraim Hernández X., Gilberto Palacios de la Rosa, Ramón Fernández y Fernández, Ramón Fernández González, Francisco Baldovinos de la Peña y muchos grandes maestros que siempre vivirán en nuestro recuerdo, lo mismo que Alberto Olmos, Leonel Campos, o Jorge Montes, con quienes compartimos el gusto por lo rural y sus cosas.

De Chapingo, también, a los grupos de trabajo con quienes compartimos inquietudes: Centros Regionales, Diagnóstico Externo, la Maestría en Desarrollo Regional, el CIEESTAM y Sociología Rural, Fitotecnia y el Programa de Agroecología. así como otros grupos de colegas con quienes hemos tenido oportunidad de coincidir y de diferir en nuestra visión de la agricultura mexicana.

El Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México.(CEHAM), que aún está vigente en su obra, con el recuerdo de un apasionado agrarista: Everardo Escarcega. Con el recuerdo del CEHAM, está también el del CNIA: y su obra.

Está vigente también mi reconocimiento a las instituciones gremiales que en su seno han aportado en nuestra formación agronómica, desde luego el CIAM, la Agronómica con todo y CNC, y las sociedades científicas, en especial la SOMEFI.

He mencionado en nombre sólo a los que directamente me apoyaron a salir en este compromiso y a quienes viven en nuestro recuerdo, no me expongo a citar más nombres de personas para no caer en omisiones. Se, que, para los interesados en el tema, habrá oportunidad de traer al debate algunas posiciones, que siempre son defendidas o cuestionadas por personas, a las que agradezco sus aportaciones. siempre en beneficio de nuestro trabajo y formación, y por tanto de los futuros agrónomos que tienen que soportarnos como parte del tributo que les corresponde para sacar adelante su paso por la Universidad.

1. INTRODUCCIÓN

En 1954, había en México cerca de 3 mil agrónomos y estos no alcanzaban a cubrir la demanda en el mercado de trabajo. Actualmente, en México hay 118,000 profesionales formados en las universidades agrarias, las escuelas y facultades de agronomía y los institutos tecnológicos agropecuarios. De estos, se estima que el 60% se encuentra subempleado, desempleado o dedicado a actividades ajenas a su formación profesional¹

Frente al desempleo de los egresados del Sistema Nacional de Educación Agrícola Superior (SNEAS), la Encuesta Nacional Ejidal, levantada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) a fines de 1989, revela que, de 28,058 núcleos agrarios, el 56% de las comunidades agrarias y ejidos del país (esto es, alrededor de 15,200 núcleos agrarios), carecen de asistencia técnica para la producción rural. (INEGI, 1990)

Esta paradoja permite afirmar que: la educación agrícola superior y el ejercicio profesional agronómico en México enfrentan una situación de crisis, lo que obliga a replantear los supuestos que dieron origen al actual SNEAS.

Con referencia a la caracterización del gremio agronómico, existen tres estudios sobre el tema que permiten hacer un análisis retrospectivo de la profesión agronómica en México, con cortes temporales en los años de 1954, 1976 y 1986-87.

¹ Las fuentes de esta información son principalmente la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMFAS) y el Colegio de Ingenieros Agrónomos de México, A. C. (CIAM). sobre el desempleo se cuenta con estimaciones informales de la Confederación Nacional Agronómica (CNA), y de otras fuentes. En el transcurso del trabajo se manejará más detalladamente la información precisando las fuentes y la validación de la misma.

Dichos estudios fueron realizados por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de México A. C., con el apoyo de la Escuela Nacional de Agricultura, en el primero de los años mencionados, y del Colegio de Postgraduados de Chapingo, los dos últimos, y reflejan, cualitativa y cuantitativamente, la composición del gremio agronómico mexicano (Anexo II, Cuadros 15 a 20). De los estudios referidos se desprende que:

En 1954, se afirmaba al respecto de los profesionales de la agronomía con que contaba el país lo siguiente:

"..., si se considera que un total de 3,000 profesionistas agrónomos corresponde a más de 15 millones de hectáreas de tierra cultivada o de labor, a más de 50 millones de hectáreas de pastizales, a más de 30 millones de hectáreas de superficie forestal, a más de 20 millones de hectáreas con superficie potencialmente agrícola, a más de 25 millones de cabezas de ganado, todo lo cual se relaciona con más del 20 % del ingreso nacional, con la existencia de más de 15 millones de habitantes de población rural y con... otros indicadores de la importancia que tiene la agricultura del país y sus problemas y necesidades, resulta exigua la cantidad actual de componentes del gremio" (CIAM, 1954:420)

Desde luego, hace cuarenta años no se mencionaba la palabra desempleo en el gremio agronómico nacional.

Para 1976, ya había en el país 13,813 ingenieros agrónomos, por lo que en 22 años se había cuadruplicado el número de profesionales de la agronomía en México (CIAM, 1977:11). El desempleo no aparecía aún como un problema en el gremio; sin embargo, ya se desprendía una llamada de atención, dadas las pocas fuentes de empleo. Al respecto se advertía:

"...conviene reflexionar en el hecho de que el 93.3% del total de agrónomos trabaja en una sola dependencia o jurisdicción, lo que es posible suceda por la interacción de dos causas: la primera, porque su propia formación los orienta hacia actividades de carácter concreto, propias de los programas gubernamentales, o bien porque el mercado de trabajo está seriamente limitado o competido. De tal suerte, que el comentario clásico de que el agrónomo es lo que el Estado quiera, tiene una base cargada de objetividad." (CIAM, 1977:14)

Asimismo, se consideraba lamentable que:

"...un cierto número de profesionistas, aunque sea pequeño, tengan un ingreso muy cercano al salario mínimo. (CIAM, 1977:14)

Es a partir de 1986, que el escenario cambia radicalmente, para entonces la población total del gremio se ubicó en 72 mil agrónomos (Anexo II, Cuadro No. 15), el 40% de los cuales estaba subempleado, desempleado o dedicado a actividades ajenas a los estudios realizados².

Esta situación se agudiza para 1992³, año en el que ya habían egresado del Sistema Nacional de Educación Agrícola Superior (SNEAS) un total de 118,553 agrónomos, representando un incremento de 758% en un lapso de 17 años⁴; de éstos, el 69% habían terminado sus estudios en los últimos 10 años (Anexo II, Cuadros No. 10, No. 11a, No. 11b y No. 15).

² La referencia al desempleo se basa en una estimación de la CNA, que planteaba la desocupación y subocupación de los agrónomos como uno de los principales problemas del gremio. (Discurso del Ing. Mario Hernández Posadas, Presidente de la Confederación Nacional Agronómica en el V Congreso Nacional Agronómico, Saltillo, Coahuila)

³ En la publicación del INEGI, "Los Profesionistas en México", del programa de divulgación sobre los resultados del XI Censo General de Población y Vivienda, se reportan para marzo de 1990, fecha del Censo, un total de 68,259 profesionales de la agronomía en el País, además de 852 "forestales". Estos datos se someten a un análisis por separado de la información reportada por AMEAS y el CIAM, en el capítulo 9 de éste trabajo.

⁴ En el mismo sentido se comportó, desde luego, el número de instituciones de enseñanza agrícola superior (EAS). La primera institución de enseñanza agrícola superior se constituyó en 1854, en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en San Jacinto, D.F., la que en 1924 se trasladó a Chapingo como Escuela Nacional de Agricultura y actualmente es la Universidad Autónoma Chapingo.

En 1906, inició actividades la Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar en Ciudad Juárez, Chih., la ahora Universidad Agraria "Antonio Narro", se fundó en 1923 y el ITESM, comenzó a formar agrónomos en 1947.

De 1950 a 1970, se crearon quince escuelas de EAS, incluidas las dos primeras instituciones de posgrado; y de 1970 a 1990, se abrieron noventa y tres centros de Educación Agrícola Superior (EAS) más.

A partir de 1991, la tendencia se aprecia en contrario, con el cierre o modificación radical de siete de estas escuelas. Esta situación se trata con detalle en los capítulos 8 y 9 de esta disertación.

Por otra parte, se estima que el 60% (20% más que en 1985), se encontraban desempleados, subempleados o, en su caso, dedicados a actividades distintas a las de su formación profesional (Anexo II, Cuadro No. 20).

Es por demás paradójico que, ante el crecimiento desmesurado de los egresados de las escuelas de agronomía, la demanda de servicios y asistencia técnica para la producción en el campo mexicano, se encuentre insatisfecha en niveles alarmantes. Aquí cabría preguntarse:

¿A qué se debió el fuerte incremento en la formación de agrónomos en el país en los últimos 20 años?

¿Porqué se cierran las fuentes de empleo para los agrónomos en el gobierno?

¿Por qué los egresados no han encontrado una fuente de empleo alternativa a la gubernamental?

¿Por qué los agrónomos que están desempleados no se incorporan al trabajo en las comunidades agrarias con falta de asistencia técnica?

y, por otra parte,

¿Qué acciones, a nivel de las Instituciones de Educación Agrícola Superior, se pueden realizar para lograr soluciones al problema de desempleo de sus egresados?

1.1. Objetivos

En atención a lo expuesto, el objetivo global del presente trabajo es aproximar respuestas a las preguntas planteadas, para lo cual, resulta indispensable el desarrollo de las siguientes acciones:

- Diagnosticar la situación actual de la educación agrícola superior y del ejercicio profesional agronómico en México, a la luz de los cambios registrados en las ciencias agrícolas por efectos del proceso de modernización.
- Formular una estructura conceptual para el análisis de la agricultura, la educación agrícola y el ejercicio profesional para la producción y el desarrollo rural.
- Analizar el desarrollo histórico de la educación agrícola superior y del ejercicio profesional de la agronomía en el país.
- Identificar los requerimientos de servicios técnicos profesionales para la producción y el desarrollo rural en México, con énfasis en las necesidades planteadas de acuerdo a los escenarios factibles para el futuro próximo.
- Proponer estrategias factibles, para responder a los retos del futuro, con énfasis en los siguientes rubros: diseño curricular, personal docente, método de enseñanza aprendizaje y proyectos integrados de docencia - investigación - vinculación con los productores.

1.2. Metodología

La investigación que sustenta este trabajo es fundamentalmente monográfica. Además de una extensa revisión bibliográfica y en fuentes primarias, se han tomado en cuenta entrevistas con informantes clave relacionados con el ejercicio profesional agronómico y la educación agrícola superior en México.

Los alcances del estudio, se establecen a nivel del diagnóstico de la situación nacional, específicamente al nivel licenciatura, no se incluyen las carreras técnicas y, en relación con el posgrado, se hacen menciones directas pero de ninguna forma se considera en el análisis. En este sentido, se presentan propuestas acordes con los posibles escenarios futuros. Se trata, pues, de lograr un ensayo de "previsión" o "inteligencia anticipatoria"⁵

Para profundizar en el análisis histórico, se acudió a los archivos relativos a la educación agrícola y el ejercicio profesional agronómico de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) y de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS).

Los resultados del trabajo se presentan en un capitulo que se estructuró con base en los objetivos propuestos, la disertación incluye los siguientes temas:

Para ubicar el ejercicio profesional de la agronomía en México se presenta, en primer termino (Capítulo 2), el contexto en que los agrónomos mexicanos se han desenvuelto profesionalmente; se destaca la posición de "agrónomos de Estado" que prevaleció hasta fines de los años setentas; se analizan los efectos en la práctica social de la agronomía en el modelo de política neoliberal y se elabora una

⁵ Se utilizan los términos "previsión" e "inteligencia anticipatoria" para referirse a la técnica de la prospectiva que en idioma inglés se denomina "FORESIGHT". La traducción al español se hace siguiendo las ideas del Dr. Aant Elzinga (ELZINGA, A., *Foresighting Canada's Emerging Science and Technology*. In Brothie J. F. & al., *Spatial Impact of Technological Change*, Croom Helm, New York, 1986).

aproximación a los cambios que la modernización traerá en el desempeño profesional, para la producción y el desarrollo rural.

En el Capítulo 3 se incluye una explicación sobre la necesidad de contar con una "estructura conceptual" adecuada para el trabajo científico, en base a la cual se desarrolla un Marco Conceptual, necesario para precisar las abstracciones en que se concibe a la agricultura como campo de trabajo del agrónomo; a la agronomía como la ciencia de la agricultura y, al ejercicio profesional de la agronomía en México. Se incluyen concepciones sobre lo rural como ámbito de trabajo de los agrónomos.

En el mismo sentido se desarrolla , en el Capítulo 4, un Marco Teórico relativo al desarrollo del conocimiento en las ciencias agrícolas, para el cual se toma como eje el postulado de Kuhn (1971), sobre la estructura de las revoluciones científicas y los paradigmas. Las tesis de Kuhn son las que se adoptan para analizar el desarrollo de las ciencias agrícolas..

El marco teórico, considera además, las propuestas metodológicas vigentes en la nueva agronomía, destacándose el paradigma metodológica holístico-sistémico. Adicionalmente se incluyen los planteamientos básicos sobre planeación estratégica y la "inteligencia anticipatoria", pues se considera que, es la prospectiva, la herramienta adecuada para proponer soluciones estratégicas al futuro de la educación agrícola nacional.

Con base en el marco teórico se presenta el desarrollo del conocimiento en las ciencias agrícolas, de la construcción y vigencia de los paradigmas, de las fuerzas que condicionan la direccionalidad del conocimiento y la consideración de éste como fuente de poder; el control de la información científica y las corrientes del pensamiento como hilos conductores en la actividad científica. La influencia de las sociedades científicas y las nuevas disciplinas de las ciencias agrícolas.

En el Capítulo 5, se hace un análisis de la evolución de la educación agrícola en el mundo, destacándose las principales corrientes que han prevalecido en la formación de los profesionales para la producción y el desarrollo rural, desde el enciclopedismo

francés, al muy norteamericano concepto del "Land Grant College", incluido un análisis de la influencia del avance científico en la agricultura.

Con base en los contenidos descritos, se aborda la educación agrícola superior y el ejercicio profesional de la agronomía en México, temas que son motivo de un análisis histórico, para identificar los hechos relevantes en la conformación del actual sistema de educación agrícola superior y las condicionantes del actual ejercicio profesional.

En el Capítulo 6, se incluye el análisis de la identificada como una primera etapa, desde los primeros antecedentes hasta 1910.

En el Capítulo 7, se considera la identificada como una segunda etapa, desde el estallamiento de la Revolución Mexicana hasta los últimos años del Cardenismo, 1940.

El Capítulo 8 se refiere especialmente a la Revolución Verde como paradigma dominante en las ciencias agrícolas, y sus secuelas en el desarrollo agrícola, la educación agrícola y el ejercicio profesional agronómico en México. Esta es la identificada como tercera etapa y cubre hasta 1980.

En el Capítulo nueve, se analiza la situación actual y como la modernización tecnológica y la agricultura alternativa dan origen a los nuevos paradigmas en las ciencias agrícolas.

La agrociencia, el paradigma tecnológico para el *agrobussiness*; la agroecología y las opciones de agricultura alternativa; así como la agrobiotecnología, a la que se identifica como una revolución agrícola ignorada por los agrónomos mexicanos, dado el rezago en que los institutos de investigación y enseñanza agrícola presentan en este importante tema.

Se incluye un análisis del Estado neoliberal y sus políticas de adelgazamiento que impactaron sobre los agrónomos formados para el servicio público, dadas las nuevas

demandas técnicas no satisfechas en el campo mexicano y su impacto sobre el perfil profesional del agrónomo en el México del fin de siglo.

Al respecto en el Capítulo 10, se hace un ejercicio prospectivo, con el diseño de los futuros deseables y los futuros posibles en el perfil del agrónomo que el país necesita con base en los retos de la nueva agronomía.

Se identifican las estrategias para afrontar los retos de la modernización. Se presenta el drástico panorama: modernizarse o desaparecer, y se diseñan las estrategias para la modernización de planes de estudio, la modernización de los métodos de enseñanza-aprendizaje; la necesidad del posgrado, como requisito indispensable de la modernización y la identificación de nuevas líneas de investigación, así como de nuevas formas de vinculación con el sector productivo: la opción moderna para disponer de recursos.

Si bien se privilegió el uso de fuentes secundarias como base para sustentar la información utilizada en el análisis, entre los resultados del trabajo, se incluyen, ideas, información y reflexiones sobre el tema, surgidas en actividades ligadas estrechamente a la temática de la investigación.

Un elemento vigente en el trabajo, es que la información histórica disponible sobre el tema de la disertación es eminentemente anecdótica, en especial la referente al siglo XIX y principios del siglo XX, se presenta como tal la correspondiente a eventos que aportan elementos para el análisis dentro de las líneas propuestas en los objetivos.

Se adelantan las conclusiones en cada capítulo, con objeto de reunir elementos de juicio rescatables para alimentar las propuestas a que se llega en la parte final del trabajo, lo anterior se plantea en torno a la necesidad de aprender de la historia para enfrentar con éxito el futuro.

2. EL CONTEXTO DEL EJERCICIO PROFESIONAL AGRONOMICO EN MEXICO

Definida la educación agrícola superior en México, como el tema central de estudio, es necesario precisar el contexto del ejercicio profesional de la agronomía, como marco de referencia de los escenarios que el proyecto educativo tiene como objeto cubrir.

En este sentido, se inicia la presente disertación con una descripción analítica del contexto en el cual se desarrolla la profesión agronómica, sus condicionantes y los elementos que afectan la práctica profesional.

2.1. La agronomía como profesión de Estado

En México, la profesión agronómica ha sido considerada una profesión de Estado; en 1907, como parte de un proyecto de recuperación de la Escuela Nacional de Agricultura, se propuso un nuevo plan de estudios, en el que destacaba como orientación importante el que:

"... las escuelas de enseñanza agrícola superior no forman agricultores, sino sirven principalmente para preparar el personal técnico que el Estado necesita en determinados servicios públicos " (Fernández y F. R. 1991:41).

Tal situación persistía en 1976, cuando, como se indicó en el capítulo anterior, el 93.3% de los agrónomos prestaba sus servicios en alguna dependencia federal. (CIAM, 1977:12-27)

Esta misma, obliga a considerar al Estado como el principal elemento en el contexto del ejercicio profesional de la agronomía en México pues, como quedará demostrado, los cambios en la política económica afectan seriamente el nivel de empleo en el gremio.

2.1.1. La incorporación de los agrónomos al aparato oficial

Circunstancias coyunturales, llevaron a los estudiantes de la Escuela Nacional de Agricultura de principios de siglo, inscritos en un plan de estudios diseñado para formar agrónomos de Estado, a incorporarse en edad muy temprana a la constitución del Estado Mexicano postrevolucionario, a construir un nuevo Estado.

Si bien fue durante el Gobierno de Porfirio Díaz, cuando se estructuró y puso en marcha el primer diseño curricular para formar agrónomos, específicamente para los programas de la administración pública, los primeros alumnos que cursaron este plan de estudios tuvieron, y aprovecharon, la oportunidad de constituirse en los primeros agrónomos de los gobiernos revolucionarios.

En 1911, en apoyo a Madero, los estudiantes de agricultura se pusieron en huelga y firmaron, en gran mayoría, una carta solicitando la renuncia del dictador. (León, L. Luis, 1987:16:17)

En 1914, los estudiantes de la Escuela Nacional de Agricultura se enfrentaron al usurpador Victoriano Huerta y la escuela fue clausurada. Muchos estudiantes se incorporaron a las huestes revolucionarias.

La actividad central que se les encomendó fue el reparto de tierras; para otros, fue la participación activa en el movimiento armado, así, algunos jóvenes agrónomos se incorporaron a las filas de Zapata en Morelos, otros con Carranza en Coahuila, o con Villa en Chihuahua; otros más en Sonora.

La participación en el movimiento revolucionario, dio a estos jóvenes agrónomos la oportunidad de alcanzar pronto la madurez. Al institucionalizarse el país, con el General Alvaro Obregón en la Presidencia de la República, los agrónomos tuvieron la oportunidad de ser responsabilizados de la creación de las primeras instituciones del México revolucionario relacionadas con el sector agrícola y algunas no tan cercanas a su formación e inclinaciones.

Esta situación de oportunidades, se amplió, cuando Plutarco Elías Calles llegó a la Presidencia. Los jóvenes agrónomos adquirieron nuevas y mayores responsabilidades:

Jesús M. Garza, con grado de General fue Jefe del Estado Mayor de Alvaro Obregón. Desde esa posición patrocinó el Primer Congreso Nacional Agronómico y la creación de la actual Confederación Nacional Agronómica, en 1922, (Gómez, M. 1976c: 233-238)

Luis L. León, fue el hombre de confianza del Gral. Plutarco Elías Calles, fue, asimismo director del periódico "El Nacional", dos veces Secretario de Agricultura, Secretario de Hacienda y Secretario de Economía Nacional, convocante del Plan de Agua Prieta y fundador y primer Presidente del Partido Nacional Revolucionario (PNR), antecedente del PRI. (Luis L. L., 1987; Gómez, M. 1976c:323-333)

Marte R. Gómez, se incorporó como topógrafo a la Comisión Agraria del Sur, del Ejército Zapatista. Fue director de la Comisión Nacional Agraria, Director de la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, dos veces Secretario de Agricultura, dos veces Secretario de Hacienda y Gobernador de su natal Tamaulipas; su extensa obra escrita, rescatada y publicada por el Colegio de Postgraduados, es fuente ineludible para la historia de la agricultura mexicana.

Estos tres agrónomos, y muchos más, que sería prolijo mencionar, se encuentran entre los responsables de crear las instituciones pioneras de la revolución. Responsabilidades grandes en hombres jóvenes, sus más cercanos colaboradores, jóvenes también, eran los compañeros del internado en San Jacinto, D. F., sede de la Escuela Nacional de Agricultura a principios del siglo.

Una situación coyuntural, pero puso a los agrónomos en los puestos clave de la administración pública, tanto federal como de los Estados. La posición del agrónomo de Estado se consolidaba.

El primer Congreso Nacional Agronómico, tuvo como eje del debate no problemas técnicos, sino política agraria. La actividad central de los agrónomos, en el campo, era el reparto de tierras y la organización para la producción, posición que fácilmente los llevó a liderazgos rurales y, de allí, a los puestos de elección popular. Así nace la fama de los agrónomos políticos, además se refuerza la postura del agrónomo de Estado.

2.2. El Estado interventor

Mientras la política de desarrollo nacional era la de un Estado fuerte, paternalista y todopoderoso, los agrónomos como integrantes identificados fuertemente con sus acciones desde la formación en las aulas -como se detallará en los capítulos 7 y 8-, no tuvieron problemas para ser designados como los ejecutores de los programas estatales para la producción y el desarrollo rural.

Es importante destacar que la identificación con los proyectos oficiales desde la escuela, no incluía la capacitación científica, técnica y administrativa que la instrumentación de estos programas requería. Los agrónomos, que tenían la responsabilidad de operacionalizar las acciones, debieron autoformarse o acudir a otras instancias para adquirir los conocimientos necesarios para enfrentar las actividades que se les encomendaban en la práctica profesional.

El Estado tenía, a través de los agrónomos, un control absoluto de la población rural. En todas las acciones campesinas, como en las de la agricultura empresarial, el Estado intervenía en las decisiones a través de sus representantes, generalmente agrónomos.

Toda actividad en el medio rural tenía intervención estatal: las asambleas de ejidos y comunidades agrarias, las reuniones de asociaciones de productores, las juntas directivas de los distritos y zonas de riego, las asociaciones de defensa agrícola, las sociedades locales de crédito, los comités de comercialización y, en general, toda asociación agrícola. por ley, debía sesionar con la presencia de uno o más representantes del Estado los que, por lo general, eran mayoría al momento de tomar una decisión por votación.

Esta política de intervencionismo estatal, presente en todas las actividades nacionales, era especialmente notable en las cuestiones relativas a la tenencia de la tierra y a la producción agropecuaria y forestal, situación, ésta, que se manifestó

desde el momento en que se crearon las instituciones nacionales para la producción y el desarrollo rural.

2.2.1. La creación de instituciones

Con Plutarco Elías Calles, como Presidente de la República, se crearon el Banco de México, el Banco Nacional de Crédito Agrícola, la Comisión Nacional Agraria, la Comisión Nacional de Irrigación y la Comisión Nacional de Caminos, entre otras instituciones, donde los agrónomos intervinieron desde su formación⁶.

Con el Presidente Lázaro Cárdenas del Río, se multiplicó la actividad agraria, se creó el Banco Nacional de Crédito Ejidal y se fortalecieron los programas de investigación y extensión agrícola.

La acción estatizadora creció en los periodos presidenciales de Manuel Avila Camacho y Miguel Alemán Valdés, se constituyeron los primeros distritos de riego, las comisiones hidrológicas, y múltiples comisiones y organismos para participar en los programas para el campo mexicano.

Se constituyó desde la empresa que producía y vendía semillas para siembra, hasta la dedicada a los fertilizantes o a comercializar los productos y se crearon comisiones hasta para impulsar el cultivo de plantas raras como el hule o el olivo.

⁶ En la intención de únicamente precisar el contexto, no se profundiza en los detalles de los hechos históricos mencionados los que, por otra parte, son de sobra conocidos por los estudiosos del desarrollo rural mexicano. Como referencia para ampliar la información sobre los eventos señalados en este capítulo, se tiene el trabajo del Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México: BOTEY, E. C. y E. ESCARCEGA, Coords, (Varios Autores). *"Historia de la Cuestión Agraria Mexicana"*, CEHAM-Siglo XXI eds. 1990 (12 Tomos). Otra referencia al tema, con un tratamiento directo sobre los cambios y su explicación, es: DIEGO Q. R. S. *"El Desarrollo Rural en México, Análisis Histórico"*. ONU-CEPAL-SARH. México 1987.

La austeridad de Adolfo Ruiz Cortínez, como Presidente, no frenó la inversión pública en el campo. Se vivió el "milagro mexicano", la producción agrícola creció más que la población, México era un País exportador de bienes agrícolas. Los agrónomos, continuaron al frente de las instituciones responsables del desarrollo y la producción rural, en estrecha liga con los políticos o ya, de hecho, convertidos en políticos

Adolfo López Mateos, en su régimen, también impulsó la agricultura, los reclamos campesinos se combatieron con el ejercito, sólo cuando no funcionaron las inversiones en obras, o los créditos irrecuperables. El Ing. Julián Rodríguez Adame, agrónomo distinguido era el Secretario de Agricultura. El Plan Chapingo se planteó para que hubiesen más y mejores agrónomos.

El Presidente Gustavo Díaz Ordáz plantea, como lema de su gobierno para el campo a la "Reforma Agraria Integral", Norberto Aguirre, ingeniero agrónomo estuvo al frente del entonces Departamento de Asuntos Agrarios y de Colonización como responsable del programa.

2.2.2. Los anuncios de la crisis agroalimentaria

Al terminar los años sesentas, las inquietudes sociales se agudizaron en el país. Así, en los primeros meses de 1967 las dieciocho escuelas superiores de agricultura del país estallaron una huelga solidaria en apoyo a las demandas de los estudiantes de la entonces Escuela Particular de Agricultura "Hermanos Escobar", en Cd. Juárez, Chih.. Se pedía su incorporación a la Secretaría de Agricultura; el movimiento termina con la creación de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad de Chihuahua, en Cd. Delicias, misma que se constituyó con un grupo de alumnos separados de la escuela de Cd. Juárez.

La Revolución Verde, como se identificó al resultado de los trabajos de la Oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura del Gobierno de México, con el apoyo de la Fundación Rockefeller, era reconocida en todo el mundo, en especial por los aportes de semillas de trigo mexicanas para latitudes medias que representaron una solución al problema del hambre en Pakistán, la India y otros países. Norman Borlaug, uno de los agrónomos creadores del proyecto fue distinguido con el Premio Nobel de la Paz en 1971

La agricultura mexicana, mientras tanto, entraba en crisis, se empezaban a importar granos básicos. El sorgo y la soya, cultivos que llegaron a México en los primeros sesentas, sustituían áreas sembradas antes con maíz y frijol en la superficie agrícola mexicana; la ganaderización, amenazaba la producción de alimentos básicos. El precio de garantía del maíz, prácticamente era el mismo de diez años antes. En 1968, la inquietud estudiantil se generalizaba y en el campo mexicano se vislumbraban años de vacas flacas.

Al final de la década, el Centro Nacional de Investigaciones Agrarias (CNIA) publicó una obra que constituyó la evaluación crítica de la política agrícola del Estado interventor: *"Estructura Agraria y Desarrollo Agrícola en México"*, (Reyes Osorio, S. et al, 1973).

El trabajo del CNIA demostró que, el modelo de desarrollo económico, basado en la agricultura como soporte del resto de la economía, no había funcionado. La agricultura cumplió en la transferencia de recursos a los otros sectores, pero la industria no creó los empleos, ni produjo los bienes que se esperaban; una crítica a las políticas públicas, era la referencia al enorme aparato estatal creado para la atención del sector agrícola, la ineficiencia y la corrupción tenían fácil acomodo en el mismo.

Se insiste, las escuelas de educación agrícola no formaban a los técnicos que la sociedad requería, estos se improvisaban al salir de las escuelas e incorporarse al Estado, destacándose el hecho de que en lo general, no tenían una actitud crítica sobre la labor que se les encomendaba.

Otro efecto de la política agrícola del Estado interventor era la brecha creciente entre la economía campesina y la agricultura empresarial, los dos componentes de la agricultura dual del país. En general, la brecha entre pobres y ricos se ampliaba. (Gómez, O. L. 1978:722).

2.2.3. El populismo como línea de política

Luis Echeverría Álvarez, llega al poder a fines de 1970, se reforzaron los programas de apoyo a las zonas marginadas. El Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), canalizó recursos a las zonas más pobres del país; se modificó la legislación agraria, la Ley Federal de la Reforma Agraria, substituyó al código anterior, se expidieron una nueva Ley de Crédito Rural y una Ley Federal de Aguas, para impulsar la colectivización ejidal y la organización campesina, así como para evitar la acumulación de tierras en los distritos de riego. Se creó, con su respectiva legislación, la "Solidaridad Social" como forma organizativa para dar personalidad jurídica y acceso al crédito productivo a los campesinos sin tierra.

Los 10 mil agrónomos con que contaba el país a principios de los setentas no eran suficientes para atender las crecientes demandas técnicas de la política agraria Echeverrista. La incorporación de técnicos chilenos y de otros países de Sudamérica, refugiados en México, a raíz de la caída de Allende en Chile y la persecución anticomunista en Argentina y Uruguay fue, en lo general, bienvenida.

Se crearon nuevas escuelas de agricultura, sin que hubiesen maestros suficientes para las mismas. Los fideicomisos para apoyo al campo se multiplicaron, la intervención del Estado en la vida nacional y en especial en la política agrícola, llega a su máximo: existen empresas públicas que fabrican refrescos (Garcí Crespo) o bicicletas (Cóndor); las hay que administran hoteles y en el campo, las que controlan la producción y comercialización de café, tabaco, azúcar, hule, fibras, plantas medicinales, fertilizantes y otros agroquímicos.

En 1976, asume la presidencia José López Portillo, el petróleo sustituye a la agricultura como fuente de divisas. Los mexicanos, se anunció, debíamos "aprender a administrar la riqueza."

El PIDER se convirtió en COPLAMAR, la Alianza para la Producción se puso en marcha y el Sistema Alimentario Mexicano ofrecía solucionar la crisis

agroalimentaria, ya aceptada como existente. La Ley de Fomento Agropecuario se expidió para terminar con las tierras ociosas y permitir la constitución de grandes unidades de producción entre ejidatarios y pequeños propietarios.

El año de 1979, registra -por lo menos en la estadística-, una de las más grandes cosechas en la historia nacional, los casi 20,000 agrónomos con que México contaba en ese año no eran suficientes para atender los programas oficiales en el campo⁷.

El precio del petróleo bajó, la deuda externa subió, la brecha entre pobres y ricos aumentó, la crisis agrícola continuó, la balanza comercial del sector agropecuario resultó negativa, el peso se devaluó y la banca se nacionalizó. Esta fue la última acción del Estado interventor.

⁷ Durante 1980, y años subsecuentes, se mantuvo un debate sobre la validez de las cifras de producción agropecuaria y forestal reportadas para 1979, las más grandes hasta la fecha. En la última edición de las Estadísticas Históricas de México, publicadas por el INEGI (1990), no se reportan totales ni de volumen de producción, ni de valor de la cosecha para ese año, aunque se aporta información sobre la producción de cultivos seleccionados. Las cifras fueron infladas, el responsable: Francisco Merino Rábago, entonces al frente de la SARH.

2.3. El Estado neoliberal

La deuda externa del país superó los 100 mil millones de dólares, los acreedores decidieron intervenir y, para 1982, Miguel de la Madrid Hurtado llegó a la Presidencia con la presión del Banco Mundial para cambiar la política económica del país. El modelo neoliberal, con base en las recomendaciones de Milton Friedman, tomó carta de naturalización en México.

El Estado se adelgazó y disminuyeron los rubros de gasto en asistencia social, no había más COPLAMAR, ni PIDER. El gasto público se redujo, los salarios reales se contrajeron y la demanda interna de bienes disminuyó. México vivió la "Estanflación" identificada como un estancamiento de la economía con inflación.

Para los agrónomos, que a partir de 1982, egresan de la Escuelas de Agricultura, no había más la opción de empleo en el sector público y la escasa actividad económica - aunada a deficiencias en su formación profesional-, impedía su incorporación al sector privado. Lo mismo sucedió con los que fueron despedidos del sector público, al desaparecer, privatizarse o contraerse, las empresas y organismos públicos que intervenían en el desarrollo y la producción rural.

La investigación agrícola, prácticamente, se detuvo; los programas de asistencia técnica agrícola y de apoyo a la organización campesina, de hecho, desaparecen. Todos los recursos disponibles se dedican a "pagar la deuda externa". Lorenzo Meyer establece así la situación:

"Desde un punto de vista objetivo -a dónde va el dinero del erario mexicano- el gobierno ha sido más solidario con la Banca Internacional que con el grueso de la sociedad mexicana. México es hoy un gran exportador de capital justo cuando necesita los cientos de miles de nuevos empleos que sus habitantes jóvenes demandan y para evitar que sigan deteriorándose las ya muy precarias condiciones de vida del grueso de su población". (citado por Calva 1988:154)

Esta política que prevaleció prácticamente durante todo el régimen de Miguel de la Madrid, estaba condicionada a las disposiciones del Banco Mundial (BIRF) y del Fondo Monetario Internacional (FMI).

"Las autoridades mexicanas niegan esta subordinación; afirman que todas las decisiones de política económica que han adoptado, son decisiones autónomas. Sin embargo, el afán gubernamental de aparecer independiente engaña. En México todos los expertos saben que los verdaderos planes de política económica que realmente se aplican en el país, no son ni el programa nacional de desarrollo (PND), ni el Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral (PRONADRI), sino los documentos negociados con el FMI, conocidos como *cartas de intención...*" (Calva, J. L. 1988:156- subrayado en el original)

La política económica de Miguel de la Madrid, que culminó con la firma del Pacto de Solidaridad Económica (PSE), -que se esperaba como la herramienta para control de la inflación y funcionó en contrario-, se sujetó a los lineamientos del Banco Mundial y el FMI, según se aprecia en los resultados de las negociaciones conducidas por la siguiente administración.

2.3.1. Modernidad, globalización y libre mercado

En 1988, después de una nunca aclarada "caída del sistema" de conteo de la votación en las elecciones presidenciales, llegó a la Presidencia Carlos Salinas de Gortari, responsable, desde la Secretaría de Programación y Presupuesto, de la política económica de Miguel de la Madrid.

Salinas de Gortari, de entrada, negoció nuevos términos para el pago de la deuda y estableció abiertamente la propuesta neoliberal:

Adelgazó el sector público mediante la venta de empresas, a un ritmo más drástico que su antecesor. Modificó la Constitución General de la República para ofrecer todas las facilidades solicitadas por la inversión extranjera para acudir al país.. Para el caso de la producción rural modificó el Art. 27 de la Constitución, para permitir, via sociedades mercantiles, la acumulación de tierras.

Abrió la economía en todas sus posibilidades; cedió en todas las demandas de los EE. UU. en las negociaciones sobre el Tratado de Libre Comercio con EE.UU. y Canadá,

planteando un nuevo esquema para la producción rural. Creó la necesidad de definir nuevos términos para la toma de decisiones en los sistemas de producción agrícola, dada la situación de competencia que ahora enfrentan los productores agrícolas, por tanto, -en los términos de la presente disertación-, resulta necesario adecuar los planes de estudio de las escuelas de agricultura para preparar a los futuros agrónomos para responder a las nuevas situaciones.

La globalización de la economía, como parte del proceso modernizador, -para los fines del presente trabajo-, debe tomarse en consideración en dos campos:

- i. el relativo a la nueva situación de los mercados de productos agropecuarios, que obliga a ser más eficientes y competitivos;
- ii. la situación de competencia -o posible colaboración- entre profesionales de la agronomía y medicina veterinaria de otros países, y
- iii. la misma situación entre las universidades e institutos de investigación.

2.4. Los agrónomos mexicanos ante la modernización

El proceso de modernización, en especial en sus componentes de globalización, mundialización de la economía y revolución científica y tecnológica, ha provocado cambios drásticos en las prácticas profesionales de las carreras tradicionales y ha propiciado la generación de un ejercicio profesional multidisciplinario y constantemente renovado. Por tal motivo, las profesiones no pueden ya ocupar estancos aislados, ni sujetarse a perfiles específicos o prototipos inamovibles.

La modernización económica establece *cambios* en las relaciones sociales de producción, *cambios* en los mercados, *cambios* en las estrategias para toma de decisiones y *cambios* en la forma de contratar los servicios profesionales. Los egresados universitarios deben estar preparados para enfrentar estos *cambios*.

La Tercera Revolución Industrial, como califica Alvin Toffler al cambio tecnológico (Toffler, A. 1986, Toffler, A. 1990), con los avances en informática, electrónica, nuevos materiales, biotecnología y la aplicación de los adelantos científicos y tecnológicos a todos los campos del conocimiento y la producción, hace nacer nuevas profesiones y áreas del conocimiento. En consecuencia, los curricula universitarios deben tener la suficiente flexibilidad para mantenerse actualizados.

Los efectos del crecimiento demográfico, del avance de la urbanización en el mundo, del ímpetu de la industrialización y el de la economía de consumo y despilfarro de recursos, se reflejan en problemas de polución y deterioro ambiental. Esta situación conlleva nuevos retos, los que deben ser enfrentados, de manera adecuada, por los actuales egresados universitarios.

Los cambios descritos han impactado la práctica social de las profesiones y, con ello, también han afectado el perfil de desempeño profesional y las condiciones de empleo de las profesiones tradicionales. En el caso de la agronomía, estos cambios se han presentado en forma radical:

Por un lado, la modernización económica, ha traído consigo el adelgazamiento del aparato público lo que, para las profesiones ligadas a los programas oficiales de desarrollo rural -que durante los sesentas y setentas fueron bandera de los programas estatales-, ha representado no solamente el cierre a nuevas contrataciones sino el despido de gran cantidad de profesionales.

En el mismo sentido, el país sufre, desde mediados de los años sesentas, una declinación o crisis permanente en el sector agropecuario y forestal en términos de volumen cosechado por habitante y otros parámetros de la productividad del sector⁸. Hay un descenso en los volúmenes de productos agrícolas básicos y en muchos de los

⁸ Un análisis de la declinación del sector agropecuario y forestal, bastante completo para un periodo, se tiene en: CALVA, J. L.- *"Crisis Agrícola y Alimentaria en México 1982-1988"*. Ed. Fontamara, México, 1a Ed. 1988

de exportación; la misma situación se presenta para los productos forestales. Los últimos 25 años, México ha sido importador de alimentos y la balanza comercial agropecuaria tiende a ser cada vez más desfavorable. (INEGI-INAH, 1990:343-436; Calva, J. L. 1988; Calva, J. L. 1993)

La crisis económica nacional tiene sus efectos mayores en el sector agropecuario, en especial en los productores de cultivos básicos. Los términos de intercambio son cada vez más desfavorables, el deterioro de los precios agrícolas relativos, el deterioro diferencial de la rentabilidad de la inversión agrícola, la caída en los ritmos de acumulación de capital agrícola, y la contracción de la inversión pública y el crédito agrícola, son algunas manifestaciones de los efectos socioeconómicos de la declinación del Sector Agrícola⁹.

Con referencia a la aplicación de los avances tecnológicos en la agricultura, se debe destacar que, después de que en los años cincuentas y primeros sesentas se llegó a hablar de un "milagro mexicano", -por lo elevado del PIB agrícola y la identificación de México como la cuna de la Revolución Verde-, el país se ha rezagado en el desarrollo de la agricultura como ciencia y de la aplicación de los avances tecnológicos a la agricultura.

En contrapartida al avance tecnológico, es manifiesto el deterioro de los recursos naturales por la equivocada aplicación de los "paquetes tecnológicos" en la

⁹ No es objeto de la presente disertación abordar el problema de la crisis agrícola mexicana más allá de su ubicación como contexto del ejercicio profesional de la agronomía. Como referencias del comportamiento del sector agrícola en México, de donde se toman las afirmaciones que se hacen sobre la crisis agroalimentaria, son: REYES, O. S. et al. - *Desarrollo Agrícola y Estructura Agraria en México*" CNIA-F.C.E. 1973, para el análisis de la situación hasta el año de 1970; GÓMEZ OLIVER L. "*Crisis Agrícola, Crisis de los Campesinos*", Mimeo CESPASARH, 1978, para información hasta el año de 1975, y CALVA, J. L. op cit, para el período 1982-1988. Así mismo, CALVA, J. L. "*El Sector Agropecuario Mexicano Ante el T.L.C.*", UNAM, 1993, para un análisis más actualizado. Para estudios de caso, por cultivos o regiones, se recomiendan los trabajos del CIEESTAM de la U. A. Chapingo.

agricultura. La salinidad de los suelos por mala aplicación del riego, la compactación de tierras por mal uso de la maquinaria y equipo agrícola, la acidificación de las tierras por equivocada aplicación de materiales fertilizantes y la contaminación de acuíferos y de los suelos por agroquímicos, son algunas secuelas de la "Revolución Verde".

La disminución de áreas forestales, la ganaderización, la erosión de los suelos y los efectos de estos cambios en el clima, así como la desertificación de amplias áreas del país y del mundo, son también producto de las relaciones de intercambio desventajosas que presenta el sector agropecuario frente al resto de la economía.

El efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono son dos consecuencias de la contaminación ambiental, producto de la industrialización creciente, como lo es también el abuso en la utilización de combustibles fósiles y de productos químicos; así pues, la agricultura, con los modelos industriales de producción, colabora en la contaminación y la deforestación agrava el problema.

Frente a esta situación, los programas de estudio de las escuelas superiores de agricultura, diseñados para responder a las demandas de servicios profesionales del Estado, en lo general, no se han podido adecuar a las nuevas demandas que para el perfil del desempeño profesional se presentan con el cambio tecnológico y el compromiso del desarrollo sustentable desde el punto de vista ecológico y sostenible desde la perspectiva social y económica.

3. MARCO CONCEPTUAL

El compromiso de cumplir con la máxima aristotélica de definir los términos, como requisito para entrar a la discusión, no es una fórmula de cortesía solamente. En las ciencias, deben respetarse los conceptos, tal como en las tecnologías y en el mundo de los negocios se respetan las normas, especificaciones o términos de referencia.

La concepción equivocada o incompleta de un término científico, puede conducir a la construcción de falacias. Una de las principales funciones que cumplen las sociedades científicas es, precisamente la de definir los términos o precisar los conceptos.

En la actividad científica, los conceptos se estructuran conforme se construye el conocimiento. Un experto no puede conformarse, en su área de experiencia, con las definiciones enciclopédicas, debe llegar a la plena comprensión y comprensión del concepto en su proceso de construcción.

La agricultura, como actividad humana, se define en los diccionarios como arte, ciencia, técnica, de cultivar la tierra. seleccionar uno de los tres campos de la acción humana para formar una concepción propia de la agricultura, lleva a niveles diferentes la aproximación al concepto y, por tanto son categorías distintas las que se requieren para su análisis.

En atención a lo anterior, se consideró la necesidad metodológica de establecer una estructura conceptual que apoye, objetivamente, el análisis y discusión de los componentes del estudio.

En particular tratándose de una actividad ligada estrechamente a la historia de la humanidad y, aún en esta sociedad moderna cada vez más urbana, un tema ligado a aspectos tan importantes como la alimentación -y el precio de los alimentos-, la agricultura, resulta un término de uso común; su uso no está reservado a los iniciados, lo anterior obliga a que quienes seleccionan a la agricultura como objeto de

estudio, estén obligados a conocer el proceso de construcción del concepto **agricultura** como actividad científica.

3.1. La **AGRICULTURA**. La construcción del concepto

Referido el trabajo a la educación agrícola superior en México, se parte de la agricultura y su estudio como conceptos básicos:

La **AGRICULTURA**, en la definición que recogen los diccionarios y enciclopedias de cultura general, se concibe como el oficio, el arte, la ciencia, de cultivar la tierra. Para quienes la **AGRICULTURA**, es un tema de estudio esta definición no resulta adecuada. Se ha tenido que construir el concepto.

Etimológicamente la palabra **AGRICULTURA** proviene de las voces griegas: **AGER** (arado) que significa campo y **CULTUR** que se refiere a cuidado, cultivo: El cultivo del campo.

En *lato senso* comprende toda la producción rural, "del campo", los cultivos, los bosques, los pastizales, el ganado; en *stricto senso* se refiere, exclusivamente, a la producción de plantas cultivadas, aunque esto incluye también las explotaciones no estrictamente rurales, como la hidroponía, la aeroponía y la haponía, que son formas de producir cultivos sin suelo, **AGRICULTURA** sin suelo.

De la misma raíz provienen, entre otras, las palabras: agrícola, agrario, agreste y agrimensura, todas relativas al campo, a lo rupestre, a lo rústico, a lo **RURAL**.

En México, se hace una diferencia entre "**lo agrícola**", que comprende los aspectos directamente ligados al aspecto productivo, y "**lo agrario**", que se refiere al componente socioeconómico de "**lo rural**", en especial la tenencia de la tierra y la organización de la producción. Esta diferenciación no se hace en otros países de habla hispana.

A fines de los años sesentas se cuestionó el paradigma (Kuhn, T. S. 1971:33-50; Chalmers, A. 1991:128-142) entonces dominante en las ciencias agrícolas, de la alta productividad con utilización elevada de insumos y energía: **la Revolución Verde**; el cuestionamiento se llevó hasta la propia concepción de la agricultura.

Con los postulados de la revolución verde, y el enfoque funcionalista de la ciencia que venía asociado, se generalizó el uso de una concepción productivista de la agricultura, misma que se expresa en una función simplista, que se presenta a continuación:

$$\textbf{Producción Agrícola} = F (\textbf{Tierra, Tecnología, Mano de Obra, Capital})$$

Donde:

Tierra: suelo y clima. incluye sustrato y ambiente; a la Tecnología se le considera, también, como parte del capital

Esta visión reduccionista de la agricultura, deja fuera, como concepto, muchos de los componentes de la agricultura, y de la producción agrícola misma, que están sometidos a observación para generar conocimiento acerca de los mismos

En el Plan de Desarrollo de la Educación Agrícola Superior en México, elaborado en 1989 por la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS), se precisan los siguientes conceptos relativos a la agronomía y su práctica profesional.

"La *AGRICULTURA* se concibe como un proceso económico, que comprende la intervención del hombre en el ecosistema, con el fin de obtener productos de naturaleza vegetal o animal. . .

Tal actividad está determinada histórica y socialmente, y se caracteriza porque el hombre aplica su fuerza de trabajo, conocimientos y habilidades a través de medios e instrumentos, para el aprovechamiento y la transformación del ecosistema.

". . . la *AGRICULTURA*, también, es una forma de vida arraigada en nuestro país y, como tal, debe entenderse como un producto cultural." (AMEAS 1989:19)

Esta definición, aceptada en general por la comunidad agronómica mexicana, es producto de amplios foros de discusión¹⁰. El debate, afortunadamente para los estudiosos de la materia, sigue vigente, y siempre resulta enriquecedor, como parte del proceso epistémico de construcción de los conceptos.

De la función matemática en la que algunos reduccionistas, que mal interpretan los alcances de la Revolución Verde, ubican a la agricultura -entendida esta como el oficio, arte, ciencia, de cultivar la tierra que aún recogen los diccionarios y enciclopedias de cultura general como definición-, al concepto propuesto por AMEAS, hay un amplio trecho de diferencia.

3.2. La *AGRICULTURA*, como producto cultural y como proceso social

La diferencia más significativa es la condicionante histórico - social de la agricultura, así como la consideración de que es un producto cultural; esta diferencia plantea la necesidad de revalorizar, estudiar y entender las prácticas agrícolas tradicionales.

En relación con lo anterior, los interesados en los estudios de la agricultura mexicana de los últimos tiempos, debemos un reconocimiento amplio y permanente al Dr. Efraim Hernández Xolocotzi.

¹⁰ En lo personal, el autor, participó en eventos sobre el Plan Chapingo durante los sesentas y sobre el enfoque de agroecosistemas a principios de los setentas, donde se daba esta discusión. En el Departamento de Fitotecnia de la entonces Escuela Nacional de Agricultura es donde por primera vez, de acuerdo a la apreciación particular del autor, se consideró el componente social de la agricultura para la adecuación de un Plan de Estudios; de ahí nació el proyecto de la especialidad en Sociología Rural en Chapingo. La discusión más rica se presentó en la elaboración de los proyectos para cambiar de "escuela" a "universidad", tanto a la A. Narro, como a Chapingo.

En 1982, en una entrevista realizada por el Dr. Leobardo Jiménez, el Maestro Hernández X. afirmaba, -en referencia a los aspectos fundamentales que atañen a la producción agrícola-, que:

"...en el campo social hay varios aspectos que merecen mucha atención; uno de ellos, que ya era tiempo que debíamos haber estudiado, es todo el concepto de la tecnología agrícola tradicional, en su dinámica del pasado, del presente y del futuro." (Jiménez, L., 1984:235)

Esta llamada de atención, que fue inculcada a sus alumnos en Chapingo y el Colegio de Posgraduados desde principio de los años sesentas -y de hecho extendida al resto de las escuelas de agricultura del país-, fue una de las motivaciones para abrir la discusión antes mencionada.

"... en el Centro de Botánica (del Colegio de Posgraduados) el profesor Hernández X. delinea una postura crítica frente a las tendencias imperantes en la ciencia agrícola y propone una interpretación más acorde a nuestra realidad rural, lo que conforma una nueva escuela del pensamiento agronómico en el ámbito académico e institucional". (De La Fuente et al, 1990:52)

Las posiciones de Hernández Xolocotzi, se han reforzado con el tiempo y su aceptación es ya de carácter internacional. En este sentido, es importante destacar que, dentro de la Estrategia Global para la Biodiversidad de las Naciones Unidas , se considera que:

"También la diversidad cultural humana podría considerarse como parte de la biodiversidad. Al igual que la diversidad genética o de especies, algunos atributos de las culturas humanas (por ejemplo el nomadismo o la rotación de los cultivos) representan "soluciones" a los problemas de la supervivencia en determinados ambientes. . ."

"La diversidad cultural se manifiesta por la diversidad del lenguaje, de las creencias religiosas, de las prácticas del manejo de la tierra, en el arte, en la música, en la estructura social, en la selección de los cultivos, en la dieta y en todo número concebible de otros atributos de la sociedad humana." (WRI, UICN, PNUMA, 1992:2-5)

3.3. La *AGRONOMÍA* en México

Con base en la conceptualización señalada para la *AGRICULTURA*, el documento de AMEAS se refiere al conocimiento científico de la misma como sigue:

"La *AGRONOMÍA* es el estudio científico de la agricultura y puede conceptualizarse como el conjunto de ciencias que estudian y establecen la teoría y su aplicación para detectar, precisar y solucionar los problemas técnicos, ecológicos y socioeconómicos de la producción vegetal y animal."
(AMEAS, 1989:19-20)

En este aspecto, la discusión no está acabada; en uno de los aportes más valiosos al estudio histórico de la agronomía en México, -un reflexivo análisis del trabajo sobre la investigación agrícola y el Estado mexicano realizado en Chapingo-, se plantea:

"... ¿Qué es la *AGRONOMÍA*? Es una pregunta que sólo en apariencia admite una respuesta concisa. Lo cierto es que, de entrada, se ofrecen varias opciones, en cada una de las cuales aquella aparece caracterizada como una actividad diferente. Si se acude al juicio de los propios especialistas resulta que la agronomía es entendida indistintamente como conjunto de técnicas agrícolas, o bien como área tecnológica, o por último como ciencia experimental."

"... no se trata de una ciencia sino un complejo de ciencias, cada una de ellas dotada de un repertorio peculiar de implementos, contenidos y estrategias. Lo que hace posible que todas ellas se agrupen bajo la misma designación es la creciente interacción que entablan de cara al cumplimiento de su propósito terminal, a saber, el mejoramiento de la actividad agrícola" (De la Fuente et al, 1990:2-16)

En lo personal, el autor considera que, -lo mismo que la diferenciación entre lo "**agrícola**" y lo "**agrario**"-, la concepción tan amplia y, por lo tanto, imprecisa de la agronomía, responde a una situación particular de México, se incluye o se pretende involucrar dentro de la *AGRONOMÍA*, a todo el conjunto de las *CIENCIAS AGRÍCOLAS*.

3.3.1. La *AGRONOMÍA* como profesión

En México, la generalidad de las instituciones del SNEAS, a nivel licenciatura, otorgan el título de **INGENIERO AGRÓNOMO** en diferentes especialidades, sin considerar como áreas del conocimiento estrechamente ligadas, pero diferentes, a la **ingeniería agrícola**, la **ingeniería forestal** y la **zootecnia**, incluso a la **economía agrícola** y a la **sociología rural**; con el avance científico y tecnológico, también a la **agrónica**, a la **agrobiotecnología** o la **plastoponia** y, en referencia al compromiso del desarrollo sustentable también a la **agroecología**.

Al respecto AMEAS generaliza:

"Al profesional de la agronomía se le denomina *AGRÓNOMO*. En la mayoría de los casos, se le antepone el término de ingeniero y, en su caso, se le añade el nombre de la orientación curricular que cursó. . ." (AMEAS, 1989:20)

En referencia a las cualidades profesionales de carácter amplio se indica:

" . . . Un desempeño eficaz de la profesión agronómica dependería de dos consideraciones importantes: una preparación científica-tecnológica y una preparación social. Ambos componentes permitirían a los profesionales de las ciencias agrarias considerar los problemas mencionados en forma integral, y proponer y realizar alternativas más coherentes con la realidad". (AMEAS 1989.20)

Con base en lo cual se concluye, dando por construido el concepto que:

"El *AGRÓNOMO* es, entonces, el individuo cuya formación le permite dar solución a los problemas tecnológicos, ecológicos y socioeconómicos a que se enfrenta la producción vegetal y animal, mediante la aplicación del método científico y con creatividad, sentido crítico y espíritu de servicio.(AMEAS 1989.20)

Esta concepción, vigente en México, de la *AGRONOMÍA*, como conjunto de ciencias, y del *AGRÓNOMO* polivalente, creativo, con sentido crítico y espíritu de servicio, es el producto de los cuestionamientos a la Revolución Verde como paradigma dominante en las ciencias agrícolas.

El autor, desde una perspectiva personal, considera que AMEAS dibuja el futuro deseable; el salto necesario para alcanzarlo, desde la actual situación, es demasiado grande. No se podrá lograr sólo con buenas intenciones, pues la definición de una profesión, como tal y el diseño de un curriculum con base en la conceptualización de un ejercicio profesional no resulta un proceso sencillo, que pueda llevarse a cabo con el sólo enunciado del mismo.

3.3.2. El concepto de profesión en la agronomía mexicana

Dos distinguidos agrónomos, Luz Ma. Nieto C. y Gerardo Hernández D., profesores de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), han aproximado la elaboración de un modelo teórico para la conceptualización de la profesión agronómica en México. Para fortalecer la presente disertación se utilizará como apoyo, el ejercicio intelectual realizado por Hernández y Nieto para desarrollar el concepto de profesión. La propuesta de estos autores, en los mismos términos, será la que centralmente será utilizada en el presente trabajo.

El modelo propuesto, concibe la profesión como:

"una categoría de personas demandantes de espacio de empleo que, al actuar como mediadores especializados entre sectores específicos del cúmulo social de conocimiento y ciertos problemas sociales que requieren solución, se han constituido en los actores "clave" de ciertas acciones socialmente tipificadas ("roles") para las que se requiere acreditación especial" (Hernández, D. G. y Nieto, C. L. M. 1991:84)

Los mismos autores rescatan, de una extensa revisión bibliográfica sobre el tema, la necesidad de dos aproximaciones para conceptualizar una profesión, la "diacrónica" y la "sincrónica". En el presente estudio, se pretende cubrir los dos aspectos: estudiar la agronomía en su desarrollo histórico y su planteamiento prospectivo, así como, analizar el estado actual de la profesión.

El doble enfoque que se ensayará en el transcurso de la presente disertación, diacrónico y sincrónico, se ha definido por que, como afirman Hernández y Nieto,

"Estas dos perspectivas no se excluyen mutuamente, sino que, por el contrario, se complementan para ofrecer una visión, no siempre libre de contradicciones, del fenómeno en cuanto a convergencia de estructuras y procesos históricos". (Hernández, D. G. y Nieto, C. L. M. 1991:85)

quienes además proponen que:

"... estas dos aproximaciones para la conceptualización de una profesión se intenten desde cuatro perspectivas, no necesariamente excluyentes: (1) el proyecto profesional, (2) el campo del conocimiento profesional, (3) la estructura profesional, y (4) el ejercicio profesional. (Hernández, D. G. y Nieto, C. L. M. 1991:85)

Al respecto, la posición del autor coincide, aún cuando no plenamente, con las conclusiones que, en las cuatro perspectivas, han avanzado Hernández y Nieto.

En relación al Proyecto Profesional, plantean que los agrónomos dentro y fuera del sector público trabajan para el mismo tipo de agricultura (Paradigma Revolución Verde), sin que exista una práctica agronómica integral. Al respecto la hipótesis que en esta disertación se plantea, establece que el proyecto profesional "Agrónomo de Estado", dejó de ser vigente, así como el paradigma "Revolución Verde", sin que los agrónomos mexicanos hayan, todavía, construido un nuevo proyecto profesional válido.

Las propuestas a que se llegará en este trabajo, son las conducentes para alimentar el debate necesario para la elaboración de ese "Proyecto (o proyectos) Profesional" de los Agrónomos Mexicanos.

En relación con el campo de conocimiento profesional, se abundará en las propuestas de perfil profesional sobre las diferentes opciones que en México se han ensayado o propuesto, y en ese apartado, (capítulos 9 y 10), se analizará con amplitud la propuesta del "agrónomo polivalente" que propone AMEAS en el Plan de Desarrollo del SNEAS, misma que sustentan Hernández y Nieto Caraveo en su trabajo y que se presenta en este marco conceptual como la definición de "agrónomo" que es más aceptada en México.

Con referencia al ejercicio profesional, se analizarán las diferentes prácticas profesionales de la agronomía, con énfasis en las socialmente más importantes y en las emergentes o alternativas.

En este sentido, se coincide con Nieto y Hernández sobre la forma de realizar la aproximación a los conceptos, no solamente al de "proyecto profesional", que es donde ellos se detienen para la reflexión y para el cual consideran:

"Desde una aproximación diacrónica, es necesario discutir cambios que se han dado en los elementos que forman los proyectos profesionales de acuerdo a los procesos históricos. Desde una aproximación sincrónica, deben analizarse los elementos que conforman un proyecto profesional y la coexistencia e interacción de varios proyectos profesionales si es que los hay". (Hernández, D. G. y Nieto, C. L. M. 1991:85)

En este sentido, se ha definido el presente trabajo como un estudio histórico - estructural de la agronomía en México, con un componente prospectivo que permita establecer las opciones de desarrollo de la profesión.

Por lo anterior la identificación de las prácticas profesionales, se realizó siguiendo las metodologías propuestas en los inicios de la UAMX, (Guevara Niebla et al, 1976), desarrolladas con amplitud por Follari (1981), quien propuso distinguir algunos criterios e instrumentos para el análisis de la práctica profesional desde una perspectiva histórica, con el propósito de distinguir diferentes tipos de práctica profesional que se dan en un campo (dominante, decadente, emergente). Este tipo de análisis permite superar las limitaciones de los enfoques ahistóricos o descontextualizados.

Con objeto de superar esta limitación, se hace una adecuación de los planteamientos originales de la UAMX y se propone que, en la indagación del mercado ocupacional y la identificación de la práctica profesional, se relacione ésta con los planes de estudio y los planteamientos curriculares en operación, de ahí que la propuesta para agrupar a las prácticas profesionales sea la siguiente:

- i. "vigentes", se refieren a funciones consideradas en los planes de estudio operados hasta la fecha que se analiza;
- ii. "emergentes" son actividades no consideradas específicamente en los planes de estudio, pero que, producto del avance tecnológico o de nuevas demandas sociales de servicios técnicos -lo que hace aparecer nuevos roles en la profesión-, corresponden directamente a la actividad profesional. Estas prácticas, por lo general, se incorporan informalmente en los planes de estudio, en respuesta a una demanda social de conocimientos. Al incorporarse formalmente al diseño curricular pasan a ser vigentes;
- iii. "alternativas", son las relacionadas con el ámbito de trabajo, aún cuando no sean estrictamente prácticas consideradas en la identidad de la profesión; por lo tanto, no se incluyen en el campo de conocimiento profesional y no tienen que considerarse en el análisis de los planes de estudio;
- iv. "decadentes", son prácticas profesionales que tienden a ser desplazadas de la práctica social de la profesión, pero las cuales -la generalidad de las veces por insistencia de profesores resistentes al cambio- se mantienen dentro de los planes de estudio en análisis;
- v. "obsoletas", son las prácticas profesionales que han sido desplazadas por el avance científico y tecnológico y han sido sustituidas en los planes de estudio.

Desde esta perspectiva, se concibe el estudio de la práctica profesional como uno de los elementos necesarios para fundamentar el curriculum agronómico; aunque, se coincide, "no puede considerarse como el único criterio para la fundamentación de los planes de estudio".(Hernández, D. G. y Nieto, C. L. M. 1991:85).

En relación a la práctica profesional considerada en los análisis curriculares, se hará referencia a "Perfil de Desempeño Profesional", cuando la descripción del profesional objetivo, se haga en base a las habilidades para desarrollar determinadas actividades profesionales, o en referencia a estas; en otros casos la referencia será exclusivamente a "perfil profesional" o al término que se utilice en los documentos citados.

3.4. Lo **RURAL**

Al abordar el estudio de los procesos agrícolas, con un enfoque sistémico y totalizador, dentro del paradigma metodológico holístico-sistémico, se aprecia que la *AGRICULTURA*, es sólo una parte de la producción rural.

Lo **RURAL**, identificado como lo ligado al campo, tiene como principal componente la actividad agrícola, el cultivo de plantas y de ganado, aves y colmenas; además, contempla otras actividades productivas no estrictamente consideradas en la agricultura, una es la explotación forestal, la que por ser de vegetales tiene relación estrecha; otra es la acuacultura, con todas sus posibilidades productivas, por lo menos en aguas interiores.

Asimismo, deben considerarse otros recursos naturales aprovechables: el paisaje rural y sus posibilidades turísticas y recreativas, por ejemplo, así como los materiales de construcción, ya que otras extracciones tienen limitaciones legales.

En el estudio que nos ocupa, se contemplan las necesidades de recursos humanos calificados para la **PRODUCCIÓN RURAL** y para el **DESARROLLO RURAL**.

En este caso, tanto la producción como el desarrollo rural no se pueden analizar sin darle un lugar preponderante al recurso más valioso de lo **RURAL**: su propia gente.

En el esquema de una nueva rusticidad mexicana (Arias, 1991), la mano de obra, la organización para la producción, la capacidad de gestión, la lógica para toma de decisiones, la cultura histórica de lucha en defensa de los recursos y de las fuentes de empleo, la cultura artesanal y la educación y capacitación para el trabajo de los habitantes, son los componentes importantes del sistema productivo rural.

3.4.1. Lo *RURAL* en la UAM-X

Para la Maestría en Desarrollo Rural de la UAM-X, la conceptualización del desarrollo rural requiere de analizar el conjunto de realidades donde se insertan los campesinos en movimiento, esto es, su entorno social, político y cultural, a través de problemáticas específicas y de objetos centrales de transformación:

"...el proceso de los campesinos por modificar su realidad y la estructura de poder vigente, se considera lo fundamental del desarrollo rural....

"Lo anterior significa que el desarrollo rural está íntimamente ligado a la organización autogestiva de los campesinos. A una serie de organizaciones de las actividades sociales que se integran mediante la cooperación y, por lo tanto, las decisiones deben ser tomadas democráticamente por todos aquellos que participan en esas actividades." (León, L. A. y col. 1989:4-5)

El planteamiento de una nueva sociedad rural autogestionaria, pero al mismo tiempo vigilante, activa y solidaria con el acontecer nacional, obliga a considerar el problema del poder y la democracia. (UAMX. MDR. Tercera Generación, 1990)

En este orden de ideas se acepta que, el desarrollo rural debe ser analizado desde la perspectiva campesina, -incluso en los actuales momentos de embate neoliberal-; esta perspectiva exige,

"...además de una visión orgánica y cuestionadora del conjunto del mundo rural, elementos prácticos y técnicos específicos..." (León y col, 1989:25)

Se considera que el universitario formado para el desarrollo rural debe manejar

"...la relación concreta entre tecnología, proyectos campesinos y ecología, así como la relación específica entre las instituciones gubernamentales y las propuestas campesinas". (León y col, 1989:25)

Actualizada la anterior consideración debe incluir, también, la relación de las expectativas campesinas con las propuestas del sector empresarial el que -con las modificaciones en política económica y adecuaciones al marco jurídico que ha impuesto la versión dominante del autollamado "liberalismo social"- amenaza en convertirse en el principal interlocutor externo para las comunidades rurales.

Como se aprecia, la producción y el desarrollo rural se dan en sistemas abiertos, de componentes múltiples y ambientes heterogéneos y, por ende, complejos. Así, pues, los sistemas de producción rural son complejos en su composición y en las relaciones entre sus componentes, lo que obliga a que en su estudio se deban abordar en forma holística y sistémica.

4. MARCO TEÓRICO

El análisis que se haga de una disciplina científica y de su aplicación, debe sustentarse en el conocimiento de su desarrollo histórico. Los principios epistemológicos de cada disciplina, así como sus conceptos fundamentales, se construyen a lo largo de aproximaciones sucesivas, cortes, rupturas y verdaderas revoluciones científicas, que se presentan con el avance del conocimiento y la relación de la ciencia con la sociedad. Para el caso, el autor adopta las propuestas de Thomas S. Kuhn sobre la estructura de las revoluciones científicas y los paradigmas como base para los trabajos científicos en un campo del conocimiento ubicado como "ciencia normal". (Kuhn, T. S. 1971; 1979)

Seleccionar a Kuhn para explicar la importancia de analizar el desarrollo del conocimiento -como elemento para entender su importancia y situación actual, base para establecer las previsiones en su desarrollo futuro-, se debe a que, en los planteamientos sobre la estructura de las revoluciones científicas, así como en la segunda lectura sobre los paradigmas y otros textos sobre historia de las ciencias, existe, una característica generalizadora en el análisis que encaja, perfectamente, en la concepción personal del autor, sobre el desarrollo de las ciencias agrícolas, mismas que, en ninguna de las referencias, son tocadas por Kuhn de manera específica.

Otra razón para seleccionar la propuesta de Kuhn, es la aceptación y generalización del concepto de los paradigmas en las ciencias agrícolas mexicanas:

La propuesta de Miguel Angel Altieri (1983), de la agroecología como un nuevo paradigma en las ciencias agrícolas recoge, de manera implícita, los postulados de Kuhn en relación con los paradigmas científicos; los planteamientos de M. A. Altieri, han sido sostenidos en México por Javier Trujillo (1992) quien, al sugerir el paradigma agroecológico como válido para la agricultura mexicana, adopta también la posición de Altieri sobre los paradigmas.

Octavio Paredes (1986) propone a la biotecnología de plantas como una herramienta estratégica para la producción agroalimentaria, idea que, -de manera más general- se

presenta en 1985, en un estudio prospectivo sobre la biotecnología en México (Quintero, R. R., 1985); el desarrollo de la biotecnología como disciplina científica, -sólo la información biotecnológica se estima que se duplica cada tres años, (Paredes, 1986: 27-28)- y sus múltiples y valiosas posibilidades de aplicación, la ubican como un componente del nuevo paradigma tecnológico que "... redefinirá los flujos de comercio, las instituciones y las relaciones entre las naciones en un mundo cada vez más cercano a lo que se denomina la *aldea global*". (Trigo, J. E. en Quintero, R. R. 1993:5) ¹¹

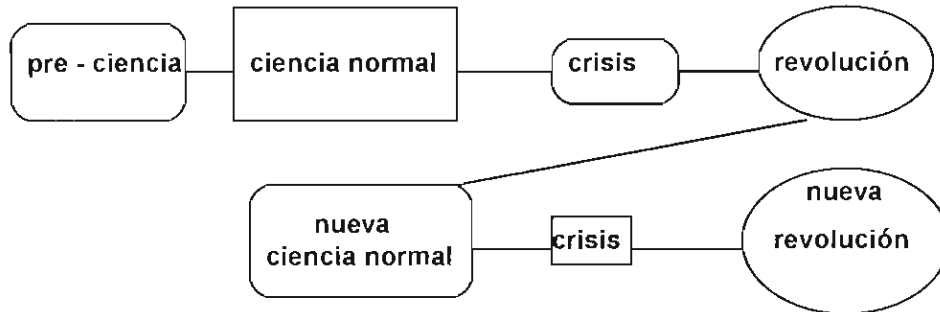
Se ha dado una discusión sobre la vigencia de los paradigmas agroecológico y biotecnológico, Amarella Eastmond y Manuel Roberts (1993), intervienen en la discusión, de manera afortunada -aún cuando se cargan los argumentos hacia la biotecnología-; Eastmond y Roberts, también aceptan, implícitamente, en su argumentación la vigencia de la propuesta de Kuhn.

En el mismo sentido, la caracterización de los paradigmas de investigación agrícola en México y su relevancia, propuestos por Leobardo Jiménez (1993), es otro ejemplo de la validez de los postulados de Kuhn para las ciencias agrícolas en México.

¹¹ Una propuesta completa sobre el paradigma tecnológico y la modernización, que aborda la misma idea, está en Ceballos. 1991, *La modernización del Sector Agropecuario...*, Comercio Exterior 41(10), pp. 910-917.

4.1. La construcción y la vigencia de los paradigmas en las ciencias agrícolas

La naturaleza y necesidad de las revoluciones científicas, en las que Kuhn basa su teoría del desarrollo de las ciencias, se pueden resumir mediante el siguiente esquema:



(Chalmers A., 1984:128)

Se puede referir el esquema al caso de las ciencias agrícolas: nacen como **preciencia** en el siglo XIX; se constituyen como **ciencia normal** en la primera mitad del siglo XX, con la **Revolución Verde** como el **paradigma** dominante; entra en **crisis** en los sesentas y termina el siglo con una **revolución** y la constitución, en la categoría de **nueva ciencia normal**, de las especialidades de las ciencias agrícolas que se han ido conformando como tal, por ejemplo: el fitomejoramiento, la fitopatología, la ciencia del suelo y los planteamientos emergentes como la agrobiotecnología y la agroecología. Seguramente, el avance tecnológico propiciará una **nueva crisis**.

Se cuestiona la vigencia de la **Revolución Verde**, como paradigma dominante y, con la Tercera Ola (Toffler, 1986), aparecen paradigmas alternativos como la **Agrobiotecnología** y la **Agrociencia**. En respuesta al deterioro ambiental, surge el paradigma de la agricultura alternativa: la **Agroecología**.

Los estadios de **crisis** y **revolución**, están perfectamente identificados:

"Puede decirse que desde finales de los años sesenta la ciencia agrícola transcurre por un periodo distinto de reflexión y reorientación en sus enfoques y metodologías. Lo que en la década de los setenta se acompaña de una mayor variabilidad y complejidad

en los programas de trabajo y de nuevas propuestas conceptuales en la labor científica del área. Se trata de una etapa en donde se mantiene la predominancia de los métodos adoptados durante la Revolución Verde, pero ahora en el marco de un fuerte cuestionamiento a sus lineamientos y resultados de investigación" (De la Fuente y col. 1990:46-55)

Las ciencias agrícolas nacen de la sistematización de las experiencias en la aplicación de conocimientos producidos en las ciencias puras -para solucionar problemas en las explotaciones agrícolas-, de la sistematización de las observaciones sobre el comportamiento de las plantas cultivadas y los animales domésticos frente a las condiciones ambientales, así como de la respuesta de los cultivos y el ganado a las prácticas de manejo de los sistemas de producción en que se les encuentra.

La agronomía y otras tecnociencias afines son, por naturaleza, ciencias aplicadas. Supeditadas al avance en las disciplinas puras, no pueden llegar a constituirse, en conjunto, en una ciencia madura con una matriz disciplinar dominante, con un solo paradigma.(Chalmers, A., 1984:127-141)

No obstante lo anterior, lejos de que la agronomía tenga necesariamente que figurar como protociencia, se trata de que el concepto de ciencia se transforme y amplíe de modo que abarque la problemática específica de esta disciplina, misma que, por la amplitud de su esfera de acción y la diversidad intrínseca de su contenido cognoscitivo, constituye en sí misma un proceso epistemológico dotado de racionalidad propia. (Cortés, R. 1993:42-43)

4.1.1. Los nuevos paradigmas: cambios en "el concepto del mundo"

El cuestionamiento de la Revolución Verde y el compromiso de conservar y mejorar el medio ambiente, también ha generado cambios en "el concepto del mundo" (Kuhn, 1971:176-211), que han impactado a las ciencias agrícolas. Este es el caso de Miguel Angel Altieri (1983) y su propuesta del paradigma agroecológico.

En la construcción de la agroecología como paradigma, es indispensable considerar, como fundamento para el caso de México, la escuela del Dr. Efraim Hernández Xolocotzi, nacida de su particular "concepto del mundo", su capacidad de "ver" en los sistemas agrícolas elementos que para otros, aun especialistas, pasan desapercibidos.

Las ciencias agrícolas, como campos de especialización profesional, adquieren paradigmas muy diferentes en su particular desarrollo. Los ingenieros agrónomos en México, tienen un inicio de formación común: lecturas similares, principios y logros comunes; en el curso de la especialización profesional, adquieren paradigmas diferentes, los cuales comparten con la comunidad de especialistas, integrada ésta con profesionales de orígenes diferentes, en muchos casos, a la agronomía¹².

Campos de especialización tradicionales de la agronomía, como son el fitomejoramiento, la ciencia del suelo, la fitopatología, la parasitología agrícola, la economía agrícola, el

¹² Se interpretan las ideas de Kuhn sobre la prioridad de los paradigmas, que en el texto ilustra con la vigencia en la aplicación de la Mecánica Cuántica. (Kuhn, T.S. *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica. Breviarios. 213, 1971. pp.80-91.)

desarrollo rural y la irrigación, enfrentan actualmente la construcción de nuevos conceptos y la adquisición de nuevos paradigmas, provocados tanto por el avance tecnológico, como por la participación de otras disciplinas en la construcción de los conceptos que les son afines.

4.1.1.1. Los efectos de la nueva biotecnología

La situación descrita se puede ejemplificar con los efectos que las aplicaciones de los avances en biotecnología, han tenido en las ciencias agrícolas. La biotecnología como herramienta tecnológica, o como componente del nuevo paradigma de la revolución tecnológica, ha afectado, de distintas maneras, a cada una de las especialidades mencionadas.

- i. El fitomejoramiento cuenta, gracias a la biotecnología, con mejores herramientas como los marcadores genéticos; asimismo, una verdadera revolución, las plantas transgénicas, también cambian los paradigmas en fitopatología y parasitología agrícola; ésta última, también, afectada por la utilización de los biocidas.
- ii. La ciencia del suelo se ve en la necesidad de profundizar en el componente biótico de los suelos y enfrenta otra revolución: la fijación de nutrientes de la atmósfera por la acción de microorganismos creados mediante ingeniería genética.
- iii. La economía agrícola incorpora, a sus áreas de interés, el estudio de la transferencia de recursos de los productores agrícolas a las empresas transnacionales propietarias de la tecnología, el estudio del valor de la nueva tecnología, así como los costos de licenciamiento de la misma y los cambios en la rentabilidad de las actividades agrícolas por la innovación tecnológica.
- iv. Al desarrollo rural corresponde evaluar los impactos del cambio tecnológico en los sistemas agrícolas, en general, y en la economía campesina, en particular.

- v. Los especialistas en irrigación son, quizás, los que menos cambios en la práctica profesional tengan en virtud del paradigma biotecnológico, pero no pueden dejar de lado las opciones de tratamiento de aguas residuales y recuperación de suelos agrícolas por medios biológicos.
- vi. Otros campos de especialización de las ciencias agrícolas han sido también impactados por los descubrimientos en biotecnología, algunos a nivel de verdadera revolución tecnológica, otros con la disponibilidad de nuevas herramientas técnicas para la solución de problemas; cada especialidad de manera diferente.

4.1.1.2. La agrónoma, otro ejemplo de impactos

Además de la biotecnología, otros avances científicos y tecnológicos han impactado a las ciencias agrícolas: la informática, la electrónica, los sensores remotos, los plásticos y otros nuevos materiales, así como las tecnologías de energía alternativa. (Elzinga, A. 1986:8-11)

Un ejemplo claro de estos impactos, es el de la agrónoma. El tema central del Congreso Nacional de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y en Electrónica de España en 1979, fue: "Las Aplicaciones de la Electrónica a la Agricultura". En ese congreso, se propuso el término *AGRÓNICA*, para identificar el tema del congreso como nueva área del conocimiento; el término se generalizó en su uso y fue aceptado por la Real Academia de la Lengua Española, que lo incluye en la edición de su diccionario del año 1986.

Lo anterior ilustra algunos elementos de cómo se está construyendo el conocimiento en las ciencias agrícolas y de cómo, los avances científicos y tecnológicos, son adoptados por los diferentes grupos de especialistas.

No debe entonces, subsistir en el gremio esa "...especie de sentimiento de inferioridad en el discurso agronómico, una convicción negativa o pesimista acerca de la naturaleza y los alcances de su conocimiento en cuanto al saber científico. . ." (Cortés, R., 1993:45)

4.2. Ciencia, sociedad, mercado y poder. Las fuerzas que condicionan la direccionalidad de la ciencia

La valoración epistémica o la evaluación de las disciplinas, desde sus planos de desarrollo epistemológico, permite explicar la influencia de elementos ajenos al grupo de científicos que generan información como insumo para desarrollar el conocimiento.

La información científica, también es insumo para los responsables de las decisiones políticas sobre el avance o el apoyo a la actividad científica, que en su visión pragmática, cierran los espacios entre el racionalismo, que favorece abordar un problema determinado con un enfoque epistémico y el relativismo que estructura los problemas con un enfoque político.

Las decisiones políticas son las que conducen el destino de los apoyos al trabajo científico; por lo mismo condicionan el rumbo de los resultados del trabajo de la comunidad científica.

Un ejemplo claro sobre el particular, en las ciencias agrícolas mexicanas, es la mayor asignación de recursos a la investigación y producción de semillas de maíz híbrido que a la de maíces de polinización libre. El enfrentamiento epistemológico -entre el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) y la Oficina de Estudios Especiales (OEE- Fundación Rockefeller) dentro de la Secretaría de Agricultura, del México de los años cuarentas- y sus resultados, han sido estudiados con diferentes enfoques. (Marquez, F. 1977:38; Hewitt, de A. C., 1982:43; Jiménez, L. 1984:112-141). Otro ejemplo, éste de actualidad, lo expone el Dr. Javier Trujillo al discutir la diferente asignación de recursos a la agroecología y la biotecnología. (Trujillo, A. J. 1991; Eastmond y Roberts, 1993)

Por lo anterior, es fundamental para identificar el camino a seguir en la definición de los perfiles del egresado de la educación superior y de las líneas de investigación que deben abordar las universidades, estar consciente de cuáles fuerzas van a orientar las prioridades en la asignación de recursos para la investigación y el desarrollo del conocimiento en la disciplina científica de interés.

La discusión está en concretar cuál es la fuerza que va a definir las tendencias del trabajo científico: la ciencia y los avances científicos *per se*; el compromiso social de la ciencia; las demandas (ofertas de financiamiento) del mercado; la presión del Estado (criterios del CONACYT y otras entidades públicas). En qué criterios se basará la fijación de prioridades, para no estar a la deriva y responder únicamente a situaciones coyunturales.

4.2.1. El conocimiento como fuente de poder: el valor del conocimiento

La propuesta de Marx, sobre el trabajo científico, el que, a diferencia de otros tipos de trabajo, identifica como "trabajo universal", puesto que:

"... se basa en la utilización de logros anteriores, de muchas generaciones, en el conocimiento, las habilidades y la cultura que éstas desarrollaron, los resultados de estudios contemporáneos sin importar quién y dónde los obtuvo; y el nuevo conocimiento se convierte en propiedad de toda la humanidad", resultan en el mundo global y regido por el mercado, en planteamientos utópicos sobre el "valor" del conocimiento. (Mikulinsky, S. R., en Saldaña, J. J., 1989:240)

En el mundo contemporáneo, el conocimiento científico, que tiene como base la investigación, -tanto el básico, en las fronteras disciplinarias, como el aplicado en las innovaciones tecnológicas-, se ha convertido en un valor económico estratégico. (Didrickson, A., 1993a:2)

Este conocimiento, está centralizado en los países industrializados, especialmente en EE.UU., Gran Bretaña, Japón, Alemania y Francia. El hecho se mide y comprueba por el peso de su gasto en Investigación y Desarrollo, tanto en términos relativos con referencia a su Producto Interno Bruto, como en términos absolutos. (Didrickson A., 1993a:4)

En los esquemas de planeación estratégica para el desarrollo del Japón, por ejemplo, la inversión en investigación y desarrollo se considera prioritaria, como base para asegurar el predominio japonés en electrónica e incrementarlo en química, bioquímica y biotecnología. (Takahashi, Inoguchi. 1989:16-19)

En este sentido, la experiencia vivida por las universidades de los EE. UU. en los últimos 30 años establece que, el desarrollo de la investigación -al interior de las mismas- se ha logrado principalmente por el patrocinio de las grandes corporaciones. El equipamiento de laboratorios en las universidades, y el desarrollo de parques de investigación, donde trabajan juntos tanto investigadores de las empresas como profesores universitarios y donde se reclutan a los mejores estudiantes para su incorporación a los cuerpos técnicos de las corporaciones, han "privatizado" los Campus. (Elzinga, A. 1985)

Los resultados de estas investigaciones son de divulgación restringida, de acuerdo con los intereses de las propias empresas. Se busca lograr primero el registro de patentes que la divulgación del conocimiento.

Estas situaciones, que acarrearán conflictos de interés y tienen serias implicaciones éticas, son superadas por el peso económico que las empresas tienen en la vida de las universidades. No es más la ciencia una actividad con sentido meramente social, la ciencia moderna va hacia donde el mercado la lleve, mientras que los científicos no decidan lo contrario.

La experiencia de los EE. UU. se ha generalizado en todo el mundo, en especial en los países más desarrollados, Canadá ha recibido este impacto en los últimos 20 años, (Elzinga, A. 1985) y, con el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, México va por el mismo camino (Albacch. P., 1993)

La política neoliberal, reduce el presupuesto a las universidades para obligarlas a sobrevivir con base en su relación con la iniciativa privada. Dado este escenario, habría de preguntarse: ¿Cuáles serán las líneas de investigación en agricultura que interesen a los futuros patrocinadores de la universidad? ¿Qué tipo de investigadores serán apoyados?

El caso de EE. UU. que tiende a reproducirse, -guardando las debidas proporciones-, en Canadá y México, fue impulsado por las administraciones republicanas de Reagan y Bush, con la reducción del apoyo federal a las universidades, obligando a éstas a redefinir sus funciones y diversificar sus fuentes de financiamiento.

Con la aprobación de la *Economic Recovery Tax Act* (1981), se brindó a las empresas un 25% de créditos para garantizar su inversión en la investigación universitaria. (Didrickson, A. 1993a:7)

4.3. El control de la información científica

Las innovaciones en electrónica y telemática, han obviado los procedimientos de comunicación, acumulación y difusión de la información en general. Los hechos y sucesos de interés se conocen en todo el mundo, al momento. La investigación científica también; es común encontrar notas simplificadas sobre los últimos descubrimientos científicos, dirigidas al gran público, especialmente en el área de medicina y otros tópicos de interés general.

En el caso de la investigación agrícola, existe también una amplia divulgación al gran público, por medio de las revistas para productores y las secciones especializadas en revistas y periódicos locales y regionales, que permiten acceso a información científica al público en general. Frente a esta situación encontramos la siguiente:

Se ha generalizado el uso de redes de información y de bancos de información especializados. Son, precisamente, los países principales de producción científica, los que controlan estas redes y bancos, así como el *hardware* y el *software* especializados para su manejo.

Según información de Phillip Albacch, citado por Axel Didrickson:

"... mientras existen entre 80 000 y 100 mil revistas científicas a nivel mundial, sólo cerca de 3 000, están indexadas por el *Institute for Scientific Information* (ISI), el cual mantiene la pista de la información científica internacional significativa".
(Didrickson, A. 1993b:2-6)

Estas revistas -publicadas en inglés, poco menos en francés y rara vez en otros idiomas-, son editadas por distinguidos académicos de EE. UU., Gran Bretaña y menos de Canadá, Australia y otros países; estos editores conocidos como "porteros de la ciencia" (*gatekeepers of science*), son los que definen en su selección de artículos, las normas y

paradigmas que influyen la ciencia en el mundo. Los académicos de países subdesarrollados, o con orientaciones diferentes, tienen dificultades para publicar internacionalmente.

Este control de la información ha dado lugar a los llamados "colegios invisibles" que, en todas las disciplinas y campos del conocimiento, regulan la producción y circulación de la información científica y la controlan. (Didrickson, 1993b:2-6).

De esta situación, concluye Axel Didrickson:

"... el conocimiento ya no es inmediatamente un 'bien público', sino un valor en el mercado y una propiedad resguardada y protegida, y se encuentra segmentada y jerarquizada y su distribución es desigual...."

"... En este sentido, la participación en la red internacional de los conocimientos no es gratuita ni libre, con todo y se firman -ó precisamente por eso- los tratados de "libre comercio"

La situación descrita lleva al país a una nueva dependencia, la dependencia tecnológica. (Castell y Laserna, 1989)

Para el caso de México, los criterios para evaluar la actividad científica, generalmente aplicados, responden a la necesidad de mantenerse en este juego. Las comisiones dictaminadoras de la calidad académica, tanto nacionales como internas, dan más valor a una publicación internacional, resultado de una investigación poco aplicable a México, que a un trabajo de impacto directo en la producción. En el caso de la agricultura, los ejemplos al respecto sobran.

4.4. Las corrientes del pensamiento como hilos conductores de la actividad científica

Otro elemento a considerar es el enfoque filosófico y por tanto metodológico de la actividad científica. La línea de pensamiento que norma la actividad del investigador, condiciona la selección de las líneas y temas de investigación, la manera de plantear los problemas, de formular hipótesis, seleccionar variables para análisis y por tanto, condiciona los resultados del trabajo.

Profundizar en el desarrollo de las corrientes filosóficas y su influencia en la orientación del desarrollo del conocimiento en la agricultura mexicana, necesariamente conduce a la influencia del positivismo en la ciencia mexicana del siglo XIX. (Elí de Gortari, 1982).

En el caso de la investigación agrícola, la influencia de Augusto Comte y las propuestas del método científico rígido de los neopositivistas, también han influido a los investigadores agrícolas de México en épocas más recientes, lo mismo que el falsacionismo popperiano y el reduccionismo. (Méndez, I., 1992, Méndez, I., 1993)

Estas dos corrientes, aún dominantes en la concepción de la ciencia entre los investigadores agrícolas mexicanos (y de los Estados Unidos de Norteamérica también), son inapropiadas no sólo con respecto a la naturaleza de la investigación agrícola en particular, si no con respecto a la investigación científica en general. (Busch, Lacy, Burkhard y Lacy, 1991:33-40)

Lawrence Bush y colaboradores, argumentan al respecto que:

"...una perspectiva sociológica, en particular, desde un punto de vista que considere a las ciencias agrícolas como parte de la matriz de fuerzas 'económicas' existentes en una sociedad dada, en un tiempo dado, es más congruente. (Bush et al, 1991:33, traducción propia)

y concluyen:

"...Verdaderamente, esta perspectiva, permite comprender como es que la naturaleza de una disciplina científica -sus métodos, su visión, su agenda y su filosofía subyacente- pueden ser transformadas en parte por los cambios en la arena política y en el mercado. En tanto que una comprensiva revisión de la filosofía de la ciencia no es apropiada, un breve, pero reflexivo (*pensado*) análisis, es el tratamiento esencial. (Bush et al, 1991:33)

La pretensión de una posición filosófica en la práctica de la ciencia es un rasgo dominante en la práctica científica moderna, la cual se asume como una empresa humana, gobernada por estándares (*standards*) esencialmente diferentes de los utilizados en forma ordinaria para aproximarse al conocimiento y la solución de problemas.

Estos estándares se califican como de indagación científica, frente a los otros, por virtudes como. ser claros, generalmente bien formulados, rigurosos, y fundamentalmente racionales. (Busch et al, 1991)

4.5. Las sociedades científicas y las nuevas disciplinas en las ciencias agrícolas

Por otra parte, debe considerarse que los aspectos técnicos y científicos de la producción rural no pueden, en su magnitud actual, identificarse como patrimonio de "capillas", "estancos aislados" o campos exclusivos de una sola disciplina científica.

Pretender, que el trabajo científico en la agricultura es patrimonio exclusivo, o preferencial, de las escuelas de agricultura y en especial de las universidades agrarias, constituye un anacronismo que afortunadamente está dejado de lado.

Cuando una disciplina científica avanza en su maduración como campo del conocimiento, nacen las instituciones, sociedades científicas, departamentos universitarios, centros de investigación específicos y nuevas profesiones, ligadas estrechamente a la disciplina madura. Es al interior de las instituciones científicas donde se forjan los paradigmas y donde se crea la tradición disciplinaria. Respecto a las mismas, se recoge la cita que de R. Hahn, presenta Roy Macleod:

"... la institución científica es el yunque sobre el cual los frecuentes valores en conflicto de la ciencia y de la sociedad han sido forjados en una forma viable. El éxito de la institución está en gran parte determinado por su habilidad para hacer que la peculiar empresa de la ciencia sea algo aceptable para la sociedad, al mismo tiempo que para mantener el avance de la disciplina misma" (Saldaña, J. J., comp. 1989)

La historia de las sociedades científicas en la agronomía mexicana es reciente, los últimos cuarenta y cinco años, pero la actividad de estas instituciones ha sentado bases para fincar las relaciones entre éstas, los campos disciplinarios que cubren y la sociedad a la que sirven. (Larqué S. 1993; Ortega P. R. et al, 1989)

La caracterización, a su interior, de las sociedades científicas ligadas a las ciencias agrícolas es necesaria para entender el desarrollo y la construcción del conocimiento en la agronomía mexicana, así como para identificar las cualidades de cada una de las ramas de la agricultura científica.

4.6. El recurso del método en las ciencias agrícolas

Las propuestas renovadas, requieren también de revisar sus métodos. En lo referente a las nuevas propuestas metodológicas, también corresponde al Dr. Hernández Xolocotzi, el mérito de haber impulsado su aplicación y estudio en el país, así como el de propiciar la gestación de propuestas cada vez más afinadas al respecto. (Chapela, M. G. et al 1978; Turrent, A. 1978; Muench, P. 1982; Parra, V. R. et al, 1982; Parra, V. R. et al, 1983; Parra, V. R. Coord. 1989; Aguilar, Jasmine y Alatorre, G. 1988)

Para Hernández X., -en la reconsideración de que la agricultura no se trata de un fenómeno meramente técnico - biológico sino, que la agricultura tiene una connotación fundamentalmente social, que se inscribe y forma parte del desenvolvimiento más general de la sociedad¹³-, existen tres aspectos teórico - metodológicos que constituyen el eje explicativo de su enfoque; a saber:

- i. la revalorización del conocimiento empírico y de las tecnologías tradicionales de la agricultura
- ii. el empleo del enfoque de agroecosistemas¹⁴ y
- iii. la necesidad de una visión integral en las investigaciones a desarrollar. (De la Fuente et. al., * :52)

Al respecto, Méndez Ramírez(1991:9), indica que:

"La investigación agrícola ante la nueva conceptualización de la agronomía y los elementos filosóficos de la ciencia, debe redefinir sus conceptos básicos y su

13 Esta postura, ampliamente discutida en los eventos académicos sobre agroecosistemas a mediados de los años setentas, se refería a las críticas a la propuesta de W. Speeding (Speeding, 1975), quien propuso el enfoque de sistemas en la agricultura, con una orientación técnico-biológica, que se deja clara desde el título de su trabajo, "Biology of agricultural systems". Esta posición es compartida por otros autores (Cox y Atkins, 1979).

14 En México, los Doctores R. J. Laird (1991) y A. Turrent(1978) han sostenido el enfoque cultivo-ambiente y cultivo-suelo-clima-manejo, sin desprecio a los conocimientos empíricos, en el esquema de una discusión sobre la metodología para el estudio de los sistemas agrícolas frente a la propuesta del Dr. Hernández Xolocotzi. Laird y Turrent también son profesores del Colegio de Postgraduados.

metodología de investigación. Así, se afirma la componente social, adicional a la biológica; y en la metodología se introducen técnicas de investigación social. . . y se mejoran las clásicas técnicas experimentales."

Incorporar técnicas de investigación social, adicionales a los métodos experimentales que han sido la base metodológica de la *AGRONOMIA*, es imprescindible para realizar investigaciones completas; en esto coinciden diferentes propuestas sobre metodología de la investigación en ciencias agrícolas que se han analizado en la UAM-Xochimilco para su incorporación al curriculum de la carrera de agronomía (Hernández X. 1977; Muench P. 1982; Altieri M, 1983; Diego, Q. R. 1988; Méndez, I. 1989; Parra, R. V. 1989)

4.6.1. El paradigma metodológico holístico-sistémico

Otro elemento de acuerdo, en estas propuestas metodológicas, es el enfoque de sistemas: la necesidad de abordar los problemas de la agricultura con una visión integral y totalizadora, la posibilidad de estructurar modelos para visualizar la realidad, las relaciones entre componentes, los flujos de energía y los flujos de información.

Este acuerdo, nace de la experiencia en aplicación de metodologías a distintos temas de investigación en las ciencias agrícolas, y son los necesarios para abordar el análisis de sistemas complejos, como resultan los sistemas agrícolas. Esta propuesta metodológica es la que los expertos en sistemas, identifican dentro del paradigma metodológico holístico-sistémico.

Un ejemplo de como la aplicación de este paradigma metodológico ha influido a la enseñanza y la investigación agrícola de México en los últimos años, se obtiene de la generalización de los programas académicos en fisiotecnia, que ha cambiado los planteamientos curriculares en las principales escuelas de agricultura del País, revolucionando a la tradicional clase de "cultivos", identificada por los agrónomos egresados antes de 1970, como la de "igual que el maíz"¹⁵, por la creativa y enriquecedora

¹⁵ En Chapingo, y por los testimonios de agrónomos egresados de otras escuelas, en la generalidad del SNEAS, las clases básicas de agricultura se agrupaban en "Cultivos Básicos", Cultivos Industriales" etc, El profesor profundizaba al detalle en todos los secretos de los cultivos más importantes, el maíz por ejemplo; de ahí en adelante la información

aplicación de los conocimientos integrados de disciplinas como la botánica básica, la bioquímica, la fisiología vegetal -con manejo de los parámetros de crecimiento-, la agroclimatología y la aplicación de agrotecnias al análisis del desarrollo fenológico de los cultivos y sus aplicaciones a la genotecnia vegetal, con un enfoque totalizador, sistémico e interdisciplinario.

Es interesante apreciar, en el campo, como los jóvenes agrónomos que han tenido oportunidad de llevar cursos de fisiotecnica, se plantean preguntas por demás interesantes y tienen más alternativas de respuesta a los cuestionamiento de los agricultores. Otro cambio interesante producido por el enfoque fisiotécnico en la enseñanza de la agronomía, se dió con la asignatura de "Fisiología Vegetal", que giró totalmente en la temática al pasar de fisiología celular a fisiología de cultivos¹⁶; los estudiantes que cursan esta orientación tienen la capacidad de identificar los procesos fisiológicos en su relación directa con el ambiente y la morfología de planta.¹⁷

El que los agrónomos lleguen a comprender a la planta aislada, o al cultivo como sistemas complejos, con infinidad de componentes e interrelaciones ya le presenta una ventaja metodológica, que le sirve para analizar al sistema agrícola, en el que agrega los componentes de tipo social, tecnológico y de otras índoles, que aumenta la complejidad en el funcionamiento del sistema.

4.7. Interdisciplina, multidisciplina y transdisciplina

sobre agrotecnias para los demás cultivos se referia al ya "visto", por eso la referencia a las recetas de la revolución verde siempre se hacia con la muletilla: "igual que el maiz"

¹⁶ Los primeros intentos en establecer una orientación más aplicada a la producción agrícola de los contenidos de fisiología vegetal fueron realizados por dos distinguidos profesores de Chapingo a finales de los cincuentas y principios de los sesentas, los hermanos Gabriel y Francisco (q e p d) Baldovinos de la Peña. El libro de texto para el efecto fue Baldovinos, de la P. G - *"El Desarrollo Fisiológico y el Rendimiento de las Cosechas"* ENA, Chapingo, 1959

¹⁷ En el caso de la UAMX, es muy fácil establecer la comparación pues el enfoque fisiotécnico se agrupa en los módulos "Establecimiento de Plantas Cultivadas" y "Crecimiento y Desarrollo de Plantas Cultivadas": desde la selección de los temas de trabajo por los alumnos se aprecia la bondad del enfoque metodológico

El análisis y estudio de estos sistemas complejos, por lo tanto, no es ámbito para una sola disciplina, tampoco es campo de ejercicio profesional privativo de una sola carrera. Tanto el estudio como el ejercicio profesional en los sistemas agrícolas son, necesariamente, actividades multidisciplinarias e interdisciplinarias; es más, por su componente cultural tradicional requieren de un tratamiento transdisciplinario. (UNESCO, 1992).

Los primeros intentos de integrar grupos interdisciplinarios para los trabajos de desarrollo rural, de acuerdo con la propia apreciación -pues no se localizaron referencias al respecto-, se dieron en las Comisiones Hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en los años cuarentas.

En el principio de los setentas, con la constitución de los grupos de trabajo profesional enviados a las Regiones de trabajo del Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER)¹⁸, concebido dentro del modelo de Desarrollo Rural Integrado (DRI), se generaliza en México el intento formal de afrontar el desarrollo rural con grupos de trabajo inter y multidisciplinarios.

Lo anteriormente expuesto, permite afirmar que el análisis que aquí se hace de la profesión del agrónomo, es un camino para conocer el perfil del universitario que deba interactuar con numerosos y diversos profesionales y estar, así, en condiciones de enfrentar los retos del desarrollo rural, con capacidad para abordar problemas de naturaleza diversa.

En la actualidad, la generalidad de los proyectos de investigación que se plantean objetivos amplios, integran -para el desarrollo de los trabajos- grupos multidisciplinarios; en la operación y de acuerdo con las demandas técnicas que las necesidades propias del proyecto planteen, se realizan los trabajos ya sea en forma interdisciplinaria, o solamente multidisciplinaria.

¹⁸ El Programa de Inversiones Públicas Para El Desarrollo Rural. (PIDER) fue un intento de superar el rezago de las áreas de extrema pobreza del país. Se instituyó en el sexenio de L. Echeverría y consistía en la asignación de fondos del Estado para superar carencias y crear proyectos productivos en las microregiones más pobres del país. Se llegó a trabajar en setenta y dos zonas diferentes distribuidas en todo México.

En los proyectos de desarrollo rural, en especial los que se realizan con grupos indígenas, o los que involucran aspectos culturales arraigados en las comunidades nativas, como son los de medicina y manejo de recursos naturales, se ha comprobado que la sabiduría local no puede ni debe ser ignorada o hecha de lado. Es, en estos casos, donde la transdisciplina resulta un elemento de especial importancia para el logro de los proyectos.

Tanto la agroecología, como la medicina tradicional son dos campos de la actividad científica, donde la transdisciplina ha resultado ser la herramienta clave para explicar hechos que, en otra forma, se ubicarían en la hechicería, en la superchería o al nivel de creencias de la tradición popular sin mayor fundamento, cuando en la mayoría de los casos resultan de concienzudas y sistemáticas observaciones empíricas.

4.8. El proceso de maduración en el Proyecto Académico

Un componente importante en la generalidad de los proyectos de desarrollo económico, se refiere al tiempo de maduración del mismo. Esto es, el tiempo que transcurre entre la generación de la idea, la materialización del proyecto y la obtención de resultados.¹⁹

Los agrónomos, por su formación profesional tienen muy presente el tiempo de maduración en los proyectos agrícolas. Por ejemplo, se decide sembrar un cultivo en función de información del mercado y los precios atractivos, pero el producto llegará al mercado en un futuro más o menos próximo, cuarenta días en el caso de los rabanitos o los ejotes, varios años en el caso de frutales, las condiciones del mercado, al momento de la cosecha, seguramente han variado. Es necesario utilizar herramientas de planeación y analizar información de fuera del sistema, para no caer en decisiones equivocadas

En el caso de un proyecto de riego, el tiempo de maduración, entre la idea y formulación del diseño de obra, mientras se realizan los estudios agrológicos y agroeconómicos, el

¹⁹ El Dr. Eduardo Casas, como Director del Colegio de Postgraduados, se refería al tiempo de maduración de los proyectos agrícolas en sus frecuentes exposiciones sobre la planeación de la educación agrícola.

diseño de la obra civil, la red de distribución y drenaje, la consecución del financiamiento, la construcción de la obra, la habilitación de las tierras y el riego de los primeros cultivos, puede llevarse de ocho a diez años ó más.

Para el caso de la educación superior, debe tomarse muy en cuenta el tiempo de maduración: los estudiantes que ingresarán a la Universidad en 1994, se incorporan al mercado de trabajo y a estudios superiores en 1998, en los primeros años del siglo XXI, alcanzarán mayores responsabilidades laborales y obtendrán sus grados de Maestría y Doctorado. En la segunda década del nuevo milenio, deberán estar en su máxima capacidad productiva como profesionales; ante la velocidad de los cambios producidos por la Revolución científico - técnica y la globalización de la economía.

¿Cuáles son los retos que habrán de enfrentar?

Para responder a situaciones de momento desconocidas es que la universidad prepara hoy a los profesionales del mañana. La Universidad debe prepararse para responder a los retos del futuro.

4.9. La planeación estratégica: la prospectiva.

El futuro no se puede predecir, pero si se puede preveer. La planeación estratégica, que con buenos resultados se ha aplicado en la Universidad Autónoma Metropolitana (Arguin, G. 1986; Durán, J. A. y G. Díaz, 1993), es la opción, con apoyo científico, para intervenir en el futuro, mediante la utilización de la prospectiva. (Sachs, 1980)

La prospectiva, de acuerdo con Vladimir Sachs, es el componente esencial de la planeación estratégica, la cual se singulariza por el hecho de que incorpora a la prospectiva como herramienta.

La definición aceptada por la Real Academia de la Lengua Española,(1986) para el termino "**prospectiva**", es:

"la exploración de posibilidades futuras, basadas en indicios presentes"

Para el caso de México, las bases de la planeación prospectiva las ha sentado la Fundación Javier Barros Sierra A. C., cuyo Centro para Estudios de Prospectiva, ha publicado los trabajos centrales sobre metodología prospectiva en México. De esta institución, se toma como referencia a Antonio Alonso Concheiro, (1986) que establece:

"Prospectar es mirar hacia delante; es imaginar razonadamente lo que podría ocurrir en el futuro, anticipar riesgos y oportunidades"

La prospectiva, no es futurología, no es desentrañar el porvenir; eso es pronóstico o predicción, tampoco es previsión, es decir precaverse contra los eventos desagradables del futuro (o aprovechar las oportunidades). La prospectiva es una actitud que procura hacer más probable el futuro deseable.

Para V. Sachs (1980), la Prospectiva es:

"... una reflexión sobre el futuro que implica al mismo tiempo, el escrutinio del pasado y el presente, buscando los gérmenes del futuro en una proyección cualitativa y cuantitativa"

De los instrumentos de la prospectiva, se seleccionó el de escenarios, identificados como la descripción de los futuros factibles y el camino (estrategias) para llegar a los mismos.

El diseño de futuros tiene, necesariamente, que basarse en el conocimiento del desarrollo histórico y en una objetiva apreciación del presente. Por lo tanto, las preguntas eje acerca de la situación actual y la perspectivas del ejercicio profesional y la educación agrícola en México, se pueden responder si el trabajo cumple con los objetivos propuestos.

5. LA EDUCACIÓN AGRÍCOLA

El conocimiento en la agricultura, se genera mediante la observación y la experimentación. Al respecto, se recoge un antiguo proverbio chino que afirma, con relación al conocimiento agrícola, que:

"La Agricultura se aprende en cien lecciones, cada lección dura un año"

El conocimiento agrícola es parte de la cultura de los pueblos y, desde los inicios de la historia, se ha transmitido de padres a hijos.

Con los sistemas gráficos y escritos de comunicación, los conocimientos agrícolas de las primeras civilizaciones han perdurado.

5.1. Los orígenes

En México, los temas relativos al aprovechamiento, cuidado y cultivo de la naturaleza, ocupan espacio principal en los códices prehispánicos, así como en los primeros documentos redactados en caracteres latinos durante la colonia (Rojas, T. Coord. 1991:46).

Los escritos chinos y egipcios sobre agricultura son los más antiguos que existen sobre el tema. En Egipto se han ubicado grabados en las tumbas de Tebas, con motivos relativos a la aradura de las tierras y el regadío, que datan de 1500 años a.C. (Derry y Williams, 1980:76-81); de Grecia, existen ilustraciones del uso del arado del siglo VII a.C.

Entre los romanos, con el tratado *Del Agricultura* escrito a mediados del siglo II a.C., Marco Poncio Catón "comienza una tradición agronómica romana que constituye una fuente fundamental no sólo para el conocimiento de los aspectos técnicos agrícolas, sino también para conocer la mentalidad que subyace en los mismos en relación a la explotación y tenencia de la tierra" (Sáez, F. P. 1992:162-163)

En esta tradición se ubican los tratados de los agrónomos romanos Saserna, padre e hijo, que hacen hincapié en la ganadería; los de Marco Terrencio Varrón, de cuya obra -

publicada originalmente en el año 36 a.C.-, existe una edición traducida al español por la UNAM; de la misma época data la cita de Cicerón, famosa entre el gremio agronómico, en relación con las ocupaciones:

"Pero entre todas las cosas de las que se obtiene algún provecho, nada hay mejor, nada más rico, nada más agradable, nada más digno del hombre de bien que la agricultura" (Cicerón en *De officiis*, citado por Sáez, 1993:174)

De la segunda mitad del siglo I d.C. data el ". . . que sin duda es el tratado de agricultura más completo que se elaboró en el mundo romano . Se trata del *De re rustica* de L. Junio Moderato Columela" (Sáez, 1993:174), también editado en México por la UNAM, en la versión latina con traducción al español.

Gargilio Marcial y Julio Africano, continúan la tradición en el siglo II d.C.

En la primera mitad del siglo V d C., se escribe el último tratado agrícola de la época romana, el de Palladio, que es una compilación de la obra de Columela y otros autores, con la innovación de ser presentado en forma de un calendario agrícola. (Sáez, 1993:182-183)

5.1.1. Las primeras escuelas, el rescate del empirismo

Las primeras escuelas de agricultura nacen en el medievo, en la Europa Central, cuando - para compartir las experiencias del ciclo agrícola y buscar soluciones a los problemas comunes-, se organizaron reuniones de productores rurales. Con el tiempo, se encontró que las recomendaciones obtenidas de estos encuentros se reflejaban en resultados positivos para los agricultores. La idea se extendió primero a Flandes, luego a todos los Países Bajos: reunir a trabajar a los productores más experimentados.

Con tal motivo, se crearon centros a donde los agricultores acudían por consejos y a donde enviaban a sus hijos para aprender el "oficio", o los secretos del campo. De ahí el progreso de la agricultura holandesa y la fama de éstos como "glotones"(Derry y Trevor, 1980:104)

Esta experiencia llegó a Inglaterra; en 1650 se edita el libro de Sir Richard Weston: *"A discourse of husbandry used in Brabant and Flandes, showing the wonderful improvement of land there, and serving as a pattern for our practice in this Commonwealth"* (Derry y Williams 1993:995); un siglo después Inglaterra toma la delantera en la producción y generación de tecnología para la agricultura, en 1790 se constituye el *Board of Agriculture* y se inicia la experimentación agrícola.

En Francia, Lavoisier impulsa las granjas modelo, para demostrar a los productores las ventajas de la modernización, mediante la aplicación de los adelantos científicos a la producción agrícola.

Se apoyaba en especial la mecanización del campo pues con la misma se reducía la demanda de mano de obra, la escasez de la cual, creaba grandes problemas, pues era una demanda de brazos muy grande, pero en forma estacional -en periodos de cosecha-.

5.2. La agricultura científica

El desarrollo de la agricultura científica, o de la aplicación de los avances científicos a la agricultura, se privilegió en la Europa de los siglos XVIII y XIX. Al respecto, Marx establece:

"...Uno de los grandes resultados del modo capitalista de producción es que, por un lado, transforma la agricultura, de procedimiento que sólo se hereda de una manera empírica y mecánica y que es practicado por la parte menos desarrollada de la sociedad, en una consciente aplicación científica de la agronomía, en la medida que esto sea posible, en general, dentro de las condiciones dadas con la propiedad privada" (Marx, K. 1978:794-795)

Entre las condiciones dadas por la propiedad privada, se daba el caso de terratenientes progresistas -desgraciadamente los menos- que, asociados con agricultores individuales, promovieron el desarrollo de la agricultura científica.

La aplicación de las ciencias a la agricultura era un reto para los científicos, en especial los ligados a la Escuela de Bacon, para quienes la ciencia sin aplicación era inútil. Estos recibían solicitudes de los agricultores sobre posibles soluciones a los problemas de la producción, que se empezaron a incluir como tema en las universidades.

La agricultura se convirtió, junto con la historia natural, la medicina y la industria alimentaria, en una de las cuatro fuentes del conocimiento biológico durante los siglos XVIII y XIX. En referencia a la agricultura, John D. Bernal afirma:

" Desde principios del siglo XVIII, al mismo tiempo que la economía capitalista penetraba en todos los niveles, se agudizaron los problemas de la agricultura. La tradición venerable ya no servía, cuando lo que interesaba era aumentar enormemente los rendimientos de los cultivos. Los agricultores individuales se aliaron con los terratenientes progresistas, formando sociedades para promover el desarrollo de la agricultura; y, como era natural, la ciencia se vio implicada en indagar cuáles son los principios en que se sustenta. pero esta tarea resultó ser muy difícil." (Bernal, J. D. 1979:628)

No se identificaba a la agricultura como una ciencia, sino como un campo de aplicación de las ciencias; la primera mención de la agricultura como campo científico es la "Química Agrícola" de Leibig. Se institucionalizaron los cursos de biología y los de agricultura se incluían como parte de la biología, y de la química. (Bernal J. D. 1979:632) Las ciencias agrícolas nacen en las universidades europeas, en las aulas y laboratorios de biología y de química.

En lo referente a la caracterización de los suelos, hasta fines del siglo XIX, se ubicaban como campo de conocimiento de la geología. Con los trabajos de Dokuchaev sobre la zonalidad de los suelos, se puso a discusión la exclusividad geológica y se propuso una clasificación científica de los suelos como base para el cobro de impuestos.(Ortiz y Ortiz, 1990; Ortiz, S. C. 1993) La ciencia del suelo nace en los gabinetes de estudio de la geografía y la geología.

5.3. El enciclopedismo y las grandes escuelas de ingenieros

En Francia se da la aplicación de los conocimientos científicos en la agricultura, como una rama de la ingeniería. Es, en las llamadas "escuelas de ingenieros de puentes y calzadas", donde se ofrecían las carreras de ingeniero agrónomo y de ingeniero de montes, junto con la ingeniería civil, la ingeniería mecánica y otras ramas de la tecnología.

En las escuelas de ingenieros de Francia se desarrolla más la parte correspondiente a la ingeniería agrícola: la construcción de obras de riego y drenaje, el manejo de los suelos, las construcciones rurales, el uso y diseño de máquinas y equipo agrícola, así como el manejo de productos postcosecha, especialmente los granos.

La línea de educación enciclopédica, en auge en Francia durante el siglo XIX, es la que prevalece en las escuelas de ingenieros francesas y que, de hecho, influyó en los proyectos educativos de México.

En el caso de México, se trajeron agrónomos e ingenieros de montes franceses para reforzar el personal docente de la Escuela Nacional de Agricultura y para crear la Escuela Nacional Forestal. (González, A. 1993:326; Jiménez, L. 1984:324-329)

Los primeros planes de estudio para la Escuela Nacional de Agricultura de México, se estructuran con orientación enciclopédica; esta influencia se permea en la educación agrícola mexicana hasta los planes de estudio vigentes, como se discutirá en los siguientes capítulos.

5.4. El Concepto *Land Grant College*

Fue en los Estados Unidos donde se planteó, como prioritario, que cada universidad que se creara tuviera una escuela de agricultura.

En 1862, Abraham Lincoln, firmó el Acta Morrill o *Acta Land Grant*, que establecía la cesión de tierras federales a los estados de la unión. El texto del Acta establecía:

"Su propósito es proveer el patrimonio, sostenimiento y mantenimiento de por lo menos, un *college* en cada estado, donde el objetivo máximo deberá ser, sin exclusión de otros estudios científicos y clásicos, e incluyendo tácticas militares, enseñar tales ramas del conocimiento que estén relacionadas con la agricultura y las artes mecánicas. . ." (Robles, Leonel, 1963)

Las nuevas instituciones se desarrollaron durante la última mitad del siglo XIX. El cambio de los viejos conceptos sobre educación no se consiguió fácil y rápidamente; sin embargo, gradualmente, los esfuerzos para realizar trabajos prácticos, combinados con los planes de estudio, fueron ganando terreno.

Las características operativas de los *Land Grant Colleges* incluyen los siguientes rubros:

- i. Formación de un Campus tradicional, con actividad académica en las áreas clásicas del campo científico.
- ii. Iniciación en las ciencias agrícolas, las ingenierías y la economía
- iii. Actividad de servicio, con la idea de que el conocimiento debe ser diseminado ampliamente a toda la población. (Robles, L. op cit)

El concepto *Land Grant* también permeó los proyectos de educación agrícola de México en el siglo XX, aun cuando, no se puede establecer que, la influencia haya llegado más allá de la consideración de la idea.

5.5. Fuentes para la educación agrícola

A manera de conclusión particular del presente capítulo, se considera que los elementos presentados son las fuentes para el desarrollo del conocimiento y para la educación en ciencias agrícolas.

Por una parte, la tradición y la sabiduría popular han rescatado el conocimiento agrícola, incorporándolo a las manifestaciones culturales, incluida entre éstas la religión. De aquí se desprenden las primeras comunicaciones sobre conocimiento agrícola. La tradición de los

"agrónomos romanos", con sus tratados sobre las cosas del campo representan el primer conjunto de obras sistematizado sobre el tema.

Con los cambios científicos iniciados en el renacimiento y la consolidación de las ciencias naturales en las universidades durante el siglo XIX, la agricultura se distingue como un campo importante de aplicación del conocimiento; la participación de los científicos con los productores agrícolas, permite rescatar y sistematizar los conocimientos empíricos y lleva al nacimiento de las ciencias agrícolas.

La participación de la ingeniería en la solución de los problemas rurales, abre otro campo de aplicación del conocimiento a los problemas de producción agrícola, que se constituye en una rama importante de la técnica.

La propuesta Land Grant permite, por lo menos en el planteamiento, la integración de los elementos señalados, destacando la comunicación constante entre los productores con los técnicos y científicos para buscar en forma conjunta soluciones a los problemas de la producción rural.

En el transcurso de la disertación, sobre la educación agrícola en México, se habrán de rescatar estos elementos y su influencia en las ciencias agrícolas mexicanas.

6. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO . Primera etapa: La República restaurada y el porfiriato, hasta 1910.

6.1 Los antecedentes

La capacitación al pueblo para producir sus propios alimentos era un aspecto esencial en el México prehispánico. Entre los aztecas, la educación formal se ofrecía en dos instituciones: el Calmecac, donde se formaban los futuros sacerdotes y el Telpuchcalli, donde se formaban los futuros guerreros. En ambos casos, la enseñanza de la agricultura ocupaba un lugar importante. (Quintanar, A. F. 1978:31; Zepeda del V. 1982:88)

Entre los mayas, la formación de guerreros no era relevante, lo esencial, en la educación del pueblo, eran las labores del campo, a las cuales se dedicaba toda la población. (Quintanar, 1978; Zepeda, 1984)

Durante la Colonia, prácticamente, no existió la educación agrícola. Consumada la Independencia, se inició el proceso para adecuar la educación a las necesidades de la época.

Los primeros años de vida independiente de nuestro país, fueron especialmente agitados: entre las pretensiones versallescas de Iturbide, los continuos enfrentamientos entre liberales y conservadores, el despojo de territorio y las invasiones por parte de los vecinos al norte, el Imperio de Maximiliano y la aventura mexicana de Napoleón III, que nos hizo sufrir la invasión francesa, y sufrir también el paso, en la historia de México, de personajes como Antonio López de Santa Anna. Cada una de ellas, por si sola, causa suficiente para hacer naufragar cualquier proyecto. En ese clima turbulento nació la educación agrícola superior en México.

En 1833, se intentó crear una escuela de agricultura en el Hospicio y Huerta de Santo Tomás. (Quintanar, 1978:74)

El Olivar del Conde, fue sede de otro intento diez años más tarde, que funcionó durante poco tiempo y que se cerró por falta de fondos. (Quintanar, 1978:74)

6.2. El Colegio Nacional de Agricultura

En 1845, en una tregua del conflicto entre liberales y conservadores, Don José Joaquín Herrera substituyó en la Presidencia del país al tristemente recordado, "Su Alteza Ilustrísima", Antonio López de Santa Anna. Se integró un gabinete con miembros de ambos bandos. Como Director de Fomento e Industria Nacional, quedó Don Lucas Alamán, distinguido conservador.

Alamán, preocupado por la situación del campo, tuvo la iniciativa de fundar una Escuela de Agricultura, donde se formarían los profesionales capaces de desarrollar, sobre bases científicas, el agro mexicano.

Para dirigir el plantel proyectado pensó en un distinguido liberal, Don Melchor Ocampo, quien ya había expuesto algunas ideas al respecto.

Es importante destacar que el origen del proyecto de una escuela de agricultura para México, nace de las ideas de dos mexicanos distinguidos, con posiciones ideológicas diferentes pero que se unen, en intereses y capacidades, para lograr un objetivo identificado como benéfico para el país.

Las circunstancias eran álgidas, la Guerra de Texas suspende el proyecto.

En 1853, con Santa Anna de nuevo en la Presidencia, se revive el proyecto de Lucas Alamán. El Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, Don Joaquín Velázquez de León, también conservador, expediría el acta constitutiva que le daría concreción: Se fusionaron la Escuela de Agricultura y la Escuela de Veterinaria,

para crear el **Colegio Nacional de Agricultura**, mismo que fue dotado con el edificio de San Jacinto²⁰ y otros anexos. (Garmendia, A. 1990:4)

La idea de una escuela de agricultura, no siempre fue bien recibida, el tratándose de una carrera para gente de campo y el hecho de que la mayoría de los estudiantes fuesen becados por proceder de familias pobres, ubicaba a las carreras relacionadas con la agricultura como actividades de poco o ningún prestigio. (Mata, B. 1993:65-66)

El proyecto, también, tenía defensores; entre estos se destacaban, tanto en el Congreso como en los medios de opinión, el Dr. Leopoldo Río de la Loza, primer director, de hecho, de la Escuela Nacional de Agricultura; Melchor Ocampo, Justo Sierra, como diputado primero y como Ministro de Instrucción después, e Ignacio Ramírez, tanto como líder de opinión, como diputado y en su carácter de Ministro de Fomento. (Bazant, 1989; Garmendia, 1990; Gómez, M., 1976a)

Los detractores no faltaban: a una petición de aumento presupuestal de Río de la Loza, se contestó: "Para que requiere México una escuela de agricultura, con la bondad de nuestro clima, la riqueza de nuestras tierras y la sabiduría de nuestros campesinos, tenemos de producto suficiente" (Flores, J. 1991)

6.3. La Escuela Nacional de Agricultura

Eran, como se dejó asentado, tiempos turbulentos. Juan Alvarez e Ignacio Comonfort, proclaman el Plan de Ayutla para derrocar a Santa Anna. Los

²⁰ El Edificio de San Jacinto, entonces en custodia por la Compañía de Jesús, actualmente es ocupado por una escuela secundaria, en la salida Norte de la Estación "Colegio Militar", de la Línea 2 del Metro capitalino. En el siglo pasado su ubicación se refería "al Norte del pueblo de Santa Julia"; los terrenos se extendían desde la Calzada de Tacuba, hasta la Calzada de los Gallos, entre los pueblos de Santa Julia, San Cosme y Tacuba. Se le ubicaba fuera de los límites de la Ciudad de México. Marte R. Gómez - *"Episodios en la vida....."* Col. de Posgraduados, Chapingo, 1976

estudiantes del Colegio Nacional de Agricultura se adhirieron al Plan de Ayutla y tomaron la Escuela el **22 de febrero de 1854**. Esta fecha quedó grabada como la de fundación originaria de la **Escuela Nacional de Agricultura (ENA)** y el reconocimiento como su fundador se da al Presidente Comonfort. La fecha fue tomada como propia por el gremio agronómico. Es, precisamente, el **22 de febrero** el que se instituyó, en México, como el "**Día del Agrónomo**".

Correspondió al distinguido sabio mexicano Dr. Leopoldo Río de la Loza, la tarea de reorganizar los cursos. Se reconoce a este distinguido sabio mexicano, como el primer director de la escuela y como autor de los primeros planes de estudio. (Garmendia, 1990:5)

6.3.1. El "mayordomo inteligente", primer profesional de la agronomía en México

Al inicio de 1856, con Ignacio Comonfort en la Presidencia de la República, la Escuela Nacional de Agricultura, ofrecía la carrera de "agricultor teórico-práctico", con terminación, en tres años, como "Capataz de fincas rústicas" y, en cinco, como "Administrador Instruido", más conocido éste, como "Mayordomo Inteligente"; con dos años más, en un ciclo de perfeccionamiento y prácticas pedagógicas, se podía llegar a ser "Profesor de Agricultura". Además, se ofrecía la carrera de "Veterinario". ((Garmendia, 1990:5)

En ese mismo año, se expiden las Leyes de Desamortización de bienes del clero; los cambios en la tenencia de la tierra requerían de topógrafos o agrimensores.

Por Decreto de fines de 1856, la ENA amplía su oferta educativa a las carreras de "agrimensor" -que se ofrecía en cuatro años y resultaba atractiva pues la demanda de servicios profesionales en esta disciplina iba en aumento- las de "ingeniero mecánico" e "ingeniero en puentes y calzadas"²¹; estas últimas carreras se ofrecían en cinco años, con más cursos que los requeridos para el "administrador instruido".

El Plan de Estudios incluía los idiomas extranjeros, Francés e Inglés como obligatorios para todas las carreras y, para los ingenieros mecánicos, además, el alemán.

En las carreras de "ingeniero mecánico" e "ingeniero en puentes y calzadas", no se registra ningún egresado. Se concluye que el plan de estudios nunca se completó en la operación.

²¹ La denominación de las carreras, corresponde a las ofrecidas en Francia en las Escuelas de Ingenieros de Puentes y Calzadas, antecedente de las "Grandes Escuelas de Ingenieros" francesas. Estos, son parte de los antecedentes registrados de la influencia del enciclopedismo francés en la educación agrícola mexicana, que se refieren en detalle en el capítulo anterior de esta disertación.

6.4. Análisis de la carrera de "mayordomo inteligente"

Como se dejó establecido, el eje de la disertación considera los planteamientos curriculares de la educación agrícola superior y su relación con el ejercicio profesional de la agronomía. Para el análisis del curriculum, se han seleccionado los aspectos que se resaltaron en la estructura conceptual y el marco teórico propuestos para el trabajo, de éstos se consideran relevantes los siguientes: concepción de la agricultura, como un indicador del "Proyecto Profesional"; perfil profesional, tanto el explícito en los planes de estudio, como el implícito en los contenidos teórico-prácticos incluidos en el plan de estudios "Campo de Conocimiento Profesional"; un tratamiento similar se hace en el caso de los paradigmas técnico - científicos y en las prácticas profesionales, tanto las demandadas socialmente, como las ofrecidas en el curriculum, que cubren tanto la "Estructura, como el Ejercicio Profesional". Todo el análisis se inscribe en la descripción del escenario ofrecido a los egresados de las escuelas de agricultura para el ejercicio profesional en el momento del análisis.

Se presentará el análisis curricular de los planes de estudio más relevantes en la trayectoria de la educación agrícola superior en México. En el Anexo I se presenta un resumen de los planes de estudio, incluidos algunos que no se consideró necesario presentarlos en forma analítica, pues resultarían repetitivos.

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA. 1854-1883
(Primer Plan de Estudios de Agronomía en México)

ANÁLISIS CURRICULAR: "Mayordomo inteligente"

requisito de ingreso. educación primaria completa.

DURACIÓN Tres años para "Capataz de fincas rústicas",

Ciclo completo de cinco años, para "Administrador instruido" o

"Mayordomo inteligente"

ESCENARIO

- País en constantes luchas internas y contra invasores extranjeros, Estado débil y poco estable, sector agropecuario polarizado, grandes haciendas en latifundios con explotación de tipo feudal y terrenos en manos de comunidades indígenas con producción de subsistencia, Sistemas agrícolas predominantes agricultura tradicional y agricultura y ganadería extensivas.
- No existen apoyos del Estado a la producción, los servicios técnicos para la agricultura no se consideran necesarios.
- La principal actividad productiva es la minería

PLAN DE ESTUDIOS

EJES TEMÁTICOS	%	MATERIAS O ÁREAS DISCIPLINARIAS
Ciencias Básicas	30.0	Aritmética, Geometría y Trigonometría, Física, Geometría y Cosmografía, Química general
Ciencias Biológicas	8.5	Botánica, Zoología
Mat. Apl. e Ingenierías	5.0	Agrimensura
Ciencias Agrícolas	13.0	Química agrícola, Veterinaria, Agricultura Teórico-práctica
Tecnología Agrícola	8.5	Prácticas de Agricultura 2 cursos
Sociales, Económicas y administrativas	00.0	
humanidades	5.0	Principios fundamentales de la religión y conocimiento de sus verdaderos dogmas
Cultura General y Cultura Física	00.0	
Herramientas de auto-aprendizaje y métodos	30.0	Dibujo natural, Dibujo Lineal, Dibujo anatómico y del paisaje, Dibujo de máquinas, Francés 2 cursos, Inglés 2 cursos

FUENTE: Gómez, Marte R. - Episodios en la vida de la Escuela Nacional de Agricultura Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.(Se incluye en anexos)

CONCEPCIÓN DE LA AGRICULTURA

Explícita	Toda la producción rural.
Implícita	Sólo se consideraba la producción en las grandes haciendas, como digna de estudio, era la considerada como "moderna" y con posibilidades de innovar técnicamente

PROYECTO PROFESIONAL

Explícito	Implícito
Técnico al servicio de las grandes haciendas, formado para cuidar los intereses del hacendado. Formación teórico-práctica	Calificado tanto para la producción de cultivos como para la de ganado. Formado para substituir al capataz

PARADIGMAS

Explícitos	Implícitos
La agricultura como actividad regida por los designios de Dios. La agricultura como actividad Teórico-práctica La agricultura: actividad integral cultivos - ganado	La propiedad de la tierra en el sentido romano de la propiedad uso - fruto- abuso; el técnico al servicio incondicional del propietario de la tierra.

PRACTICAS PROFESIONALES

Consideradas en el Curriculum	Socialmente vigentes
Administración de Fincas Rústicas Producción agropecuaria por cuenta propia Agrimensura	Agrimensura (Práctica dominante) Producción por cuenta propia Trabajo en Minería: topografía y dirección de obra

6.5. Falta de concordancia entre plan de estudios y práctica profesional. elemento constante en la educación agrícola mexicana

Como se aprecia, el objetivo educativo y el perfil de desempeño profesional buscado, era, precisamente, el de un profesional formado para la administración de las grandes haciendas de la época.

En la realidad, a los hacendados, poco les interesaba contar con un administrador instruido; se pensaba que tenían mayor capacidad los capataces formados en la brega, que los preparados en la escuela; ante esa situación, la práctica profesional dominante era la topografía. De hecho la ENA, en su proyecto educativo de origen, no respondía a una demanda social.

Este desfase entre la formación que se ofrece en las escuelas, frente a la práctica profesional dominante, se ha convertido en una constante para la generalidad de los programas comprendidos en la oferta educativa de la agronomía en México.

Como se demostrará, con ejemplos, este desfase se presenta en toda la historia de la educación agrícola mexicana. La explicación está en la falta de consideración al tiempo de maduración del proyecto educativo y en la rigidez de los planes de estudio, que no permiten una adecuación pronta a los cambios. Se propone la planeación estratégica y la formulación de planes de estudio flexibles, como opción para afrontar este problema.

6.6. La agrimensura, como práctica profesional dominante

En el mismo Decreto que actualizaba los planes de estudio, se establecía que, legalmente, sólo los egresados de San Jacinto, podían ejercer la agrimensura, retirando esa potestad a los egresados del Colegio de Minería y de la Academia de San Carlos. (Stapples, A. 1989; Garmendia, A. 1990)

Esta situación se mantuvo prácticamente durante todo el siglo XIX; el campo profesional de los egresados de la ENA, se limitaba, pues, a la agrimensura, el diseño y construcción de presas, y la administración de fincas. Asimismo, por falta de técnicos suficientes para la explotación minera y la escasa demanda de administradores de fincas rústicas, era común, que los egresados de San Jacinto se incorporaran al trabajo como ingenieros de minas. Se insiste, no había entre los grandes hacendados de la época la cultura de contratar administradores profesionales. La agrimensura era la práctica social dominante²².

El hecho de que fuese la topografía, la práctica profesional dominante entre los egresados de San Jacinto, se repite en 1914 con los primeros repartos agrarios de la revolución, así como en las primeras obras de la Comisión Nacional de Irrigación y la Comisión Nacional de Caminos en los años veinte y primeros treinta.

Para los egresados de Chapingo, y de las Escuelas Superiores de Agricultura "Antonio Narro" y "Hnos. Escobar", se repite la situación en la etapa del reparto agrario cardenista.²³

²² La ENA ofrecía la carrera de Agrimensur, para la cual se ajustaban los términos del Decreto que establecía la prioridad a los egresados de San Jacinto para la ejecución de trabajos de agrimensura. En atención a que la agrimensura era parte de la formación de los "Mayordomos Inteligentes", lo común era que estos tuvieran la cédula profesional como agrimensores (los topógrafos de la época)

²³ La novela de Roberto Blanco Moheno, "Cuando Cárdenas nos dio la tierra" (1ª ed. Costa Amic, 1954) relata las vicisitudes de un agrónomo recién egresado de Chapingo, cuyo primer trabajo es la dotación de tierras y la organización para la producción en un ejido de la zona cañera del Sur de Veracruz. Esta novela, llevada al cine en 1958, con Ignacio López Tarso en el papel protagónico, bajo el título de "Y Dios la llamó tierra". La obra de Blanco

De nueva cuenta, se presenta la topografía como práctica profesional, aunque ya no la más importante, con los programas de colonización y deslinde de terrenos nacionales, con López Mateos y el levantamiento de la Carta Agraria Nacional, con la Ley Agraria de Echeverría, que ya incluyen como topógrafos a los agrónomos egresados de las escuelas y facultades de universidades de los estados.

Todos estos programas fueron dirigidos por agrónomos o por funcionarios agrarios muy cercanos a los agrónomos, por lo que se daba preferencia a éstos para el trabajo de campo. Se distingue entonces a la agrimensura del siglo XIX o la topografía de la primera mitad del siglo XX, como una práctica social relevante de la agronomía mexicana, con efectos en el diseño curricular, como habrá de explicarse.

En Chapingo a principios de los años sesenta, el Ing. Jesús Alarcón Moreno, insistía, a los estudiantes de cursos de topografía, al resaltar la importancia para los futuros agrónomos de manejar bien los instrumentos topográficos, que:

"... -éstos aparatos, nunca los dejarán sin comer".

En la actualidad, la participación de los agrónomos en la regularización de la tenencia de la tierra y el replanteo de linderos en las propiedades rústicas, sigue como una práctica vigente en la demanda social de servicios técnicos, pero, el avance tecnológico dejó obsoleta a la topografía.

La comunicación satelital desplazo al teodolito, los agrónomos recién egresados que se incorporan a los programas de regularización de los derechos ejidales (PROCEDE), utilizan la nueva instrumentación, con base en un curso de dos semanas; esto es independiente de que hayan o no cursado "topografía" en la escuela.

6.7. Las prácticas de campo en el curriculum de la agronomía

Mobeco, es antecedente de una obra de teatro y también película, autoría de un agrónomo, egresado de la Universidad de Nuevo León. *****, titulada "El extensionista", a la que después se hará referencia.

En 1869, de acuerdo con lo asentado por Milada Bazant (1989), se llevaron a cabo reformas en los planes de estudio de la ENA, con el objetivo de hacer la enseñanza más práctica, y para que los estudiantes aprendiesen lo estrictamente necesario.

"El cuarto año para los "agricultores", estaba destinado para llevar a cabo la práctica en una hacienda de tierra caliente a expensas de los fondos de instrucción pública. En ese año, algunos profesores llevaron a sus alumnos a visitar algunas haciendas en Michoacán y El Bajío, para comparar terrenos, cultivos, máquinas etc. ensayo que se volvió costumbre."
(Bazant, M. 1989:187)

Con el objetivo de formar administradores de fincas rústicas con sólo cuatro años de estudio, se crearon -en 1879- las escuelas regionales de agricultura, dependientes de la Escuela Nacional de Agricultura.

Milada Bazant, en su estudio sobre la enseñanza de la agronomía y la veterinaria en México (1989), recoge las vicisitudes de estas escuelas, que, si la nacional enfrentaba problemas, nada claro resultaba el panorama para las regionales.

De acuerdo con el proyecto, se fundaron con el propósito de estudiar los cultivos de las diferentes partes de la República.

El Plan de Estudios era eminentemente práctico, y los alumnos de San Jacinto tenían que estudiar el octavo año (incluida la preparatoria) de su carrera en cualquiera de estas escuelas regionales.

" La creación de escuelas donde se enseñe teórica y prácticamente a cultivar la tierra, hará olvidar entre las masas ese inveterado error que existe de creer, que la teoría es la antagonista de la práctica; que el agricultor científico no podrá empuñar un arado y que el agricultor práctico, se perjudicará al consultar en un libro las verdades alcanzadas por la ciencia." (Cit. por Bazant, M. 1989:192)

Estas palabras fueron parte del discurso, pronunciado por el Dr. Gustavo Ruiz, Director del Plantel de San Jacinto, en la ceremonia inaugural, de la Escuela Regional de Agricultura de Acatzingo, Morelos, primera que se fundó de este tipo, el

10 de abril de 1879. Este es, el antecedente, de los Centros Regionales, que ha constituido la Universidad de Chapingo.

El 28 de Noviembre de 1881, se estableció la Escuela Modelo de la Ascensión, contigua a San Jacinto, destinada a la formación práctica de los productores, se impartiría la carrera de Administración de Finca de Campo, con duración de cuatro años y un enfoque eminentemente práctico sin menoscabo de la formación teórica de los estudiantes. (Quintanar, 1978:76)

Como se aprecia la formación práctica de los estudiantes, ya era una preocupación par los educadores agrícolas desde el siglo pasado. Se ensayó desde la residencia en el campo durante un período de cursos completo, hasta la vinculación con la capacitación a productores en instalaciones contiguas.

Es indudable la importancia de la formación práctica. Una discusión presente en los trabajos de diseño curricular en ciencias agrícolas, es la forma de incorporar la formación práctica de los estudiantes a los planes de estudio; las propuestas van desde las sesiones maratonicas de audiovisuales, sin salir al campo; las "giras turísticas" por las regiones agrícolas las que, en algunas ocasiones, se llegan a estructurar como auténticos viajes de prácticas; el trabajo directo con los agricultores o en los campos experimentales en las escuelas.

En los planteamientos del plan de estudios, se considera la estancia dirigida de los estudiantes en una explotación agrícola durante un período lectivo, se asocia la formación práctica al servicio social legal mediante su incorporación al curriculum, o se deja en libertad a los estudiantes de buscar sus sitios de práctica. No hay todavía una solución que ofrezca satisfacción completa a las expectativas.

Durante la época de auge de la enseñanza agrícola superior, en el período de Echeverría, El Gobierno Federal, a través del Consejo Nacional de Fomento

Educativo (CONAFE), dotó a prácticamente todas las escuelas de agricultura y veterinaria de terrenos para experimentación ²⁴.

El aspecto de prácticas de campo, que era motivo de gran preocupación en el siglo pasado, sigue siendo importante en los trabajos actuales de diseño curricular. Lo que es indiscutible es que la formación práctica resulta ineludible en la educación agrícola superior.

6.8. El cambio de dependencia de las escuelas agrícolas: problema vigente para las universidades agrarias

Los problemas originados en la instrumentación de los programas y la distinta opinión que los responsables de la política nacional tenían frente a la educación agrícola, llevaban a la Escuela de Agricultura a cambiar frecuentemente de dependencia, entre el Ministerio de Instrucción Pública -al que correspondía como programa educativo-, y el de Fomento -al que respondía por su objeto-. Dependier de Instrucción Pública representaba penurias, pues cuando estaba en Fomento el presupuesto se quintuplicaba. Los cambios constantes de una a otra dependencia no beneficiaban en nada a la escuela.

El General Manuel González, informaba al Congreso de la Unión el 6 de Septiembre de 1882:

"Decreto por el Congreso que los asuntos, instituciones y establecimientos de enseñanza agrícola y minera, dependerían en lo sucesivo de la Secretaría de Fomento. . . al efecto inició la creación de una Sección de Agricultura y Minería, que autorizada por la Ley, ya está funcionando.

²⁴ En el caso de la UAM, ese fue el origen de la Unidad de Producción Agrícola Santa Elena (UPASE), en Nativitas Tlaxcala: terrenos para un proyecto académico que terminaron en manos de ejidatarios tlaxcaltecas. Hasta el momento no ha existido en la UAM, y en particular en el Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Unidad Xochimilco, un proyecto alternativo para dar uso a los recursos generados por la venta de Santa Elena.

Uno de los asuntos más importantes, relativo a esos ramos, es la reorganización de las escuelas de enseñanza teórica y práctica. Con el fin de ponerla a la altura de los más reciente adelantos, se preparan los reglamentos que han de regir en materia de estudios; se han hecho pedidos de instrumentos científicos y de maquinaria, de animales y de plantas, y se han adquirido terrenos para agregarlos a la Escuela de Agricultura" (S.A.G. 1976:8)

En 1883, a raíz de que la Escuela de Agricultura pasó a formar parte de Fomento, se esforzó por ser una finca modelo -en la idea de Lavoisier ²⁵, (la práctica de los alumnos se llevaba a cabo en los terrenos de la escuela de tal manera que se producía para auto consumo y para vender)²⁵ y tuvo el propósito de estar en contacto con las sociedades agrícolas -promovidas por el mismo Ministro- para que sus miembros pudieran ver los adelantos y experimentos que en ellas se llevaban a cabo. (S. A. G. 1976:8)

Al respecto, el Gral. González, en el Informe Presidencial de 1884, dijo:

"... Y por lo que mira a la mejora de la enseñanza, el aumento de estudios prácticos, la creación de haciendas modelo, la compra de instrumentos de labor y de aparatos científicos, ... facilitarán el aprovechamiento de, los que, entre nosotros, quieran ser agricultores o mineros entendidos. ... se han hecho venir del extranjero semillas y plantas útiles, y se seguirán importando especies selectas de animales domésticos para repartirlos. ... entre particulares, con el objeto de mejorar nuestra producción agrícola y pecuaria" (S A.G. 1976:11)

Estas situaciones de auge para las escuelas de agricultura, cuando dependían de "Fomento", cambiaban totalmente al pasar a "Instrucción Pública". En principio debían competir por el presupuesto con el resto de las escuelas.

La educación agrícola es, por sus características, de costos más elevados que otros proyectos educativos; esto lo saben bien los directores de escuelas que tienen que

²⁵ De aquí proviene el apodo de "lechugucros" para los estudiantes de la ENA, heredado por los chapmigueros. Con la misma idea de que se vendiese lo producido en las prácticas de los alumnos, don Rómulo Escobar se llevo el apodo a la Escuela de Ciudad Juárez, cambiándolo a "cebolleros"

negociar recursos al interior de las universidades; deben contar con argumentos de peso para defender sus presupuestos frente a escuelas del tipo de administración, derecho y ciencias sociales; con más alumnos, mejor eficiencia terminal y menores costos.

Al interior de la SEP, la DGETA compite en asignación presupuestal con los tecnológicos regionales y del mar, también debe afinar sus argumentos. Se puede suponer que- al retirarle escuelas a los tecnológicos agropecuarios para pasarlos a tecnológicos regionales, es por que la matrícula no respondió a los costos,

La situación es más grave en el caso de las universidades agrarias: en el momento que se les retire de la SARH como sector presupuestal, deberán pelear su presupuesto frente a el resto del sistema ANUIES, Cómo van a justificar costos por alumno hasta diez veces superiores que el resto del sistema universitario nacional.

El Colegio de Posgraduados, actúa como organismo asesor de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y esa posición lo mantiene firme institucionalmente, situación que no priva para la "Narro" y Chapingo..

El Estado, con el menor pretexto, puede separar a estas dos últimas entidades de la SARH, -por su importancia e influencia se descarta la posibilidad de desaparición que se aplicó en Ciudad Juárez, pero no el cambio de status, como se dio en Cárdenas-. La amenaza pende sobre las dos más grandes -en todos aspectos- instituciones de educación agrícola superior: pasarlas a depender presupuestalmente de la SEP y obligarlas a justificar su presupuesto con los mismos parámetros del resto del sistema universitario nacional.

¿ con que argumentos se va a defender el internado, la preparatoria y los centros regionales que están subutilizados ?.

Para no morir de inanición, se verán obligadas a vincularse con las empresas transnacionales y otras fuentes externas de recursos que serán las que definirán las líneas de investigación y prioridades académicas. De no haber pronto un cambio

radical en estas instituciones, son dramáticos los escenarios que puede traer consigo el embate neoliberal para las mismas.

No pueden continuar la A. Narro y Chapingo sobreponiendo los intereses políticos y de grupos a un proyecto académico serio, enmarcado en un Plan de Desarrollo Institucional a largo plazo. No es posible pensar en que las universidades agrarias mexicanas construyan un futuro promisorio, como instituciones indispensables para el desarrollo nacional, con una Asamblea General que lleva a las Rectorías a los políticos, pues los académicos no se quieren exponer al rechazo de alumnos manipulados, cuyo voto personal en la decisión final vale lo mismo que el del profesor más distinguido.

Si el rumbo no se corrige pronto, el futuro como museo que vislumbra Bernardino Mata,(1993) resulta el más promisorio frente a las amenazas a que se exponen las dos instituciones líderes del SNEAS, en caso de continuar tratando de subsistir de la tradición, en lugar de trabajar para construir un porvenir digno de su pasado.

Las vicisitudes que padeció San Jacinto al pasar de "Fomento" a "Instrucción Pública", en el siglo pasado, son nimiedades ante lo que deberán enfrentar la actuales universidades agrarias al dejar la "SARH" y pasar a la "SEP", que es la opción más leve de cualquier otra decisión que venga de fuera de las escuelas. La experiencia está en la historia.

6.9. Los primeros ingenieros agrónomos

En 1883, se expidió el "Decreto que establece en la Escuela Nacional de Agricultura las carreras de Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario". La carrera de ingeniero agrónomo requería siete años de estudio, la de médico veterinario seis (en ambos

casos incluida la preparatoria). Se establecía el requisito de que sólo con título profesional se podían ejercer estas carreras. (Zepeda, 1982) Este es el primer antecedente formal en México del título que actualmente otorgan la generalidad de las escuelas de agricultura.

El 23 de enero de 1893, la reforma en la Escuela de Agricultura, estableció las carreras de: "mayordomo de fincas rústicas" (dos años), "mariscal inteligente" (dos años), "**ingeniero agrónomo**" (tres años), y "médico veterinario" (cuatro años). En todos los casos, después de la preparatoria y aprobación de un examen que debían sustentar los candidatos; los estudios preparatorios se retiraron de la ENA. (Garmendia, 1990; Gómez. M. 1976a; Zepeda, 1982.)

El 1º de abril de 1893, el Gral. Díaz, informaba al Congreso:

"La Escuela de Agricultura, que demandaba la preferencia, ha sido reorganizada bajo un programa que relaciona y alterna los estudios teóricos y prácticos. Se han establecido nuevas carreras de inmediata y productiva aplicación, y se han abierto las puertas de la escuela poniendo al alcance de todos la adquisición de conocimientos necesarios y convenientes en todas circunstancias; pero, mucho más en las actuales, en que se marca la oportuna tendencia de incrementar la agricultura como una de las fuentes principales de la riqueza pública" (S.A.G., 1976:21)

En el Decreto de 1883, se establecía que, todo profesor propietario estaba obligado a escribir, dentro de un plazo prudente y a juicio del director de la escuela, el texto de las materias que enseñaba. El gobierno, según el mérito de la obra se comprometía a imprimirla o a asignarle un premio. (Quintanar, 1978; Bazant, 1989). Este antecedente permite apreciar que los estímulos al trabajo académico, no son nada nuevos, los liberales decimonónicos ya los utilizaban.

6.10. La agronomía, carrera para hombres (y pobres)

El escaso prestigio de la agronomía como profesión, (Mata, B. 1993:65-66), aunado a la ubicación de San Jacinto en las cercanías de la Ciudad, lo que la hacía escenario de frecuentes conflictos dada la situación política de la época, eran causas de que la escuela de agricultura tuviese pocos alumnos, -escasos 10 egresados entre 1869 y 1876- solamente 180 titulados en agricultura, desde la fundación de la Escuela, hasta 1889 (Bazant, 1989:187-188; CIAM, 1954:419), por lo que recibía muchas críticas y amenazas de desaparición, situación que varias veces se discutió en el Congreso de la Unión.

"Los ricos no quieren concurrir, los pobres no encuentran porvenir y así los \$ 38 500.00 pesos que se emplean cada año, son enteramente perdidos" (Citado por Bazant, M. 1989:188)

Para incrementar el número de alumnos, se otorgaban becas a los estudiantes de la ENA:

"... Con el objeto, pues, de procurar un aliciente para esta carrera (la de agricultor), que con tanto desprecio ha sido vista siempre por nuestra juventud, se ha dotado dicha escuela con mayor número de lugares de gracia y se han hecho más fáciles los requisitos de admisión, permitiendo a los jóvenes moradores del campo y de las pequeñas poblaciones que justifiquen sus estudios primarios con los certificados de las defectuosas escuelas de esas localidades, pues de otra manera no podrían acreditarlos, siendo así, que es a ellos precisamente a quienes la ley llama en primer lugar para esta Escuela." (Cit. por M. Bazant, 1989: 188-189)

Se acudió a los gobiernos estatales para que mandaran alumnos becados, éstos respondieron con prontitud y cada uno de ellos mandó un estudiante de la clase humilde, que provenía, en la mayoría de los casos, de un pueblo.

"... De ahí ha nacido que nuestros labradores y administradores de fincas por importantes que sean, hayan sido puramente prácticos. ... se han ido a recoger entre las clases más humildes de nuestra gente del campo. ..."(Citado por Bazant, M. 1989:189)

En 1892, debido a que algunos periódicos habían emprendido una polémica en relación con la ENA, se elevó al Congreso un proyecto que llegó a ser Ley, para la reorganización de la Escuela de Agricultura.

Se incrementó el número de becarios por parte de los gobiernos de los estados, algunos gobernadores tenían hasta cuatro pensionados.(S.A.G., 1976:22-23; Garmendia, 1990:18-19)

San Jacinto, además, era internado, se adaptaron las instalaciones de la vieja hacienda como dormitorios²⁶ y se daban a los estudiantes los alimentos; había alumnos externos, los menos, que dormían fuera de la escuela, pero en la misma tomaban sus alimentos. (Fernández y F. 1991:59; Gómez, M. 1976c; Garmendia, op cit. 22)

El ingreso de mujeres a la escuela resultaba impensable, por las situaciones de la misina y por el tipo de actividades a realizar por el egresado. Si en la época, el acceso a otras carreras para el sexo femenino era difícil, para la agronomía resultaba imposible.

De hecho, por el origen humilde de la mayoría de los estudiantes de agricultura, hasta 1947, las únicas opciones para estudiar agronomía eran internados militarizados, que no contemplaban el ingreso de mujeres a sus aulas. Esta característica de "internado machista" como antecedente en la educación agrícola también dejó su huella en el gremio.

²⁶ Hasta las caballerizas de San Jacinto se adaptaron como dormitorios para estudiantes. Juan de Dios Bojorquez rememora en un artículo periodístico: "Los dormitorios eran de todas clases: los había para dos, cuatro o seis muchachos; otros eran para veinte o treinta y en el dormitorio general cabían cincuenta estudiantes. El más famoso se llamaba "el Rey Dormido".

6.11. Los Hermanos Escobar y la Escuela Particular de Agricultura de Ciudad Juárez

El siglo XX, parecía traer otro destino a la Escuela Nacional de Agricultura; desde 1891, estaba bajo la dependencia del Ministerio de Justicia e Instrucción pública,

"...en donde decayó al grado de tener, por 1907, ya sólo unos cuantos alumnos. Incluidos los de veterinaria, apenas llegaban a un centenar."
(Fernández y F. R. 1991:35)

La declinación de la ENA, y el desarrollo de personales inquietudes, llevaron a los hermanos Rómulo y Numa Pompilio Escobar Zerman, con un apoyo muy grande de su madre, Doña Adelina Zerman, a instituir en Ciudad Juárez, una escuela de agricultura.

El 22 de Febrero de 1906, se constituye formalmente la Escuela Particular de Agricultura "Hermanos Escobar". Inicia con un Plan de Estudios que rescataba lo mejor de San Jacinto: un año de estudios preparatorios y cuatro años profesionales para otorgar el título de "agrónomo". La formación incluía un intenso trabajo de prácticas, que realizaban los alumnos en terrenos de la escuela, misma que funcionaba como internado para alumnos foráneos. (E.S.A. "Hnos. Escobar", 1979; información personal del Ing. Manuel Gómez Domínguez)

6.12. La Escuela Nacional Forestal

A fines del siglo XIX, retorna a México, después de concluir sus estudios como ingeniero civil y un curso especial de experto forestal en Francia, don Miguel Angel de Quevedo. Con los trabajos del "Apóstol del Árbol", se inicia en México la ciencia forestal.

El Ing. Miguel Angel de Quevedo propuso en 1901 la creación de una Junta de Bosques y Arboledas, que se creó en 1904; éste fue el primer organismo público para la protección forestal en México. (González, P. A. 1993:325)

Se reforestaron áreas en Nativitas-Xochimilco, Lomas de Santa Fe, Coyoacán y Sierra de Guadalupe. Se concibió como gran proyecto el de reforestar el área desecada del vaso del Lago de Texcoco, para evitar las tolvaneras en la Ciudad de México. Miguel A. de Quevedo, inició la reforestación con cortinas rompevientos en el Puerto de Veracruz.

Se hicieron traer de Francia, plantas de *Eucaliptus* y *Casuarina*, procedentes de Australia. Se construyeron dos grandes viveros, uno en Santa Fe y otro en Coyoacán, en terrenos donados para el efecto por el propio M. A. de Quevedo. También se establecieron viveros forestales en Xochimilco y San Luis Tlaxialmanalco (manantiales).

En Santa Fe, se constituyó una escuela para formar guardias forestales, vigilantes de los bosques con preparación elemental sobre la materia forestal, conservación y protección del bosque y de la fauna silvestre. (Jiménez, L. 1984:324-329).

El 20 de agosto de 1909, se estableció en los viveros de Coyoacán la Escuela Forestal de México, ahí se ofrecía el título de "técnico forestal". El Director de la Escuela era el propio M. A. de Quevedo, y entre los profesores había un grupo de expertos franceses traídos exprofeso. (González, P. A. 1993:326)

El movimiento armado cerró la escuela en 1910 y se reabrió por Madero en 1912, como Escuela Nacional Forestal. (González, P. A. 1993:326)

De acuerdo a las remembranzas del Ing. Fernando Romero Quintana (Jiménez, L. 1984:325-351) el Plan de Estudios, de tres años, daba énfasis a materias como botánica general, botánica sistemática, climatología y meteorología, arboricultura, dasonomía o dasocracia, en dos cursos, administración forestal, legislación forestal, construcciones forestales y arquitectura de parques y jardines, entre otras.

En la Escuela Nacional Forestal, se formaron las "primeras cinco o seis generaciones de técnicos forestales formados en México. Clausurada la Escuela de Coyoacán, en la UNAM se prepararon dos o tres generaciones de ingenieros especialistas en bosques" (Jiménez, L. 1984).

La Escuela Nacional Forestal funcionaba sin mayor vínculo con San Jacinto, los profesores eran algunos franceses: Juan Balme de arboricultura, George Lapie, Luciene Gaynet, y Edmond Bornet, entre otros brigadieres del Servicio Forestal Francés, traídos por instancias del Ing. Miguel Angel de Quevedo. Figuraban también distinguidos mexicanos, como los ingenieros Salvador Guerrero y Angel Roldán, el Dr. Francisco Valenzuela, sabio naturista, Tereso Reyes, Waldo Cienfuegos y el propio Ing. De Quevedo. (González, A.1984:326; Jiménez, L.1984:324-329).

En 1924, al trasladarse a Chapingo la Escuela Nacional de Agricultura, se refunde con ésta la Forestal para constituir la especialidad de "Bosques" (Gómez, M. 1976a; Fernández y F. R. 1991)

La opción ofrecida por el proyecto del Ing. Miguel Angel de Quevedo, era específica para formar profesionales forestales, y así lo indicaba el título ofrecido: "ingeniero de montes"; en el caso de Chapingo, la ciencia forestal se ha desarrollado con éxito, incluso la primera División Científica en la organización de la Universidad es la de Ciencia Forestales

En Chapingo, se insistió en ofrecer el título de "ingeniero agrónomo especialista en bosques", a los formados como ingenieros forestales, un área de las ciencias agrícolas distinta de la agronomía. Actualmente, se ofrece el título de "ingeniero forestal" y de entrada se cayó en uno de los defectos que el autor identifica en la educación agrícola mexicana: la super especialización; la División de Ciencias Forestales de Chapingo, ofrece tres áreas de concentración para los ingenieros forestales.

6.13. Un recuento de San Jacinto en el siglo XIX

A pesar de los conflictos nacionales y las críticas, la Escuela Nacional de Agricultura de San Jacinto, logró sobrevivir el siglo XIX. En un recuento de la trayectoria de la ENA durante este periodo, que hace en su obra Milada Bazant, entre otras cosas señala:

"A pesar de todo San Jacinto logró ir creando generaciones de veterinarios y agricultores científicos en sustitución de los rutinarios de épocas anteriores. Sin embargo, muchos de los egresados (sobre todo los que estudiaban para ser profesores de agricultura que era el grado más alto que otorgaba la escuela) se quedaron en ella a dar clases. . .

"Un profesor a nivel profesional ganaba lo doble que a nivel primaria. En el Segundo Congreso de Instrucción en 1890, se comentó que los profesionistas que no encontraban trabajo se dedicaban a la enseñanza, lo que nos hace pensar que posiblemente esta sea una de las razones por las cuales los alumnos recibidos de la escuela se hayan quedado en ella a dar clases." (Bazant, 1989)

Esta última observación, la habremos de retomar al analizar la masificación de las educación agrícola, muchos egresados se quedan como profesores en sus propias

escuelas, en muchos casos por miedo a enfrentar los retos al exterior. La consanguinidad o endogamia académica puede resultar desastrosa²⁷.

6.13.1. Los egresados

En todas formas, la cantidad de graduados en las aulas de San Jacinto durante el siglo XIX, no fue muy grande. El Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM), en 1954 establecía en 180 los egresados -no necesariamente titulados, pero que habían ejercido la profesión- de San Jacinto hasta 1899.

Arturo Garmendía hace el recuento hasta 1907 y para ese año, se habían graduado en las aulas de San Jacinto ciento setenta y dos profesionistas, a saber: 8 agricultores teórico-prácticos, 47 peritos agrícolas, 37 mayordomos de fincas rústicas, 79 ingenieros agrónomos, y un agrónomo. (Garmendía, 1990)

Juan de Dios Bojórquez (seudónimo Djed Bórquez), rememora:

"... Por sus aulas pasaron muchos hombres de ciencia políticos y artistas, como ejemplo estos nombres muy conocidos: Juan de Dios Peza, Rodolfo Figueroa, Amado Nervo, y José Clemente Orozco" (Djed Borquez, 1964, citado por Fernández y F. R. 1991:60)

El Ing. Bojórquez, deja fuera de su remembranza a una gloria musical de México, Ignacio Fernández Esperón, "Tata Nacho", director de la Orquesta Típica de la Ciudad de México, perito agrícola, que se hizo famoso con el sobrenombre adquirido en San Jacinto²⁸. (Gómez, Marte, 1976c)

²⁷ Un distinguido fitomejorador, Ex-rector de Chapingo, el Dr. Fidel Marquez Sánchez, dió estos calificativos al fenómeno de captación de profesores de la misma escuela sin experiencia en campo, ni estudios de posgrado.

²⁸ En el anecdotario de San Jacinto, muy rico como el de todos los internados, se recuerda que el famoso músico Ignacio Fernández Esperón, ingreso muy joven a la ENA, padecía entonces un problema dental que lo hacía hablar como anciano, de ahí le viene el sobrenombre de "tata"

En las ciencias agrícolas los únicos egresados de San Jacinto, destacados en la historia de la agricultura nacional son los dedicados a la educación agrícola, en especial los hermanos Rómulo y Numa Pompilio Escobar Zerman.

6.14. Resurgimiento de la ENA, la Agronomía profesión de Estado

La instrucción ofrecida en la escuela, a principios del siglo, era deficiente, en la *Memoria de Fomento* de 1907-1908 se dice que:

"para el programa de mejoramiento de la agricultura que impulsa la secretaría de Fomento, no han dejado de presentarse dificultades, las cuales han podido vencerse. . . . no así las que se refieren a la falta de personal técnico ampliamente apto e idóneo, pues si bien es cierto que para este servicio se han elegido a los profesionistas graduados en la Escuela Nacional de Agricultura, la instrucción y preparación que hasta hoy han recibido, no son las requeridas para el desarrollo del programa que se propone llevar a cabo el gobierno nacional."

(cit. por Fernández y F. 1991:47-48)

En 1907, Porfirio Díaz nombró como Ministro de Fomento a Don Olegario Molina, distinguido exponente de la "casta divina" yucateca e impulsor del cultivo del henequén y la caña de azúcar en su estado natal. Fue él, quien, con ideas progresistas, pugnó por que la ENA volviese a su Ministerio, frente a don Justo Sierra quien insistía en que al de Instrucción Pública le correspondía administrarla, aunque no disponía de presupuesto suficiente.

Don Olegario Molina, consideró que la Escuela Nacional de Agricultura, debería ser la piedra angular de cualquier política agraria que se quisiera acometer en México y durante su gestión en la Secretaría de Fomento, -a partir de marzo de 1907-, se dio a la magna tarea de reorganizar la Escuela, de todo a todo, para traerla si no a la vida, si por lo menos a la notoriedad. (Garmendia, 1990:29; Fernández y F. 1991:34)

Así, el 1º de julio de 1907 se creó una sección especial de agricultura en el Ministerio de Fomento, con la función especial de "hacer la propaganda de conocimientos conducentes a satisfacer nuestras necesidades agrícolas". (S.A.G., 1976:43)

México se suscribió como miembro del Instituto Agronómico Internacional de Roma, "con el objeto de estudiar más de cerca la evolución mundial de este ramo" (S.A.G., 1976:43).

Se mandaron a Europa a profesores de la ENA, para que observaran los métodos de enseñanza agrícola y buscar la contratación de profesores extranjeros para vigorizar al personal docente de la escuela. Así vinieron los doctores Silvio Bonances y Mario Calvino, italianos y los ingenieros agrónomos franceses León Fourton y Gabriel Ytié. (Fernández y F., 1991: 35-37; Garmendia, 1990:29-30)

Hasta 1907, seguía vigente el Plan de Estudios de 1893, con cinco años "preparatorios" para la carrera de agrónomo y tres más para la de ingeniero agrónomo. También se ofrecía la carrera corta de "perito agrícola" que, al parecer, no estuvo en vigencia todo el tiempo. (Planes de Estudio en Anexo I)

El 14 de noviembre de 1907, se expidió el Decreto que encomienda la enseñanza agrícola al Ministerio de Fomento, y el 8 de diciembre se formalizó el Plan de Estudios para la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria; en la elaboración de lo correspondiente a Agronomía, participaron Don Rómulo Escobar, quien ya dirigía la Escuela de Ciudad Juárez; Don Lauro Viadas, Director de Agricultura en el Ministerio de Fomento y ex-Director de la escuela, quien recién retornaba de la Comisión a Europa, ya mencionada. (Garmendia, 1990:30; Fernández y F 1991:53-55)

Este plan, que se implantó a partir de los cursos inaugurados el 22 de febrero de 1908, es el primero, que considera, en su formulación, algunos elementos de perfil profesional, definido con base en una identificación de la demanda de servicios profesionales.

También es el primer Plan de Estudios, que ubica al agrónomo como profesionista de Estado, y el primero en dar pie a la especialización en la agronomía. En el documento que acompaña al proyecto se apunta que:

1.- Las escuelas de enseñanza agrícola superior no forman agricultores, sino sirven para preparar el personal técnico que el Estado necesita en determinados servicios públicos. Existen otras escuelas de tipo elemental, que son las que forman agricultores. A principios de siglo había una gran desorientación sobre la necesidad concreta que llenaba la escuela. Se creía que formaba profesionistas liberales--cierto tipo de "ingenieros"--, o bien que para ejercer su profesión el agrónomo había de ser agricultor. Había teorizantes que consideraban un fracaso acogerse, al dejar la escuela, al presupuesto oficial, pues esto lo veían como vergonzoso y demostrativo de incapacidad para la vida independiente. El maestro Manuel Carpio por ejemplo, escribió un folleto titulado "Una Escuela de Agricultura para agricultores y no para empleómanos"

2.- En consecuencia todos los países tienen un "sistema" de educación agrícola, formado por planteles que la imparten a diversos niveles, pero mientras en algunos países los grados inferiores son preliminares y forzados para los siguientes, en otros cada nivel es independiente. Se propone que México adopte un sistema escalonado, en el que los grados inferiores sirvan de fundamento a los superiores.²⁹

3.- Los estudios deben diferenciarse hasta cierto límite, según las preferencias y necesidades de los alumnos³⁰ (Garmendía, 1990:31-32)

²⁹ De hecho, con la implantación de la escuela rural vasconcelina, en la que se seleccionaban estudiantes para las centrales agrícolas y de ahí se seleccionaban los mejores para las escuelas superiores de agricultura, se llegó a establecer en México esta integración; iniciada con Obregón y Calles, consolidada por Cárdenas, se rompió con Díaz Ordaz al desaparecer las Escuelas Prácticas de Agricultura, que se convirtieron en normales rurales. En la estructura actual de la Educación Tecnológica de la SEP, se contempla algo similar en la secuencia: Secundaria Técnica Agrícola (ETA)-Tecnológico Agropecuario(CBTA)-Instituto Tecnológico Agropecuario(ITA), que permite a un estudiante ir desde la secundaria en una ETA, hasta la Maestría en un ITA. Aún cuando no es obligatorio estudiar agricultura y hay otras opciones en el sistema tecnológicos de la SEP.

³⁰ De aquí se parte a la creación de especialidades, con las que Don Rómulo Escobar no estuvo de acuerdo y nunca en vida de él se establecieron especialidades en Ciudad Juárez. Aceptaba el Ing. Escobar algunas asignaturas optativas en el último año de la carrera, más zootecnia, más tecnología de alimentos, más agricultura, según el interés de los alumnos, pero todos el mismo título y similar formación básica. (Información personal Ing. Manuel Gómez Domínguez)

Las carreras que ofrecía la escuela eran: agrónomo, ingeniero agrónomo e Hidráulico y Médico Veterinario. La carrera de agrónomo se cursaba en cinco años, la de ingeniero requería de tres años adicionales. (Fernández y F. 1991:54) El análisis curricular de éste plan de estudios, se presenta en el capítulo siguiente, pues, de hecho, las ideas centrales plasmadas en el mismo, son las que, actualizadas, rigen la propuesta curricular de principios de los años veinte.

Durante 1908 dirigió la ENA, Don Rómulo Escobar, quien sentó las bases de reorganización de la escuela; regresó el Ing. Escobar a Ciudad Juárez para dirigir la Escuela que había fundado en 1906 y la Dirección de la ENA quedó en manos del Ing. Agrónomo y Civil, así como distinguido matemático, Don Basiliso Romo.

Con el nuevo plan de estudios se propuso, además, que la escuela saliese de la Ciudad de México, se buscaron alternativas en haciendas cercanas. El Ing. Juan E. Contreras, hizo un proyecto del traslado de la escuela a Chapingo, como un sitio adecuado para alojar la escuela. Se pensó en un proyecto tipo *Land Grant*, pero con dependencia del Ministerio de Fomento. (Gómez. Marte, 1976a)

7. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMÍA EN MÉXICO. Segunda etapa: La Revolución, hasta el cardenismo. 1910-1940

A partir de 1910 se sucedieron acontecimientos que involucraron directamente a los estudiantes de San Jacinto, en tal forma que, los mismos, sellaron la práctica profesional de la agronomía en el México postrevolucionario, por lo menos hasta los primeros años sesentas. En este apartado se presentan los elementos que nutren la disertación para el periodo 1910-1940, mismo que se identifica como el de "los agrónomos políticos"

7.1. Revolución agraria, revolución para los agrónomos

De igual manera que los primeros estudiantes de agricultura del país respondieron al llamado del Plan de Ayutla, para el derrocamiento de Santa Anna, lo hicieron los alumnos de San Jacinto al llamado del Plan de San Luis, para apoyar a Madero y derrocar a Porfirio Díaz.

De las mil firmas del Congreso Estudiantil, solicitando la renuncia de Porfirio Díaz, la mitad eran de estudiantes de San Jacinto. Luis L. León entonces líder de los estudiantes de agricultura, narra con detalle los eventos de esos años; se transcribe parcialmente su versión, pues toca aspectos relativos al desempeño profesional según la apreciación de los entonces estudiantes próximos a terminar la carrera:

"En aquel México del latifundismo feudal. . . , la agricultura y ganadería se desarrollaban por sistemas primitivos y rutinarios, explotando al hombre más que a la tierra, y, por consiguiente, para nada necesitaban de los servicios de agrónomos y veterinarios.

"Los agrónomos no tenían más oportunidad que ocupar el corto número de plazas de burócratas de la secretaría de fomento y los veterinarios, en su mayoría, los ocupaba el ejército, dedicándolos a cuidar de sus caballos.

"Por fortuna para los estudiantes de agronomía de aquel tiempo, y beneficio de nuestro país, en 1908 pasó la escuela a depender del Ministerio de Fomento, del cual era titular don Olegario Molina, y bajo la dirección del eminente agrónomo mexicano, ingeniero Rómulo Escobar, se reorganizó la escuela sobre bases más modernas y con orientaciones a una ciencia agronómica que iniciaba entonces notable evolución progresista.

Mediante becas. . . . llegaron a San Jacinto alumnos de todas partes de la república, en su mayor parte de las clases media y pobre, lo que inició la transformación del plantel y las orientaciones del alumnado, cuyo porvenir tenía que fincarse en una reforma agraria que liquidara el latifundismo y permitiera la evolución de la técnica agrícola en una tierra democratizada, donde. . . los agricultores, . . . buscaran su mejoramiento económico mediante la adaptación de nuevos métodos agrícolas más intensivos, ya que no podían esperarlos de la explotación de "peones", esclavizados y mal pagados"

(León, L. L, 1987:16-17)

7.1.1. Agrónomos agraristas, agrónomos políticos

La crónica de los acontecimientos, que detalla el ingeniero agrónomo Luis L. León (1987) y que se completa con anotaciones de Marte R. Gómez (1976a, 1976b, 1982), Antonio Díaz Soto y Gama (1978) y Ramón Fernández y Fernández (1991), considera los siguientes hechos relevantes:

- Francisco I. Madero, visitaba San Jacinto y, platicaba con los estudiantes en 1909. (León, L. L. 1987; Gómez, M. 1976a)
- En 1910, los estudiantes de la ENA tienen una participación relevante en el Congreso Nacional de Estudiantes; Luis L. León, organizador del evento por San Jacinto, asiste también con la representación de la escuela de Ciudad Juárez. ((León, L. L. 1987)
- Siete alumnos de la ENA, se unen a las filas maderistas en 1910, destacan Mario Jarios, Chito Gómez, José Herrera, Oswaldo González y el después Coronel José Segundo Iturrioz. (Gómez, M. 1976a, y 1976b)

- En abril de 1911, los alumnos de San Jacinto estallan una huelga, por problemas internos, la protesta contra un tipo de evaluación escolar propuesto por el Ing. Basiliso Romo, entonces Director de la ENA. (León, L. L. 1987; Gómez, M. 1976a)
- Para sofocar la huelga llega la gendarmería, los estudiantes la enfrentan y la hacen retirarse, los alumnos abandonan la escuela y se refugian en el Casino Nacional de Estudiantes, como efecto del Congreso Estudiantil, obtienen el apoyo de los estudiantes de otras escuelas en especial ingeniería y medicina. (León, L. L. 1987; Gómez, M. 1976a)
- La huelga de estudiantes de agricultura triunfa, obteniendo la renuncia del director y la nueva aceptación de los alumnos expulsados por organizar el movimiento.
- En el acto organizado para comunicar los resultados de la huelga, se reúnen más de 1 500 estudiantes de todas las carreras, 500 por lo menos eran de la ENA.
- En esta reunión, un discurso del representante de la escuela de ingeniería. Enrique Estrada, enciende los ánimos y se hace una carta pidiendo la renuncia a Porfirio Díaz. (Luis L. León, 1987)
- La carta reunió más de 1000 firmas, la mitad de estudiantes de agricultura, se publicó en el periódico "El país" del día 30 de abril de 1911. (León, L. L. 1987; Gómez, M. 1976a)
- En 1912, los estudiantes de agricultura publican un desplegado felicitando a Madero, por la renuncia del Gral. Porfirio Díaz.
- En 1913, los estudiantes de San Jacinto protestan por el asesinato de Madero y Pino Suárez. Las relaciones con Victoriano Huerta se vuelven tensas a causa de un incidente a raíz de las diferentes reacciones frente a la invasión norteamericana a Veracruz
- En 1914, sale el primer grupo organizado de pasantes de ingeniería agronómica, para trabajar en la Comisión Agraria del Estado de Chihuahua. (Gómez, M. 1976a y 1982)
- En una visita al Colegio Militar ubicado frente a la ENA, Huerta es abucheado por los estudiantes de San Jacinto. (León, L. L. 1987; Gómez, M. 1976a)
- De este hecho provienen agresiones a la escuela que culminan en la clausura de la misma al termino del año lectivo 1914.

- Juan de Dios Bojórquez, es nombrado Director de Agricultura, por Carranza, cuando apenas tenía dos años de egresado y veintitantos de edad -este era el puesto más alto, alcanzado antes por los profesores de San Jacinto, cincuentones ya- Esta fue la constante para los agrónomos revolucionarios, poca edad y mucha responsabilidad. (Gómez, M. 1976b)
- La clausura de la ENA, coincide con la promulgación de la Ley Agraria de la Convención de Aguascalientes, la llegada a la presidencia -no al poder- del Gral. Eulalio Gutiérrez y el inicio del reparto agrario, establecido legalmente. Se reconocía que la Revolución Mexicana era una revolución agraria. (Medellín, J. J. 1986)
- La lucha se agudiza en el interior del país. los estudiantes de agricultura dejan la escuela y se incorporan a las filas revolucionarias, unos con Obregón, otros con Villa, algunos con Carranza y otros con Zapata, para integrarse como topógrafos a las Comisiones Agrarias.
- La generación que ingresó en 1908 -la de Marte R. Gómez-, en su mayor parte se incorporó a las Comisiones Agrarias del Sur, con el Ejército Zapatista.³² Entre sus integrantes, se contaba a Bartolomé Vargas Lugo, Alfonso Cruz, Mario Bandála, Enrique Coppel, el propio Marte R. Gómez y otros.³³
- Con Francisco Villa, se incorporaron Miguel Yépez Solórzano, Francisco Terminel, Gilberto Fabila, Manuel Cadena y Waldo Soberón, entre otros. (Gómez, M., 1982)
- A "Los Dorados" de Villa, también se unieron alumnos de La Escuela de los Hermanos Escobar, cuyas instalaciones se transformaron en cuartel villista, mientras que la escuela funcionaba en el Paso, Texas, como Instituto Internacional. (Julián Rodríguez Adame, en Jiménez, L. 1984:3-5)

³² Este grupo, que el pueblo de Morelos bautizó como los "ingenieritos", pertenecían los comisionados a quienes Zapata en Yantepec les recomienda que " las líneas de los planos deben ir como las conocen los campesinos, siguiendo los tecorales con sus entradas y salidas, aunque se tarden seis meses en hacerlos...", según lo narra uno de los involucrados, Marte R. Gómez (1982, "Las Comisiones...", p62) y lo recogen historiadores como Soto y Gama (1978, "El Ejército libertador...") y Enrique Krauze (1988, "Emiliano Zapata....").

³³ Una completa revisión del trabajo de los agrónomos zapatistas es la realizada por el Dr. Gabriel Baldovinos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Baldovinos G. "El agrarismo en Morelos" CEHAM - CNC, 1988:81-146).

- A Sonora, con Alvaro Obregón se incorporaron Juan de Dios Bojórquez, Luis L. León, Enrique de la Garza, Ramón Corral, Javier Hoyo y algunos más ³⁴ Jesús M. Garza, quien llegó a General, ya estaba incorporado a las fuerzas sonorenses.
- Con Venustiano Carranza: Daniel Ríos, José Eroza, Manuel Fitzmaurice y otros. (Gómez, M. 1982, Fernández y F. 1991)
- Juan de Dios Bojórquez, es electo Diputado Constituyente por el Estado de Sonora.
- Jesús M. Garza, llega a General y Jefe del Estado Mayor de Alvaro Obregón
- Luis L. León es uno de los convocantes al Plan de Agua Prieta, por medio del cual el Grupo Sonorense, encabezado por Obregón, desconoce a Carranza como Jefe Máximo de la Revolución.
- Triunfa el Plan de Agua Prieta y Obregón llega a la Presidencia.
- Luis L. León y Juan de Dios Bojórquez se distinguen como diputados, por el grupo sonorense, del lado obregonista, en las épocas más duras de los periodos legislativos. México iniciaba su vida institucional.
- Luis L. León, es nombrado Subsecretario de Hacienda, por Obregón.
- Son agrónomos los responsables de fundar los primeros bancos agrícolas regionales y el Banco Nacional de Crédito Agrícola.
- Algunos agrónomos, participan activamente en la redacción de reglamentos agrarios y en la primera Ley de Irrigación.
- Se distinguen los agrónomos como agraristas radicales, con peligro de sus vidas, salen a ejecutar la dotación de ejidos a los pueblos solicitantes.
- En 1921, los días 5 al 17 de septiembre se celebra el Primer Congreso Nacional Agronómico. El patrocinador del evento, fue el Gral. Jesús M. Garza quien, por cierto, nunca concluyó sus estudios de agronomía.

³⁴ Al grupo sonorense se le conoció como los "agrios", en referencia a la abreviatura de Agrario, en la documentación que utilizaban. De hecho este apodo se lo aplicaron todos los topógrafos de las comisiones locales, primero, y de la Comisión Nacional Agraria, después (Juan de Dios Bojórquez- "Los "agrios" de Sonora. ...", ediciones del Ateneo Nacional Agronómico, 1953.)

- La temática y los pronunciamientos del Congreso Nacional Agronómico, son netamente agraristas. A raíz de esto, recibe el gremio el epíteto de "agrónomos políticos"
- Como colofón del Congreso Nacional Agronómico, se funda la Sociedad Agronómica Nacional, después Sociedad Agronómica Mexicana (SAM) y actualmente Confederación Nacional Agronómica (CNA). El primer presidente de la organización gremial fue el Ing. Gilberto Fabila Montes de Oca.
- Durante el Congreso Agronómico, se revive la discusión del Art. 27 Constitucional entre dos posiciones agrarias antagónicas: La propiedad social -constituir ejidos-, frente a la propiedad privada que trataba de distribuir los latifundios entre colonos con lotes en propiedad privada Triunfa el punto de vista de los ejidalistas. (Fernández y F. 1991: 70)

Como corolario del Congreso Nacional Agronómico, se crea la Liga de Agrónomos Socialistas

- En 1923, se crea la Escuela Regional de Agricultura "Antonio Narro", en Saltillo, Coah.
- En 1924, se traslada la ENA a Chapingo. Marte R. Gómez es el último director de San Jacinto y el primero de la nueva escuela.
- Luis L. León es el primer agrónomo que llega a Secretario de Agricultura³⁵, cuando Plutarco E. Calles, es presidente. Marte R. Gómez es nombrado Presidente de la Comisión Nacional Agraria. (antecedente de la Secretaría de la Reforma Agraria)
- En 1925 se expide la Ley Nacional de Irrigación y el año siguiente se crea la Comisión Nacional de Irrigación
- En ese mismo año, se expide la Ley General de Instituciones de Crédito y Establecimientos Bancarios, se establece la Comisión Nacional Bancaria y se funda el Banco de México.

³⁵ En 172 años de vida independiente, solamente cinco ingenieros agrónomos han ocupado la Secretaría de Agricultura, a saber: Luis L. León 1924-1928; Marte R. Gómez 1928-1930 y 1941-1946; Julián Rodríguez Adame 1958-1964; Oscar Brauer Herrera 1973-1976; Horacio García Aguilar 1982-1984. En el caso de la Reforma Agraria, son tres los agrónomos que han estado al frente de la política agraria del país: Marte R. Gómez, en la Comisión Nacional Agraria; Norberto Aguirre Palancares en el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, y Luis Martínez Villacaña, en la Secretaría de la Reforma Agraria.

- Juan de Dios Bojórquez, es nombrado Director de Censos Nacionales, por lo tanto, responsable del Censo General de Población y de los Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal de 1930.

- En 1928, por el asesinato de Obregón, llega a la Presidencia Emilio Portes Gil. Marte R. Gómez es nombrado Secretario de Agricultura por primera ocasión, a los 32 años de edad. (fue, además, Secretario de Hacienda y otra vez Secretario de Agricultura, diputado, senador y Gobernador de Tamaulipas)

- En el mismo 1928, egresa la primera generación de Chapingo. Por la calidad de algunos de sus integrantes y por la situación coyuntural a su fecha de egreso -la llegada a la Secretaría de Agricultura de Marte R. Gómez, quien los conocía personalmente a todos, por su trato como último director de San Jacinto y primero de Chapingo- ésta es, sin duda, una de las más brillantes generaciones de la ENA.

- En 1929, se organiza el Partido Nacional Revolucionario, antecedente del PRI, Luis L. León es el Presidente Fundador del Partido.

- Con la sustitución de Abelardo Rodríguez por Lázaro Cárdenas como Presidente, termina, en 1934, el "Maximato"; período en el cual, de hecho, Plutarco Elías Calles era el verdadero dirigente nacional, independientemente de quien estuviese como Presidente.

- El 1º de diciembre de 1934 toma posesión como Presidente de la República el Gral. Lázaro Cárdenas, una de sus primeras acciones es evaluar la acción agraria realizada que reportaba los siguientes resultados:

Número de ejidos (Prov. y def.)	7 075
Número de ejidatarios	863 554
Número de familias de ejidatarios	545 465
Superficie Total Ejidal	10'835,001 has
Superficie de labor (aprovechable), únicamente	2'772,867 has

- En relación a lo anterior, en su Primer informe de Gobierno, el Presidente Cárdenas expresó:

"...corresponden a cada familia cinco hectáreas y fracción. . . . Únicamente siendo toda la tierra de riego, practicando la agricultura familiar y diversificada y con un plan de explotación extra - intensivo, se solucionaría el problema económico de una familia campesina; pero tengo la seguridad de que, cuando más, un 15% de esa superficie será de riego. Por lo mismo,

si la parcela familiar señalada es de temporal de primera calidad, no resuelve el problema económico de la masa campesina, y si es de temporal malo o incultivable mucho menos. . . .

Estas circunstancias tan serias, deben preocuparnos, . . . nos obligaran a atacar los problemas con la decisión y rapidez que el caso amerite. . . . , es absolutamente necesario atacar con pleno conocimiento los tres factores fundamentales; la mejor distribución de la tierra, la organización del trabajo y la aportación de los capitales -mobiliario y circulante- por medio del crédito" (SAG, 1976:158)

- Los agrónomos refuerzan los trabajos de la Liga de Agrónomos Socialistas, nacida a raíz del tercer Congreso Nacional Agronómico, los planes de estudio de la ENA en Chapingo, se adecúan a la enseñanza socialista, los estudiantes realizan sus prácticas en los ejidos recién creados.

- Es de resaltar que, contra la experiencia registrada en otras partes del mundo, el reparto agrario masivo impulsado por Cárdenas no trae consigo una baja en la producción agrícola nacional.³⁶

Estos hechos, reflejan la importancia que el gremio agronómico llegó a tener en esos primeros años del México institucional. Resaltan los nombres de Juan de Dios Bojórquez, Jesús M. Garza, Marte R. Gómez, Gilberto Fabila, y Luis L. León. El Ing. Fabila Montes de Oca, resume los hechos en un escrito de 1953, en la siguiente forma:

"Si se hace un balance cronológico del gremio, se puede dividir en tres partes cronológicas:

Una, que nos correspondió actuar a los hoy viejos o casi viejos, hasta por el año 1930, en que Marte R. Gómez, llegó a ser nuestro mayor exponente, y cuando él mismo comenzó a hacer a un lado poco a poco a esa generación, para dar oportunidad a las generaciones primeras de Chapingo." (Cit. por Fernández y F. 1991:101)

³⁶ El informe rendido por la Secretaría de Agricultura y Fomento en 1938, dice al respecto: "Todo cambio en el régimen de propiedad rural ocasiona en el periodo de transformación un abatimiento en la producción agrícola. En México, a pesar de estarse realizando la Reforma Agraria de manera tan activa, su economía agrícola no se resintió notablemente, lo cual se demuestra al observar las líneas de los volúmenes de la producción." (S.A.G. "50 años de..." S.A.G. 1976:170). Al respecto al analizar la marcha histórica del PIB agrícola, se aprecian los incrementos logrados en el periodo cardenista. (INEGI - INAH, - " Estadísticas históricas de", INEGI 1990:320).

7.1.2. Inicia la Revolución: Teodolito y/o fusil, los instrumentos de trabajo

La incorporación de estudiantes de agricultura a las fuerzas revolucionarias fue, primordialmente como topógrafos, pues, el reparto de tierras constituía la actividad más relevante. La formación obtenida en San Jacinto -como escuela militarizada-, les permitió, a algunos de ellos, su incorporación como soldados, generalmente los incorporaban a nivel de oficiales. (Gómez. M. 1976a; Gómez, M. 1976b, Gómez, M. 1982, Fernández y F. 1991)

Los años de esplendor para el gremio -la década de los veinte-, se ganaron por la juventud de San Jacinto, tanto en el reparto agrario como en los campos de batalla.

Se debe destacar que el ingreso a San Jacinto se hacía después de terminar la educación primaria, los nuevos alumnos llegaban a la escuela con 14 a 17 años auestas; los primeros alumnos que se incorporaron a las fuerzas revolucionarias entre 1911 y 1913, eran los que ingresaron en 1906 y 1907; los "agriros", como gustaban de llamarse aquellos que oficialmente fueron incorporados como topógrafos de las Comisiones Agrarias, ingresaron a San Jacinto en 1908 y 1909.

La edad promedio de estos agrónomos revolucionarios, al incorporarse a las armas o al irse a repartir tierras en las comisiones agrarias, era de escasos 20 años cumplidos. Los años de esplendor para el gremio, importante por su acción profesional y política, la vivieron entre sus últimos veinte y primeros treinta de edad.

7.2. El Ejercicio profesional de la agronomía

Puede apreciarse, en la breve revisión de la actividad gremial a principios del siglo, que es posible caracterizar la práctica profesional de la agronomía, por décadas:

De 1901 a 1910 no se presenta una demanda real de servicios técnicos para la producción agrícola; al final de la década, con la llegada de don Olegario Molina al Ministerio de Fomento, se plantea el mejoramiento de la agricultura. En atención a que, por parte de los productores, no se demandan los servicios de los agrónomos, se propone la formación de agrónomos de Estado, para impulsar los programas oficiales de desarrollo agrícola. (León, L. L, 1987:16-17)

La práctica social dominante para los escasos 180 profesionales de la agronomía³⁷, que entonces había en el país era la topografía (agrimensura), al servicio de las compañías deslindadoras.³⁸ Situación que se analizó en el capítulo anterior.

Entre 1911 y 1920, los estudiantes de agricultura, más que los profesionales, se incorporan al movimiento revolucionario, ya sea como topógrafos en la primer etapa de la reforma agraria, o en su incorporación directa a los grupos armados. Se distinguen en este periodo, por ocupar posiciones que les permiten, al término del movimiento armado, incorporarse como actores centrales en la revolución institucionalizada.

De 1921 a 1930 les corresponde a los agrónomos responsabilizarse de crear las primeras instituciones para la producción agrícola y el desarrollo rural del país.

En este período, se crea la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" en Saltillo Coahuila, y se traslada la ENA a Chapingo. En esta década se inicia de hecho la práctica profesional de la agronomía en México, con la aparición de una

³⁷ El recuento de egresados de San Jacinto, se hace en el capítulo anterior.

³⁸ El primer trabajo profesional de Juan de Dios Bojórquez, en 1912, fue como topógrafo para la Richardson Land Co, en el Valle del Yaqui. (Marte R. Gómez. "Biografías de . . .", C.P.1976b)

demanda por parte del Estado de servicios profesionales especializados de la agronomía.

Entre 1930 y 1940, la producción agrícola nacional se consolida. los primeros años de la década, corresponden a los últimos del "Maximato" y a partir de 1934 es el Gral Lázaro Cárdenas el que impone su particular forma de trabajo, resaltando los aspectos de beneficio social para la clase campesina, pero también apoya a la producción en propiedad privada; a él corresponde el mayor reparto de tierras de buena calidad para la dotación de ejidos y también la expedición de las primeras concesiones ganaderas por veinticinco años.

La demanda de servicios profesionales de la agronomía se incrementa y se da a los mismos un sentido social, mismo que, como se analizará mas adelante, se considera también en los planes de estudio, mediante una carga ideologizadora fuerte, en especial en la escuela de Chapingo.

En ésta época se consolida la Liga de Agrónomos Socialistas, que se formó en los últimos años veinte. De hecho, la acción de la Liga, con el liderazgo real de Marte R. Gómez y el formal de Manuel Mesa Andraca impone su sello a la profesión.

Se puede identificar el proyecto profesional como el de "Agrónomo de Estado", que de hecho mantiene su vigencia hasta los primeros años ochentas.

7.2.1. Los espacios de empleo de la agronomía

Las acciones de gobierno que entre 1920 y 1940, generan la necesidad de servicios profesionales de la agronomía, se enlistan a continuación, guardando un orden cronológico y estableciendo en la mención de las más importantes, su relación con los conocimientos agronómicos.

- En 1921 se crea la Dirección de Irrigación como organismo dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento.

- La Dirección General de Agricultura tenía una oficina de campos experimentales. Los trabajos de experimentación agrícola se limitaban a selección masal para fitomejoramiento y a ensayo de prácticas culturales. Se hacían las primeras aplicaciones de genética para mejoramiento de semillas.³⁹
- En 1922, se instituyó el cuerpo de agrónomos regionales, eran responsables de la asistencia técnica. Este es el antecedente de los trabajos de extensión agrícola.
- Los agrónomos regionales, responsables de la entonces conocida como "propaganda agrícola", seleccionaban a los "promotores agrícolas", agricultores progresistas que habían de diseminar la enseñanza y adiestramiento en la agricultura. Formarían "Clubes de Fomento Agrícola."
- En octubre de 1922, la Comisión Nacional Agraria expidió la circular 51, que disponía la organización colectiva en los ejidos, mediante la constitución de los "Comités Administrativos de Ejidos" y creaba la función de "Inspectores Agrónomos", verdaderos interventores en el ejido, pues tenían derecho de veto a los acuerdos de la Asamblea General de Ejidatarios. (Fabila, M. 1990:334-340)
- Se inicia la reforestación del Lago de Texcoco, con base en un proyecto del Ing. Miguel Angel de Quevedo.
- Se inician los préstamos en los bancos agrícolas ejidales y en el Banco Nacional de Crédito Agrícola.
- Se celebran los tres primeros Congresos Nacionales Agronómicos, en los que se apoya el reparto agrario en ejidos y la producción colectiva.
- Nace la Liga de Agrónomos Socialistas.
- En 1924, hubo una plaga de langosta que penetró por la península de Yucatán y arrasó siembras en la costa del golfo hasta las Huastecas. Esto resulta en llamada de atención para constituir una sección de "Defensa Agrícola", ahora Sanidad Vegetal.
- En 1925, se reinicia la estadística agrícola.

³⁹ De acuerdo a los testimonios se considera al Ing. Mario Calvino (Italiano) y a su discípulo Leandro Mendoza Vargas como los precursores de la genética vegetal en México, "... ha de reconocerse que los guió más la intuición que el método científico." (Ramón Fernández y F. "Chapingo hace ...", C.P. 1991: 67)

- En abril de 1926, se expide la Ley Federal de Colonización.
- La Comisión Nacional de Irrigación establece campos experimentales en los sistemas nacionales de riego de Pabellón Aguascalientes y Don Martín, Coahuila y Nuevo León.
- El 31 de diciembre de 1926, se crea la Oficina Federal para la Defensa Agrícola, responsable de los trabajos de sanidad vegetal, combate de plagas y enfermedades en los cultivos.
- Se establecen las cuarentenas en puertos fronterizos y marítimos para impedir la entrada de pestes y se establece el cordón sanitario del Noroeste, para evitar la propagación de plagas del interior del país hacia los estados de Nayarit, Sinaloa, Sonora y los entonces territorios de Baja California. Se cuidaba, especialmente, la mosca de la fruta.
- En 1929, se llevó a cabo un curso de clasificación de tierras con fines de riego, impartido por asesores estadounidenses, este evento se denominó "Colegio Agrológico" y, de hecho, se identifica como el punto de origen de la ciencia del suelo en México. (Ortiz, S. C. 1993)
- Se intensifica, en todo el país, la construcción de obras de riego.
- En 1930, se levantaron los primeros Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal.
- A partir de 1932, se reducen las importaciones de maíz, y se incrementan las exportaciones de productos agrícolas. Los principales productos de exportación en los primeros treinta son: henequén, chicle, café, hule de guayule y se empezaba la exportación de frutas y hortalizas.
- En 1932, se registra la infestación de "mal de Panamá", en las zonas plataneras, lo que amenaza la producción de un cultivo de exportación.
- De 1930 a 1940, la revolución institucionalizada inicia, por primera vez, la marcha pacífica; el único hecho de armas es el levantamiento, rápidamente sofocado, de Saturnino Cedillo.
- En esta década, se intensifican las acciones de construcción de obras de riego, el establecimiento de campos experimentales y los créditos a los productores agrícolas, tanto ejidatarios como propietarios privados.
- La explotación forestal se organiza por cooperativas y se aumentan los programas de reforestación.
- En 1934, se termina el levantamiento de la primer Carta Agrológica General de la República. Los avances de esta obra se utilizaban para la

ubicación de los campos experimentales y para la identificación de las nuevas obras de riego.

- Cárdenas crea el Departamento de Asuntos Agrarios en lugar de la Comisión Nacional Agraria, en su período se afectan, para el reparto agrario, las tierras más productivas del País, desde el Valle de Mexicali, en Baja California; los Valles del Yaqui y el Mayo, en Sonora; las grandes Fincas de Lombardía y Nueva Italia en Michoacán; los terrenos de La Laguna, en Torreón Coahuila y en Gómez Palacio, Durango, hasta el Soconusco y la Frailesca en Chiapas. El reparto se incrementa en cantidad de tierras y se cambia la calidad de los terrenos entregados en dotación.
- Se apoya también a la propiedad privada, Cárdenas establece las "Concesiones Ganaderas", que evitan a estas explotaciones ser afectadas por fines agrarios durante un período de 25 años.
- La política agrícola del Presidente Cárdenas, se orienta a un mayor apoyo a la producción, se incorporan más tierras al riego, se aumentan los créditos para la producción rural y se establece un mayor número de campos experimentales
- Los agrónomos regionales realizan experimentos y demostraciones sobre el uso de abonos y fertilizantes, se incorporan nuevos cultivos como la vid y el olivo, se producen árboles frutales para mejoramiento de huertos.

Las acciones reseñadas se refieren a los servicios y acciones instituidas por el Estado, o por los agrónomos al servicio del Estado, para el desarrollo agrícola del país y para el fortalecimiento de la acción profesional que, de hecho, definen los espacios de trabajo que los agrónomos iban ocupando y/o construyendo para el ejercicio de la profesión.

7.2.2. Las prácticas profesionales

De estas acciones se pueden inferir, con bastante aproximación, las prácticas profesionales de la agronomía que resultaban dominantes:

Se aplica la clasificación de las prácticas profesionales propuesta en el Marco Teórico del trabajo, a saber: vigentes, emergentes y alternativas; posteriormente, se

agregará la categoría de "obsoletas"⁴⁰. Como se indicó, se adopta esta clasificación en atención a que permite relacionar la práctica profesional con los planes de estudio y, por tanto, adelantar conclusiones sobre la pertinencia de los contenidos considerados en el curriculum y su adecuación a los cambios en la demanda social de conocimiento:

- i. Las vigentes se refieren a funciones consideradas en los planes de estudio operados hasta la fecha que se analiza.
- ii. Las emergentes son actividades no consideradas específicamente en los planes de estudio, pero que corresponden directamente a la actividad agronómica y se incorporan en los planes de estudio en respuesta a una demanda social de conocimientos. Al formalizarse en los planes de estudio se transforman en vigentes
- iii. Las alternativas son aquellas relacionadas con la Ingeniería, con la Agricultura, o con la administración pública para el desarrollo rural, aun cuando no sean estrictamente prácticas profesionales de la agronomía. Por lo tanto, no se incluyen en el campo de conocimiento profesional y no tienen que considerarse en el análisis de los planes de estudio, a menos de que su aplicación este asociada al Proyecto Profesional. v.g., Estado y Administración Pública, para el "agronomo de Estado"
- iv. Las obsoletas son aquellas que han sido desplazadas por el avance científico y tecnológico, pero que se insiste en mantenerlas en los planes de estudio.

Dentro de esta clasificación, se identifican las siguientes prácticas profesionales relevantes para los agrónomos entre 1920 y 1940.

⁴⁰ Como se indicó en el Marco Conceptual, para la definición de las prácticas profesionales, se utilizan adecuaciones a las propuestas originarias de la UAMX. Los diferentes tipos de práctica profesional, se adaptan de las propuestas de los talleres de diseño curricular de la UAMX, de 1975-1978, (Guevara Niebla et al. "El diseño curricular. " UAMX CBS 1976) y de propuestas posteriores relacionadas: Díaz Barriga, Villaseñor, Follari, y Hernández y Nieto

Entre las "vigentes", destacan las siguientes:

A. Para el Servicio Público:

- I. - La topografía, actividad principal de los comisionados agrarios responsables de la ejecución de las resoluciones de dotación de ejidos a los pueblos.
- II. - La investigación agrícola, muy cercana al empirismo, en los nacientes campos experimentales.
- III.- La propaganda agrícola, como se identificaba entonces a las labores de extensión.
- IV.- El diseño y construcción de obras de riego, campo profesional de los graduados como Ing. Agrónomos e Hidráulicos, conforme a los planes de estudio de la ENA de 1907 y de los especialistas en irrigación a partir de 1922.
- V. - La reforestación y control de la erosión de los suelos.
- VI.- La utilización adecuada de abonos y fertilizantes.
- VII.- La aradura y preparación de terrenos para siembra.
- VIII.- El manejo de otras agrotécnicas básicas, como el manejo de semillas, densidades adecuadas de siembra, trazo y establecimiento de huertos y labores culturales en general.
- IX.- Manejo de información climática y agrometeorológica básica, protección contra heladas, diseño de cortinas rompevientos, cálculo de laminas de riego y estudios de adaptación de nuevos cultivos.
- X. - Control de plagas y enfermedades en los cultivos.
- XI.- Planeación de actividades agrícolas.

XII.- La organización cooperativa de los ejidos en los términos de la política cardenista. (Esta práctica se incluye en los planes de estudio a partir de 1928, antes de esa fecha se considera práctica emergente)

B. Para la Iniciativa Privada:

XIII.- Participación directa en la producción, en negocios propios; pues, de hecho, no había demanda de asistencia técnica especializada.

XIV.- Topografía para compañías mineras y petroleras.

Entre las emergentes destacan:

A. Para el Servicio Público:

XV.- La formulación de proyectos, tanto de inversión como de avío, para crédito agrícola, así como la administración de los mismos.

XVI.- La organización campesina, con el espíritu paternalista e intervencionista en el que está redactada la circular 51 de la CNA⁴¹, hasta 1934. (Fabila, M. 1990:334-340). A partir de esta fecha pasa a ser una práctica profesional vigente.

XVII. Levantamiento y análisis de estadística agrícola

B. Para la Iniciativa Privada,

XVIII. Introducción de nuevas técnicas y cultivos para los entonces incipientes agronegocios.

⁴¹ La redacción completa de la Circular 51, se atribuye a Marte R Gómez, entonces Presidente de la CNA. En lo personal el autor reconoce que, en 1972, trabajando para el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización (DAAC), en programas de organización ejidal, estaba absolutamente convencido de los postulados de la circular, tanto en la organización colectiva como única opción, y también en la intervención de los técnicos al servicio del Estado en la administración de los bienes ejidales. Con más experiencia en el trabajo con grupos campesinos, me he convencido que la opción viable es la organización democrática y autogestiva.

Entre las prácticas "alternativas" se identifican las siguientes:

Para el Servicio Público:

- Administración pública.
- Actividades financieras.⁴²
- Acciones legislativas. En este aspecto, se incluye tanto la participación en las Cámaras⁴³, especialmente la de Diputados, así como la necesidad de participar en la redacción de reglamentos y normas.
- Participación en la construcción de caminos y obra civil en general.
- Control y levantamiento de estadística económica y demográfica.⁴⁴

Para la iniciativa privada, la actividad alternativa identificada es:

- Construcción, dirección y administración de obras civiles, tanto en zonas urbanas como rurales.

⁴² En el medio financiero son muchos los agrónomos destacados, incorporados a las finanzas por Luis L. León y Marte R. Gómez, ambos, en su momento Secretarios de Hacienda. El Ing. Gonzalo Robles, es seguramente el agrónomo más destacado en este campo, no sólo en la época reseñada, en la que fue Director - Gerente del Banco Nacional de Crédito Agrícola, posteriormente fue el primer Director de Banobras y completó su vida profesional trabajando para el Banco de México. (Marte R. Gómez - "Biografías de ..." 1976b: 442-443).

⁴³ Ya se refirió la actuación como Diputado Constituyente de Juan de Dios Bojórquez, y la de Luis L. León en la Legislatura de 1920; los ataques más fuertes al gremio, con la acusación de agrónomos políticos, vinieron en épocas posteriores a la que se reseña, pues era como profesión la más representada en las cámaras- no sólo por su número, como por su unión. Actualmente suman más los agrónomos que llegan a las cámaras por la oposición que por el PRI.

⁴⁴ Juan de Dios Bojórquez, como responsable de la Dirección de los Censos Nacionales, llamó a colaborar para el levantamiento de los censos de 1930 a un gran número de Ing. Agrónomos. Entre estos destacó el Dr. Emilio Alanís Patiño, uno de los más grandes estadígrafos y demógrafos mexicanos; realizó estudios de postgrado en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Estadísticas y Actuariales de la Real Universidad de Roma. El Presidente del jurado en su examen de grado fue el profesor Corrado Gini. (Leobardo Jiménez - "Las Ciencias Agrícolas y ..." C.P. 1984: 352). Actualmente la participación de los agrónomos en el Instituto de Estadística Geografía e Informática (INEGI), es relevante, por lo menos cuantitativamente.

La actividad más relevante en todo el periodo es, al igual que en la época analizada en el capítulo anterior: la topografía. La agronomía, como tal, se empezaba a construir en México.

7.2.3. El campo de conocimiento profesional

El campo de conocimiento profesional se amplía, las actividades de crédito y estadística agrícola resultan nuevas para los agrónomos, lo mismo que las de organización -o más bien supervisión- campesina. En la parte estrictamente técnica, se inician los estudios agrológicos como práctica profesional y se amplía la acción agronómica en el diseño, construcción y operación de obras de riego; la investigación y la asistencia técnica agrícola, son prácticas incipientes aún.

Los planes de estudio no incluían contenidos específicos para las nuevas prácticas profesionales, no se consideraban aspectos relacionados con el papel del Estado y las técnicas de la administración y normatividad, para técnicos que se incorporarían, casi de manera exclusiva, a la administración pública. La ciencia del suelo se iniciaba, los contenidos en este aspecto, se inclinaban hacia la química agrícola. Las posibilidades del mejoramiento genético apenas se vislumbraban en México y no había profesores expertos en el tema.

El campo de conocimiento profesional se orientaba hacia la ingeniería agrícola, pues la parte de construcción, más que la de diseño estaba bien atendida. la topografía y las industrias rurales.

En cuanto a las actividades de organización campesina y legislación agraria, la opinión de un estudiante de la época, es en el sentido de que no se atendían debidamente (Fernández y F. 1991)

Por lo que se refiere a la carga ideológica, ésta era más una actividad extracurricular; la participación de estudiantes de Chapingo, con los agrónomos

socialistas en los repartos agrarios y organización de ejidos colectivos en Michoacán, La Laguna y Mexicali, ha quedado registrada.

7.3. Las Instituciones de Educación Agrícola Superior

Se ha seguido la trayectoria de la Escuela Nacional de Agricultura, en San Jacinto. En apartados anteriores, se dio cuenta de la creación de la Escuela Particular de Agricultura, en Ciudad Juárez, que se identifica indistintamente como "de Ciudad Juárez" o "Hnos. Escobar". Se presentan ahora las alternativas vigentes en la segunda y tercera década del siglo.

7.3.1. El Ateneo Ceres

A la clausura de la ENA en 1914, los estudiantes que estaban por terminar la carrera cuando la escuela se cerró -o sea las promociones que ingresaron en 1909 y 1910 y debían cursar el sexto y séptimo año y que no se incorporaron a las filas revolucionarias o se fueron a otras escuelas profesionales-, fundaron el Ateneo Ceres, para continuar sus estudios y terminar la carrera.

Consiguieron el apoyo de la Secretaría de Educación Pública y obtuvieron el reconocimiento de estudios por parte de la Secretaría de Agricultura, la que les reconoció los estudios y les expidió los títulos.

Según Marte R Gómez (1976b:244) -quien obtuvo en el Ateneo su título en 1917-, el fundador del mismo fue el entonces alumno Delfino Briseño Ortega, quien fungía con el cargo de "Representante", equivalente a Director. Después de Briseño, el representante fue el propio Marte R. Gómez, quien entregó la representación al ingeniero Alfredo Valle, de la promoción 1910, última que terminó estudios en el Ateneo.

San Jacinto se reabrió en 1919, y recogió "... vistiendo uniforme y con grado militar" a los que habían permanecido en filas y regresaban a terminar la carrera (Fernández y F, op 1991:72)

7.3.2 El legado de don Antonio Narro

Mientras el país vivía los problemas de una revolución no acabada, -pues Madero demostró incapacidad para acabar con los resabios de la dictadura, así como con la amenaza de la lucha fratricida que se vislumbraba con los levantamientos de Pascual Orozco en el Norte y la negativa de Zapata a deponer las armas en el Sur-, un agricultor y ganadero coahuilense pensaba, con otra perspectiva, en el futuro de la patria.

Este visionario productor rural, tomó la decisión -en años difíciles- de heredar a su país lo que, a la fecha, constituye uno de los puntales de la enseñanza de agricultura en México: la Universidad Autónoma Agraria " Antonio Narro".

El 10 de julio de 1912, Don Antonio Narro Rodríguez dispone que su legado, la Hacienda de Buenavista, cercana a Saltillo, Coah. y toda su fortuna, se utilicen para la creación de una escuela de Agricultura. Don Antonio fallece dos meses después, el 24 de septiembre. (UANN, 1989:10)

La idea de otra escuela de agricultura, lo mismo que la concepción primaria de aquel Colegio de Agricultura de Alamán y Ocampo, a casi sesenta años de distancia nace, también, en tiempos difíciles. Se requirieron muchos esfuerzos y superar innumerables trámites para lograr, en 1919, fusionar los legados de don Antonio Narro y de doña Trinidad Narro Vda. de Mass, a fin de establecer la Escuela de Agricultura, -como institución de beneficencia privada, a cargo del Patronato de la "Escuela de Artes y Oficios H. Mass"- en la Hacienda de Buenavista. (UANN, 1989:12-13)

Prosiguieron los esfuerzos, en la adaptación y construcción de instalaciones adecuadas, el diseño de planes de estudio y en la búsqueda de profesores.

El día el 4 de marzo de 1923, se celebra la inauguración de la Escuela Regional de Agricultura "Antonio Narro" (AN). El primer director fue el Maestro Rafael B. Narro y la primer clase la impartió el agrónomo Moisés R. Díaz Ramos, dos días después de la inauguración. (UANN, 1989:13-14)

Es interesante anotar que el Ing. Díaz Ramos, quien fue responsable del diseño del plan de estudios, realizó estudios profesionales en los Estados Unidos; en consideración de que la ENA se clausuró y reinició actividades hasta 1919, se puede decir que no hubo influencia directa de San Jacinto en la nueva propuesta curricular.

El título ofrecido era el de ingeniero agrónomo y para ingresar se exigía la enseñanza primaria, los estudiantes estaban internos y la carrera se ofrecía en cuatro años. Por acuerdo del Gobierno del Estado, la escuela de agricultura tenía un convenio de revalidación de estudios con el Ateneo Fuente de Saltillo. (UANN, 1989:13-14)

El plantel de profesores de la nueva escuela, tanto en ciencias básicas como en ingeniería y cultura general era, principalmente, el mismo del Ateneo; la enseñanza agrícola, propiamente dicha, era responsabilidad del Ing. Moisés Díaz Ramos.

En 1931, la Antonio Narro adopta el régimen militar y en 1938, se transforma en Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" y pasa a depender del Gobierno del Estado de Coahuila. El plan de Estudios cambia a siete años.

El 1º de marzo de 1975, el XLVI Congreso del Estado de Coahuila, promulgó, mediante el Decreto Núm. 162, la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", que entró en vigor el 4 de marzo del mismo año, fecha en que la institución celebraba su 52º aniversario. (op UAAAN, 1991:13)

7.3.3. El traslado de la ENA a Chapingo

La idea de instalar la Escuela Nacional de Agricultura en un sitio más alejado de la Ciudad de México, se concibió con el proyecto de modificación de planes de estudio en 1908. Se analizaron diversas haciendas de los alrededores, ubicándose tres, localizadas en Tepotzotlán, Acolman y Chapingo, como las más viables.

El primer proyecto completo que consideró a Chapingo como sede factible se elaboró en 1908, por el Ing. Juan E. Contreras. (Gómez. M. 1976a; Fernández y F., 1991:53

Las circunstancias que vive el país, obligan a posponer el proyecto. Es con Alvaro Obregón en la Presidencia, y cerca de él un grupo de agrónomos distinguidos, cuando la propuesta renace; se plantea el traslado de la ENA a Chapingo, como parte de los festejos del Centenario de la Consumación de la Independencia en 1921.

Los primeros intentos no fructifican, se nombra a Marte R. Gómez, como Director de la Escuela y responsable del proyecto.

De hecho, las instalaciones de Chapingo, se "inauguraron" en octubre de 1921, se volvieron a "inaugurar" el 20 de noviembre de 1923, y por fin fueron utilizadas por los alumnos de la ENA a partir del 1º de mayo de 1924, fecha de la tercera "inauguración". Setenta años después de funcionar en San Jacinto. (Fernández y F., 1991:79-81)

7.3.4. "Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre"

La culminación del traslado de la ENA a Chapingo es la materialización de los ideales revolucionarios⁴⁵ de "Un grupo de individuos de buena voluntad, convencidos del inmenso anhelo de justicia y de verdad que mueve el alma del proletariado mexicano, . . .". Ideales forjados en ". . . la idea fundamental que animó desde hace diez años a la clase laborante mexicana, para lanzarse a una lucha revolucionaria contra el estado de cosas que, en materia social y económica, ha prevalecido en este país desde los días de la conquista."

Se afirma que: "Esta escuela... tiene un punto de mira... más modesto, pero más sincero que todas las proposiciones sistemáticas del capitalismo agrícola de la edad en que vivimos. . .". Además se fijan metas: "De aquí saldrán, si la miseria y el atraso moral de los antagonicos a nuestras ideas no lo estorban, hombres libres, sanos, hijos de la tierra a la que deban todo y para la que tengan una severa y callada devoción, como la que merecen todas las cosas grandes."

"Esta escuela preconiza un ideal humano. . . . entre los hombres que laboran la tierra, sin que se trate de empujarlos a la grande explotación agrícola, que necesita para florecer y prosperar del padecimiento de enormes multitudes de asalariados sin esperanza." La síntesis ideológica de la nueva escuela, se plasmo en su lema, mismo que fue adoptado por la Sociedad Agronómica Mexicana, como el lema de todos los agrónomos: "Explotar a la tierra, no al hombre". (Citas del Acta Constitutiva de la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, grabadas en los muros del plantel)

⁴⁵ Citas tomadas del texto del Acta de Inauguración de la Escuela Nacional de Agricultura en la Ex hacienda de Chapingo, Estado de México, "que a manera de una proclama revolucionaria. La escribió Marte R. Gómez (Ramón Fernández y Fernández "Chapingo hace...". C.P. Chapingo, 1991.: 80-81)

7.4. Los planes de estudio

La ENA fue clausurada en 1914, las instalaciones de San Jacinto se reabrieron en 1915 para alojar a la enseñanza veterinaria; durante las estancias del Ejército Constitucionalista en la Capital de la República se impulsó, en San Jacinto, una carrera de Mecánico Agrícola, que respondía a las inquietudes de Carranza sobre la modernización del campo mexicano. La enseñanza agrícola, se refugió en el Ateneo Ceres.

En 1919, se reabrió la ENA. El plan de estudios propuesto ofrecía la carrera de agrónomo en cinco años, después de la primaria, sobre la justificación de que se requerían carreras cortas.

En 1921, el plan de estudios se modificó, ofreciendo en siete años la carrera de ingeniero agrónomo y, en cinco, la de agrónomo, además de la de mecánico agrícola en dos años. Este plan de estudios, de hecho, recogía la propuesta de 1883, con el agregado de múltiples actividades de tipo y técnico.

Marte R. Gómez, opina al respecto: ". . . si este plan fue malo en 1883, para 1921 resulta pésimo"

El mismo Ing Gómez establece, en su crítica al plan de estudios, una observación que se consideró de especial relevancia al iniciar las clases en Chapingo: ". . .con el mejor plan de estudios se va al fracaso si el personal docente es malo. "

Se destaca, en los términos del tema central de la disertación, que transcurrieron 52 años después de iniciadas las actividades en la ENA, en 1854, para que hubiese una segunda escuela superior de agricultura, la "Hermanos Escobar" y que a los 69 años se creó apenas la tercera institución.

Se destaca, también, el carácter de internado, sólo para hombres, común denominador de las tres primeras escuelas superiores de agricultura del país.

En 1923, en el segundo Congreso Nacional Agronómico, fueron comisionados por la Secretaría de Agricultura y Fomento los ingenieros Juan Ballesteros, Alfonso González C., José Mares y Gonzalo Robles para redactar un plan de estudios para la ENA. El Ing. Marte R. Gómez le dio la redacción final. (Fernández y F, 1991:82-85).

Este plan, llevado a categoría de Ley por el Presidente Alvaro Obregón, se decretó el 21 de febrero de 1923. Fue el último plan oficial de San Jacinto y el primero de Chapingo. Por su importancia se incluye su análisis curricular en el siguiente apartado.

7.3.5. Análisis curricular de los planes de estudio.

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA. 1923

ANÁLISIS CURRICULAR: "Ingeniero agrónomo especialista".

OPCIONES: "Agricultura", "Ganadería", "Industrias Agrícolas" e "Irrigación"

REQUISITO DE INGRESO. EDUCACIÓN PRIMARIA COMPLETA.

DURACIÓN: SIETE AÑOS, SEIS COMUNES Y UNO DE ESPECIALIDAD EN MATERIAS ESPECIALES A PARTIR DEL CUARTO AÑO

ESCENARIO

País en proceso de pacificación y creación de instituciones después de la Revolución. Los agrónomos por situación coyuntural se encuentran en condiciones de toma de decisiones sobre la política agrícola nacional. La emergencia de nuevos organismos del estado y el reparto agrario hacen aparecer nuevas prácticas profesionales de la agronomía, se inician en México aplicaciones novedosas del conocimiento agronómico, como son los levantamientos agrológicos para clasificar tierras según su capacidad de uso, la utilización de fertilizantes además de los abonos, la experimentación agrícola con fines de fitomejoramiento, ensayo de agrotécnicas y ensayo de nuevos cultivos. Se incorporan nuevas tierras al regadío y se aumentan los apoyos a la producción, tanto en crédito como en comercialización y almacenamiento.

Sistemas agrícolas predominantes: agricultura tradicional y agricultura y ganadería extensivas. Aparece la agricultura intensiva como opción para cultivos como el algodón y algunas frutas y hortalizas como la piña, la vid y el tomate, se ensayan métodos de agricultura intensiva en maíz y trigo.

La principal actividad productiva es la agricultura. Productos de exportación del sector agrícola: chicle, henequén, café, ixtles de lechuguilla y otros, hule de guayule, raíz de zacatón y ganado vacuno. La principal fuente de divisas es la minería.

P L A N D E E S T U D I O S

EJES TEMÁTICOS	%	MATERIAS, O ÁREAS DISCIPLINARIAS
Ciencias Básicas	20.0	Aritmética, álgebra, geometría plana y del espacio, trigonometría rectilínea y esférica, álgebra analítica, cálculo diferencial, geometría analítica, química 4 cursos, física 3 cursos, geología 3 cursos, geografía 2 cursos,
Ciencias biológicas	5.4	Botánica 2 cursos, entomología, micología, zoología,
Matemáticas avanzadas e Ingenierías	10.6	Mecánica 2 cursos, topografía 2 cursos, hidráulica, caminos y puentes, arquitectura, procedimientos de construcción, construcciones rurales, irrigación.
Ciencias Agrícolas	16.0	Química agrícola, microbiología agrícola, parasitología agrícola, horticultura, bosques, siembras y cosechas, suelos y labores, cereales, cultivos varios, cultivos tropicales, medicina veterinaria y pequeña cirugía, servicios agrícolas, industrias agrícolas, forrajes, alimentación de ganado.
Tecnología Agrícola	16.0	Cultivo de hortalizas, sericultura, apicultura, conservación de frutas y legumbres, siembras comunes, avicultura, preparación y conservación de carnes, lechería, establos, maquinaria agrícola, taller de mecánica agrícola, conservación de pieles y talabartería, Razas comerciales de animales, calificación de animales, cría y explotación de animales domésticos.
Sociales, económicas y administrativ.	6.4	Economía política, sociología, economía rural, administración y contabilidad agrícola, Asociaciones agrícolas y crédito rural, legislación y documentación comercial
Humanidades	4.3	Lengua castellana 2 cursos, historia universal, lógica y psicología,
Cultura General y física	8.5	Fotografía, Cultura física 7 cursos,
Herramientas Metodológicas	6.4	Inglés 2 cursos, francés 1 curso, dibujo lineal, dibujo de máquinas, avalúos.
Especialización	6.4	Según especialidad, se detallan abajo.

Materias electivas por especialidad:

Industrias agrícolas	Ingeniería azucarera, química azucarera, fermentaciones industriales, alcoholes y aguardientes, molinería, industria de la leche
Agricultura	Agricultura tropical, caña de azúcar, arboricultura frutal, Maíz, parques y jardines, tecnología de semillas
Irrigación	Drenaje, iluminación de aguas, saneamiento y bonificación, estructuras de concreto, madera y fierro, presas, corte de piedra, y cálculo gráfico
Ganadería	Biogenesia social agraria mexicana, geografía agrícola, propaganda agrícola, investigación y experimentación agrícola, estadística agrícola, enseñanza agrícola

PARADIGMAS

Explicitos	Agrónomo de Estado, socialmente comprometido con los principios de la revolución, espíritu socialista. Especialización necesaria después de una buena formación básica
Implicitos	Sistemas agrícolas integrados, no se separa la producción animal de la forestal y la agrícola. Espíritu "modernizador" de las actividades agrícolas

CONCEPCIÓN DE LA AGRICULTURA

Explícita	Toda la producción rural, la agricultura como amplio campo de aplicación de ciencia y tecnología. El trabajo del agrónomo es en dos ámbitos que se identifican como diferentes, pero complementarios el "agrícola" eminentemente técnico y el "agrario", fundamentalmente social
Implícita	Avances en las ciencias agrícolas a nivel mundial que no se conocen en México, adecuación de las circunstancias para responder a los cambios

PERFIL PROFESIONAL

Implícito	Explicito
Egresado con formación básica amplia, capaz de adecuarse a los nuevos conocimientos. Formación social que les permita enfrentar los problemas de reparto de tierras y organización para la producción	Agrónomo al servicio del Estado, responsable de la producción rural. Capacitado, física e intelectual, para enfrentar cualquier problema; ideológicamente comprometido con la Revolución Mexicana

PRACTICAS PROFESIONALES

Implícitas	Explícitas
Capacidad de adaptación a los cambios técnicos.	Se consideran las prácticas vigentes para la época. (.)

7.3.6. Enciclopedismo Vs. especialización

El plan de estudios de 1923, recoge las propuestas del 2º Congreso Nacional Agronómico, y como se aprecia la orientación es la formación del "agrónomo de Estado". Otra parte de la discusión se dio entre formación enciclopédica versus formación especializada.

El programa aprobado ofrece especialización, pero dentro de un marco enciclopédico, al que se le da prioridad. Los partidarios de la especialización se sienten defraudados e inician presiones para modificar el plan de estudios.

Se aprovechan situaciones de política nacional para presionar la salida de Marte R. Gómez de la dirección de la escuela y se inicia un período de inestabilidad para las autoridades de la ENA. Se intentaron otros planes de estudio que fueron echados abajo por los alumnos; de hecho, el plan de estudios analizado perduró con variantes en las especialidades ofrecidas y en una mayor relevancia a la carga académica por especialidades.

Para 1935, las especialidades ofrecidas en la ENA eran: bosques, economía rural, fitotecnica, ganaderia, industrias agrícolas, irrigación y parasitología agrícola.

En Saltillo, la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", ofrecía el título de ingeniero agrónomo sin especialidades, el plan de estudios incluía en la formación agronómica aspectos de dasonomía y zootecnia, que en Chapingo se limitaban a las especialidades. La formación era más general.

En la Escuela Particular de Agricultura "Hermanos Escobar", de Ciudad Juárez, el título ofrecido era de agrónomo, se terminaba en sólo cinco años. En todos los casos el requisito de ingreso era la educación primaria.

7.5. Personal docente y métodos de enseñanza - aprendizaje

Marte R. Gómez, como director de la escuela, manifestó una gran preocupación por la calidad del personal docente; la distancia de Chapingo a la Ciudad de México motivó, que el proyecto de la nueva escuela planteara la posibilidad de que los profesores viviesen en la zona y se dedicaran de tiempo completo a la enseñanza y la investigación. Esto se logró con los profesores que estaban dedicados de tiempo completo en San Jacinto, como los ingenieros Basilio Romo, Waldo Soberón y Javier Ostos entre otros; asimismo, se incorporaron otros más jóvenes para encargarse de los nuevos campos del conocimiento que requerían las modernas prácticas agronómicas, como es el caso de Alfonso González Gallardo en la ciencia

del suelo y Manuel Mesa Andraca, en aspectos de organización de productores y legislación rural.

Con un esfuerzo grande por parte de los involucrados, por la transportación en ferrocarril de México a Chapingo, se incorporó como profesores a un grupo de brillantes intelectuales para responsabilizarse, en especial, de la formación social y económica de los estudiantes. Entre estos se cuenta a Daniel Cosío Villegas, Jesús Silva Herzog, Gilberto Loyo, y Eduardo Villaseñor; en matemáticas se contó con el maestro Manuel López Aguado y en ciencias naturales con el geólogo José G. Aguilera, el químico Máximo Morales y, de posterior incorporación, el distinguido naturista Enrique Beltrán.

Para integrar la formación de los estudiantes a la práctica profesional, se intentó que la Dirección de Agricultura, con las oficinas de campos experimentales y de agrónomos regionales, se radicaran también en Chapingo, con lo que se establecería, en la misma sede, a las instituciones responsables de la investigación, la extensión y la enseñanza agrícola. De esta manera se trabajó durante algunos meses, pero el proyecto no cristalizó. La idea se rescato cuarenta años después en el Plan Chapingo que se analizará posteriormente.

La "Antonio Narro", se continuó apoyando en el Ateneo Fuente para la formación básica y un reducido grupo de profesores en aspectos agronómicos.

En Ciudad Juárez, se privilegia la formación práctica, con mucho trabajo de los estudiantes en los terrenos de la escuela, el grupo de profesores continúa siendo el mismo que acompañó a los hermanos Escobar desde San Jacinto.

7.5. La politización estudiantil

Como se aprecia en el plan de estudios analizado para la ENA, la carga académica resultaba excesiva, necesaria para una formación enciclopédica y además con materias específicas de la especialidad, lo que hacía que los estudiantes atendieran de doce a quince asignaturas simultáneamente.

Lo anterior sólo se podía lograr sometiendo a los estudiantes a una estricta disciplina. Esta situación causaba malestar entre los estudiantes, lo que fue aprovechado por un grupo cercano a Luis L. León para intervenir con los estudiantes en franca manipulación con objeto de motivar la renuncia del Ing. Marte R. Gómez de la dirección, para presionar al Secretario de Agricultura Ing Ramón P. Denegri, a quien se pensaba debía substituir el Ing. León.

El Ing. Ramón Fernández y F. protagonista de los hechos, los recuerda de la siguiente manera:

"... azuzados desde afuera por políticos interesados en minar la posición política de Marte R. Gómez y Ramón P. Denegri, ... salimos en masa de la escuela, a la usanza de entonces, y nos vinimos a pie a la ciudad. Quienes atizaban el movimiento nos consiguieron alojamiento en un cuartel, y recorriamos las calles en manifestación.."

Esta experiencia se ha repetido en numerosas ocasiones en las tres escuelas pioneras, limitando sus posibilidades de progreso. Se referirán, posteriormente, hechos similares que han afectado la enseñanza agrícola superior en México.

7.6. Las asociaciones gremiales, las sociedades técnico - científicas y los eventos académicos relevantes

Como se indicó, se llevaron a cabo a partir de 1922, los Congresos Nacionales Agronómicos, que dieron pie a la fundación de la agrupación política de los agrónomos mexicanos: La Sociedad Nacional Agronómica, luego Sociedad Agronómica Mexicana y actualmente Confederación Nacional Agronómica. Organismo netamente político, participo en la creación del Partido Nacional Revolucionario en 1928; en la constitución de la Confederación Nacional Campesina, como uno de sus puntales y actualmente continúa afiliada a esa central del Partido Revolucionario Institucional.

El órgano de prensa de la organización política de los agrónomos, la revista "Germinal", se ha editado con un contenido esencialmente político.

En lo que se refiere a sociedades de tipo técnico - científico, no hubo en la época analizada ninguna organización impulsada por los agrónomos. Los temas científicos relacionados con las ciencias agrícolas, se discutían en el seno de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, formada e impulsada principalmente por biólogos y médicos.

Auspiciada por el Ing. Miguel Angel de Quevedo, existía la Sociedad Forestal Mexicana, que editaba un boletín con estudios relativos al tema, de hecho la integración de la ciencias forestales con la agronomía se registra en nuestro país a partir de 1926, en que la Escuela Nacional Forestal se incorpora a la ENA en Chapingo, como la especialidad de bosques.

De hecho, el único evento científico relevante para las ciencias agrícolas mexicanas hasta 1940, es la realización en Meoqui, Chihuahua, del "Colegio Nacional Agrológico", en el cual un grupo de agrónomos procedentes de California, impartió un curso sobre levantamientos de suelos con fines de riego a técnicos mexicanos. El

Colegio de Meoqui, en 1927, como se menciona antes, se identifica como el origen de la ciencia del suelo en México. (Ortíz, S. C. 1993:24)

En 1934, se creó en la Dirección General de Fomento Agrícola el llamado Instituto Biotécnico, cuyo director fue el Dr. Enrique Beltrán. Este Instituto, cubría acciones en agrología, botánica, genética animal, genética vegetal, hidrobiología, meteorología agrícola, sanidad vegetal y sanidad animal. Este es el primer intento de trabajos de investigación agrícola integrados en México, desgraciadamente el proyecto se canceló en 1941, la idea de un trabajo holístico no se pudo consolidar y seguramente por su corta existencia, no se pudieron publicar los trabajos de este instituto. (Larque, S. A. 1993:146). Las experiencias e instalaciones del Instituto Biotécnico, las aprovechó en su constitución la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Se puede afirmar que hasta 1940, las ciencias agrícolas en México aún no se consolidaban como un campo científico, la causa principal de esto se tiene en la situación que vivió el país en la época reseñada, donde la acción agraria, más política que técnica, era la actividad principal para los agrónomos.

Otra razón es que los planes de estudio privilegiaban la formación técnica en ingeniería, más que la formación en los aspectos químico - biológicos; aspectos fundamentales de las ciencias agrícolas apenas se empezaban a conocer en México.

La causa principal puede identificarse en el escaso número de profesionales de la agronomía existentes.

7.7. Número y ubicación de los agrónomos, hasta 1940

En el recuento hecho en el capítulo anterior, se registran hasta 1910, un total de 172 egresados de la ENA, incluyendo a agricultores teórico-prácticos y peritos agrícolas.

Entre 1907 y 1940, el ing. Ramón Fernández y F. registra 510 egresados de la ENA, (Fernández y F., 1991) De la "A. Narro", se tienen 78 egresados hasta el mismo año y de Ciudad Juárez, se registran 187 en el periodo. Sin contar defunciones, había en el país 775 profesionales de la agronomía para 1940.

Para el caso de la ENA, se hizo un recuento en 1932 (Fernández y F. 1991:122-123) en el que reporta un total de 432 egresados, de los cuales 64 salieron como agrónomos y 268 como ingenieros agrónomos, de los cuales 187 tenían una especialidad.

De este grupo de egresados de la ENA, 187 trabajaban para el Gobierno Federal, 18 para gobiernos de los estados de la federación y 69 en trabajos por su cuenta o para empresas particulares. Se reportan 19 sin empleo y de 10 se carece información. (Fernández y F., 1991:123)

Hasta 1940, se puede documentar el caso de 6 agrónomos, egresados de la ENA, que realizaron estudios de posgrado en el extranjero, entre los que destacan: Edmundo Taboada en Genética y Fitomejoramiento, Emilio Alanís Patiño en Estadística y Demografía, Gonzalo Robles en Crédito Agrícola, y Moisés R Díaz en Agronomía general.

8. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO. Tercera etapa: De las secuelas de la revolución agraria a la revolución verde y sus secuelas. 1940 -1980

Se dejó establecido, al revisar los conceptos que, en México, se utiliza la palabra *agrario* con una acepción diferente al resto de países de habla hispana, al referirlo como aplicable exclusivamente a los aspectos relativos a la organización social y la tenencia de la tierra en el campo, en el medio rural.

No se encontró ninguna referencia escrita al respecto, la Dra. Martha Chávez Padrón (1970), seguramente la más calificada abogada en el derecho social mexicano, establece las diferencias a la forma de uso del término: *stricto senso* al uso dado en México, y *lato senso* a la aplicación aceptada en la lengua española. todo lo relativo al campo.

Esta disgregación de la disertación central viene al caso para establecer que, de manera personal, se considera que la aplicación especial de la palabra *agrario* en México, se originó en el seno de una discusión que ha prevalecido en México desde la llegada de los españoles y que el Constituyente de 1917, trató de conciliar en la redacción original del Art. 27:

La concepción de "propiedad" de la tierra en México, esto es, el concepto de "propiedad social" de los pueblos indígenas frente al de la "propiedad romana" de los españoles. Las "tierras de los pueblos" del Plan de Ayala, el "ejido" de la Convención de Aguascalientes, la "unidad de dotación", el certificado de derechos agrarios como pertenencia al ejido, concepción de los "surianos"; se enfrenta a la concepción de la parcela individual, el derecho parcelario, el lote del colonizador, la "pequeña propiedad" de Luis Cabrera, de Carranza y de los "norteños" en la Revolución Mexicana.

Esta discusión, -que se pretendió dejar sin efecto con la modificación del Art. 27 Constitucional y que hasta ahora no han aceptado los ejidatarios mexicanos⁴⁶ -, motivó en la sucesión de Cárdenas por Ávila Camacho, un cambio en la política nacional: La contra Reforma Agraria, o lo que se debería identificar mejor, (en la acepción de lo *agrario* en stricto sensu, como asienta doña Martha Chávez, en la concepción netamente mexicana), como un cambio en la política de desarrollo nacional: de política agraria a política agrícola.

8.1. De la política agraria a la política agrícola

México era un país con base económica extractiva, la minería constituía la principal fuente de divisas; entre los productos agrícolas, eran el chicle, el henequén, el ixtle de lechuguilla y de otras plantas, el café y el garbanzo, los principales productos agrícolas para el mercado externo.

Se importaba maíz, trigo y otros alimentos, Lázaro Cárdenas intentó una solución agraria a este problema; con Ávila Camacho se inició el intento de aplicarle una solución agrícola.

8.1.1. Las secuelas de la revolución agraria

Hasta 1940, Cárdenas realizó el reparto de tierras más importante en la Reforma Agraria Mexicana con 18 786 131 has totales, de las cuales 4 320 097 eran terrenos

⁴⁶ Una amplia disertación sobre las políticas carrancistas de Salinas, la modificación al 27 y la respuesta de los campesinos a la misma, de acuerdo a los puntos de vista del autor, se tiene en: Calderón A. R. - "Alternativas al Proyecto Modernizador". in HERREJÓN H. GLADYS, Editora. "Implicaciones de las Reformas al Artículo 27 de la Constitución y la Nueva Ley Agraria" Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias/Centro de Investigación en Ciencias Económico Administrativas. U. A. E. México, 1993:195-201

de labor, 937 401 has de riego y 3 382 097 has de temporal.⁴⁷ Lo sucedió en el poder Manuel Ávila Camacho, también General y el último militar que ha ocupado la Presidencia de la República; en el cambio sexenal de política, que históricamente ha caracterizado al país desde entonces, el nuevo gobierno da un viraje a la política agraria: En su periodo, entregó 7 287 697 has en su mayoría de expedientes iniciados en el sexenio anterior.

En contrapartida, incrementó la superficie beneficiada con obras de riego, se habilitaron en su periodo 625 512 has (Cárdenas, 556 625 has); se aumentó también el crédito para la agricultura, tanto de avío como refaccionario.

Se planteó un apoyo a la industrialización del país, la industria manufacturera, que hasta 1940 era fundamentalmente de productos alimenticios, se empezó a diversificar y a sustituir importaciones⁴⁸.

La II Guerra Mundial, vino a consolidar a México como un país exportador de bienes agrícolas y con una industria en expansión. De hecho, con Ávila Camacho, y más abiertamente con Miguel Alemán, se inició una política de desarrollo de base agrícola, de acuerdo con el clásico modelo de Jhonston y Mellor (1970), sobre el papel de la agricultura en el desarrollo económico.

⁴⁷ La mayor superficie repartida correspondió a Gustavo Díaz Ordáz como Presidente, con Norberto Aguirre como Jefe del DAAC, con 24 738 199 has, de las cuales sólo 71 821 eran de riego y 2 039 807 de temporal, para un subtotal de 2 111 628 has de terrenos laborables. En este reparto se incluyeron las concesiones ganaderas por 25 años otorgadas por Cárdenas y muchos terrenos de Desierto en el Estado de Coahuila y en el Estado y el entonces Territorio de Baja California que se dotaron, en el papel, y se dijo que para protegerlas de posible invasión por extranjeros. En el Desierto del Vizcaino, hubo Nuevos Centros de Población Ejidal que nunca se poblaron. El agrónomo responsable de los trabajos técnicos informativos de estas acciones agrarias comentó que, para llenar la lista de beneficiados en uno de los poblados utilizó la lista de su generación.

⁴⁸ Todas las referencias estadísticas, se tomaron de INEGI *Estadísticas históricas de México*. Dos tomos, 2ª ed. 1990. Las líneas de política se tomaron de los extractos de los informes presidenciales presentados en la obra publicada por la SAG 50 años de acción gubernamental en el campo mexicano SAG, 1976. En casos de citas textuales o referencias específicas, se anotan en el texto.

El modelo establece que, para lograr el desarrollo nacional, al sector agrícola le correspondía:

- i. Generar las divisas necesarias para la compra de bienes de capital e insumos que requería el desarrollo industrial.
- ii. Cubrir las necesidades alimentarias para una población creciente.
- iii. Producir las materias primas necesarias para la industria y
- iv. Transferir los recursos que permitiesen el adecuado desenvolvimiento de los otros sectores de la economía. Esta transferencia de recursos se hacía por las siguientes vías: mano de obra, precios, financiamiento e inversión pública.

En el caso de México el modelo se aplicó, casi al pie de la letra, desde 1940 hasta 1970.

Una evaluación de ésta política, incluida la cuantificación de las transferencias de recursos del sector agrícola al resto de la economía y sus efectos, se tienen en la obra del Centro Nacional de Investigaciones Agrarias, *"Desarrollo Agrícola y Estructura Agraria en México"*, dirigida por el Ing. Agr. Sergio Reyes Osorio, con la participación de distinguidos investigadores agrarios como Salomón Eckstein, Rodolfo Stavenhagen, Juan Ballesteros (qepd), José Sánchez Cortés y Carlota Botey, entre otros. Publicada, en 1ª edición, por el Fondo de Cultura Económica en 1973, es una obra clásica sobre la economía agrícola mexicana y referencia obligada para entender la política agraria y agrícola de México. (Reyes O. S. et al 1973)

8.1.2. La instrumentación de las nuevas políticas al campo

El Presidente Ávila Camacho nombra como Secretario de Agricultura al Ing. Marte R. Gómez quien, por segunda ocasión, llega al cargo ya con 44 años de edad, después de haber fungido como Subsecretario Encargado del Despacho en la Secretaría de Hacienda, Presidente de la Comisión Nacional de Irrigación y Gobernador de su Estado, Tamaulipas; además de, haber ocupado, como se reseña

en el capítulo precedente, la Dirección de la ENA, la Presidencia de la Comisión Nacional Agraria y la Secretaría de Agricultura por primera ocasión. Con mayor experiencia y su natural capacidad, Marte R. Gómez establece las líneas de política agrícola que, de hecho, se mantienen en México hasta fines de los años sesenta.

El reto a superar era eliminar las importaciones de maíz y trigo, así como ampliar la oferta de cultivos de exportación e incrementar las de los productos vigentes, entre los que algunos como el chicle, el ixtle y el hule de guayule eran de recolección⁴⁹. Otro objetivo importante era aumentar los ingresos de los productores y la ocupación de mano de obra campesina.

Las estrategias, no delineadas en documentos completos, como los actuales planes de desarrollo y programas nacionales, pero que se aprecian en el análisis histórico de las acciones realizadas son -con la meta de aumentar los rendimientos de los cultivos⁵⁰-, las siguientes:

- a) Incrementar la superficie de riego
- b) Aumentar los apoyos crediticios para la producción
- c) Apoyar la investigación agrícola
- d) Mejorar los programas de divulgación agrícola para llevar a los agricultores el resultado de la investigación.
- d) Mejorar los sistemas de acopio, almacenamiento y distribución de los productos.

⁴⁹ La situación de guerra mundial, incrementó la demanda de algunos productos, por lo que se modificó el Art. 27 de la Constitución para ampliar las superficies de tierras inafectables con fines agrarios, cuando se dedicaran a cultivos como el algodón, el hule, y los frutales. En tan numerosas modificaciones adicionales a este Artículo Constitucional, llama la atención que no se haya tocado esta ya obsoleta disposición.

⁵⁰ Incrementar los rendimientos era una preocupación para Marte R. Gómez. Después de una comparación de los rendimientos de algunos cultivos en México, con los reportados mundialmente, escribió: "... No pueden ocultarse los inconvenientes que, para la agricultura mexicana, se derivan del hecho de que en la producción de maíz, base de nuestra alimentación y el cultivo que mayor superficie abarca en nuestro suelo, apenas tengamos el septuagésimo sexto lugar entre las naciones productoras. ...". Marte R. Gómez.- "El Crédito Agrícola ...". Colegio de Postgraduados, 1976 (c): 138-139.

- e) Apoyar a los productores con el abasto, en tiempo, de los insumos necesarios para la producción, en especial las semillas y los fertilizantes.
- f) Establecer programas de prevención y control de plagas y enfermedades en los cultivos.
- g) Establecimiento de centrales de maquinaria y equipo agrícola
- h) Ampliación de la frontera agrícola
- i) Organización de los productores agrícolas

Estrategias similares fueron aplicadas para la producción pecuaria y para la forestal. Adicionalmente, se consideraron algunas acciones de tipo general como el control de la erosión de los suelos y se consolidan acciones iniciadas durante los primeros años postrevolucionarios, como las de estadística para la planeación agrícola.

Las estrategias planteadas, para su instrumentación, requirieron de agrónomos más preparados y en mayor número. La concepción de la agricultura adquirió un enfoque productivista y el paradigma vigente, como proyecto profesional, continuaba siendo el "agrónomo de Estado, director de producción"; se conserva en el espíritu, la redacción de la Circular 51 de la Comisión Nacional Agraria. (Fabila, M. op cit)

Se piensa en agrónomos al servicio del Estado que, involucrados en aumentar la producción, convertirán la militancia política que caracterizó a la profesión durante el cardenismo, en actividad científica aplicada a la agricultura.

8.2. La Revolución Verde

La propuesta de Marte R. Gómez y la operacionalización del modelo de desarrollo de base agrícola, se alienta, con la llegada a México de los apoyos del Gobierno de los Estados Unidos y de la Fundación Rockefeller para iniciar un ambicioso programa de "lucha contra el hambre", que trae consigo a distinguidos científicos agrícolas de la época:

"... la Fundación Rockefeller (FR) presentó, como principal estrategia de desarrollo, un modelo de modernización de la agricultura y de generación de tecnologías dirigido a promover las ciencias agrícolas en América Latina. Con este fin creó una comisión de Científicos estadounidenses con amplia experiencia para realizar estudios en la región."⁵¹

"La Comisión propuso desarrollar la agricultura mediante el mejoramiento de prácticas agrícolas y el manejo de suelos, la introducción y selección de semillas criollas y mejoradas de alto rendimiento y calidad superior, el control de plagas y enfermedades, así como de programas que incluyeran los aspectos nutricionales y de salud pública de la población rural. Así se desarrolló un tipo de investigación basado en la demostración, la experimentación y la divulgación de tecnologías agrícolas. . . ." (Jiménez, V.M. 1990: 972)

La llegada a México de la Fundación Rockefeller, de acuerdo con los testimonios de protagonistas de los hechos, (Jiménez, L. 1984, Rodríguez, V. J. 1992) se pueden establecer en la siguiente secuencia:

- Henry A. Wallace llega a la Vicepresidencia de los EE.UU. Wallace, agrónomo que había trabajado con Maíz y apoyado la producción de híbridos de alto rendimiento, era amigo personal del Gral. Lázaro Cárdenas, con quien había analizado la posibilidad de introducir a México, un programa de producción de Maíz con altos rendimientos.
- Con ese objeto, había visitado el Estado de Tamaulipas, gobernado durante el periodo cardenista por Marte R. Gómez, quien también guardaba estrecha amistad con Lázaro Cárdenas.
- En su carácter de Vicepresidente de los EE.UU., representa al Presidente F. D. Roosevelt en la toma de posesión del Presidente

⁵¹ Los integrantes de la Comisión fueron: R. Bradfield de Cornell, P. C. Mangelsdorf de Harvard y E. Stackman de Minnesota. En coautoría, publicaron la propuesta apoyada por la FR: "**Campaigns Against Hunger**" Harvard University, Cambridge, Mass. 1967. (Jiménez, V. M. "La Fundación Rockefeller. . ." Comercio Exterior 40(10) 972.

Manuel Ávila Camacho, donde restablece el contacto con Marte R Gómez, ya como Secretario de Agricultura.

- Henry A. Wallace y Marte R Gómez rescatan el proyecto de impulsar altos rendimientos unitarios en los cultivos básicos. Wallace conocedor del proyecto de la FR, actuó como intermediario para que México fuese apoyado con el mismo.

- A partir de 1941, se inician los trabajos para identificar estrategias de trabajo y para seleccionar a los científicos que habían de participar en la ejecución de las mismas.

- "... En 1943 se constituyó el primer programa de ayuda directa en México, formalizado con un convenio entre la FR y el Gobierno de este país, creándose la Oficina de Estudios Especiales en la Secretaría de Agricultura. La FR quedó al cargo de la institución y proporcionó el personal científico especializado y la mayor parte del presupuesto." (Jiménez, V.M. 1990: 972)⁵²

- Los programas de fitomejoramiento, merced a una buena utilización de la variedad climática de México, lograron trabajar con dos generaciones por año; con esto, se redujo, a la mitad, el tiempo

⁵² Al frente del grupo estaba el Dr. George Harrar, fitopatólogo, egresado de la U. de Minnesota y con experiencia en Puerto Rico, su dominio del español, aunado a su capacidad técnica, lo hacían la persona idónea para el programa. El personal especializado proveniente de los EE.UU., que originalmente se incorporó al proyecto, estaba integrado por los Doctores: Edwin J. Welhaussen, en maíz; Norman E. Borlaug, trigo; John McKelvey, en entomología; Ralph Richardson, en hortalizas; John Niederhauser, en papa; William D. Yerkes, en frijol; William Caldwell, R. F. Chandler, J. B. Pitner y Reggie J. Laird, en sucos; John A. Pino en Avicultura y como bibliotecaria la Dra. Dorothy I. Parker. (Testimonios del M. C. José Rodríguez Vallejo, uno de los primeros técnicos mexicanos en el proyecto cooperativo, en: Leobardo Jiménez- "Las Ciencias Agrícolas y.....". C. P. Chapingo, México, 1984.) De ellos, el Dr. R. J. Laird, se incorporó al Colegio de Postgraduados desde su fundación y continúa como profesor-investigador en la rama de Edafología.

necesario para obtener una variedad mejorada, en las condiciones de clima de los EE.UU.⁵³

- Se reforzaron las acciones de divulgación y asistencia técnica agrícola, así como los créditos para la producción; se ampliaron la frontera agrícola y las áreas bajo riego; se importaron y luego se produjeron fertilizantes químicos, se incrementó el consumo de agro químicos, y, los objetivos de aumentar rendimientos en cultivos básicos y suprimir la importación de los mismos se cumplieron⁵⁴.

. Los técnicos de la FR, acompañados de técnicos mexicanos, extendieron la experiencia mexicana a otras partes del mundo, se tuvieron éxitos en maíz y papa, pero en el caso del trigo, la introducción de germoplasma mexicano al continente asiático causó una verdadera revolución⁵⁵.

- El desarrollo de tecnologías para la mecanización del campo e incorporar tierras al regadío, el control de plagas, enfermedades y malezas en los cultivos y la fertilización con elementos químicos y, especialmente, la aplicación de los avances científicos en genética al mejoramiento de las plantas cultivadas, para producir cultivares más

⁵³ El Dr. Borlaug, trabajó con los trigos en verano en Toluca y el Bajío y en invierno en Ciudad Obregón; para 1948 se liberaron las primeras variedades de trigo mexicano: Chapingo 48, Mayo 48, Yaqui 48. En el caso del maíz, se sembraba en Verano en Chapingo, Toluca y el Bajío, y en Invierno en Morelos y en Poza Rica; en este caso, las primeras variedades mejoradas se liberaron en 1946, para los Valles Altos (op cit).

⁵⁴ Las estadísticas registran importaciones de maíz, pero era con objeto de manejar existencias, por falta de capacidad de almacenamiento; se exportaba en invierno después de la cosecha de las siembras de primavera-verano y se importaba en otoño, al disminuir las existencias. La balanza comercial era favorable al sector agrícola mexicano.

⁵⁵ La introducción de variedades de trigo mexicano a Pakistán y la India, fueron una de las razones para que al Dr. Norman Borlaug, se le otorgara el Premio Nobel de la Paz en 1971. En estos trabajos, el Dr., Borlaug estuvo apoyado por el agrónomo mexicano Dr. Ignacio Narváez

eficientes, resistentes a las enfermedades y de mayor rendimiento.
forjaron un paradigma en las ciencias agrícolas: la **Revolución Verde**.

8.2.1. Lo que se debe rescatar

Desde el punto de vista técnico - agronómico, los aportes de la Revolución Verde han sido especialmente valiosos: En principio, la generación de la tecnología, por medio del trabajo de grupos interdisciplinarios, con énfasis en las necesidades prácticas de los pequeños productores, y, la propuesta de programas dinámicos de investigación en el campo que permitan la posibilidad a los servicios de divulgación agrícola de ofrecer a los productores varias opciones técnicas, para tener opciones de respuesta a ambientes diversos.

Estas líneas de trabajo han sido impulsadas en todo el mundo por el Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), -que nació como efecto de los éxitos de investigación agrícola de la OEE- el cual, con el patrocinio de la FAO, el Banco Mundial, el PNUD y un grupo de donadores que incluye países, ONG's y fundaciones privadas, opera en centros internacionales especializados para el desarrollo agrícola. En México, opera uno de estos centros: el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1991; Ashby, A. J. 1990).

8.2.2. Lo que se debió evitar

Sin embargo, las propuestas técnicas de la Revolución Verde, se alteraron al masificar la aplicación de las recomendaciones. La primer limitación fue que, en la investigación, se substituyó el trabajo con los agricultores y se privilegió la actividad en los campos experimentales, lo que redujo los ambientes de trabajo. Otra limitación, seguramente mayor, fue que, al incluir en las recomendaciones el uso de

agroquímicos, intervinieron las fuerzas del mercado, en la orientación, tanto de la investigación, como de la asistencia técnica; la recomendación de un producto determinado tiene efectos directos en las ventas del mismo, por consiguiente, mayores ingresos para el fabricante y los distribuidores. La recomendación técnica de un determinado producto, puede dar origen a una remuneración para el extensionista, esto crea conflicto de intereses, que se resuelven, sin un referente ético, se resuelven a favor del capital.

Lo mismo sucedió con las semillas mejoradas, de cuyo mercado se fueron apropiando las empresas transnacionales. La mayoría de los agrónomos al servicio de las empresas semilleras, en México, iniciaron su trabajo profesional en los centros de investigación agrícola. La remuneración ofrecida para cambiar de empleo, incluía el pago a su capacidad técnica, que es muy buena en la generalidad de los casos, y el pago por información -y en ocasiones germoplasma- obtenida en los programas de fitomejoramiento. En esta época de neoliberalismo, cuando se ha negociado el pago por derechos a los obtentores vegetales (DOV), no es válido, intentar siquiera, una crítica malsana a quienes supieron ubicar el valor de su conocimiento.

En cuanto a los resultados de la investigación, si bien se registraron incrementos fuertes en los rendimientos de los cultivos básicos, el impacto era menor al trabajar con un gran número de productores y diversidad de ambientes que en el caso de cultivos de alta rentabilidad, donde se trabaja para pocos productores que tienen recursos para producir y un número de ambientes limitado.

Un ejemplo de lo anterior se tiene en la comparación de los incrementos de rendimientos en maíz y tomate (*Lycopersicum*); el maíz pasó de un rendimiento medio nacional de 491 kgs por ha en 1940, a 1,760 kgs por ha en 1983 (350%) mientras que, el jitomate, en el mismo parámetro, pasó de 3,909 kgs por ha en 1940, a 23.366 kgs. por ha. en 1980 (600%). (INEGI - INAH, 1990)

8.2.3. El *agrobussiness* y el problema alimentario

Con estos dos elementos:

- i. el crecimiento del mercado de los insumos y
- ii. el incremento diferencial en la rentabilidad de los cultivos industriales,

la Revolución Verde hizo atractiva la agricultura al gran capital. Se abrió paso al *agrobussiness*: la integración del proceso productivo, desde el campo hasta el consumidor final, con el control de todo el proceso, insumos, maquinaria, equipo y transformación del producto; normalmente, todo esto, controlado desde fuera del sector.

En los cultivos básicos, la Revolución Verde impuso, desde las oficinas responsables del fomento de la producción rural, un modelo de desarrollo agrícola altamente dependiente de recursos externos a los sistemas agrícolas: agroquímicos, fertilizantes, maquinaria y equipo agrícola, riego, semillas mejoradas y de crédito; esto condujo al endeudamiento de los productores y a la dependencia de un solo mercado.

La industrialización de la agricultura, subordinó la producción en el campo al proceso industrial y, con una lógica de respuesta al mercado, más que a los intereses nacionales, se dio un cambio en la composición de cultivos que afectó seriamente a los productos básicos. El desarrollo de la agroindustria representó, para México, un problema alimentario.

La agricultura industrial, consolidó al *agrobussiness* en la producción rural. Los agronegocios se han convertido en el mecanismo de entrada del gran capital y sus particulares intereses a las actividades rurales; conviene recordar que, se basan en la integración de los procesos de producción-transformación-comercialización de los productos del campo o de los insumos para la producción agrícola y que, sus estrategias de expansión, se basan en la rentabilidad de sus actividades. Los cultivos básicos con precios controlados no son negocio; pronto se liberarán los precios, para que reciban inversiones.

8.2.4. Revolución verde y deterioro ambiental

La producción agrícola se tomó, cada vez más, dependiente del mercado de insumos agrícolas; así como, también, de la homogeneización de la tecnología, la cual conduce, no sólo al monocultivo, -ecológicamente frágil- sino a la pérdida de diversidad genética dentro de las especies cultivadas.

El modelo agrícola de la Revolución Verde, transformó a los sistemas agrícolas en ecosistemas social, económica y ecológicamente frágiles.

La aplicación indiscriminada de insumos, creó problemas al medio ambiente, ya que el modelo resultó altamente agresivo a los recursos naturales. (Concheiro, L. 1993)

La mecanización excesiva, que es parte del paquete tecnológico, ha producido compactación en los suelos, creando problemas al desarrollo radicular y al drenaje interno de las tierras agrícolas. La fertilización inadecuada produce cambios en el pH de los suelos que impide el desarrollo adecuado de los cultivos; el exceso de fertilizantes se agrega a la solución del suelo contaminando los mantos freáticos y las aguas de retorno.

Por su parte, los compuestos químicos usados como plaguicidas y herbicidas, no son degradables, se incorporan a las tierras agrícolas con efectos residuales a largo plazo, envenenan a la fauna silvestre, contaminan las aguas y el ambiente.

Algunos productos son venenos acumulables en los seres humanos, se asimilan fácilmente en el cuerpo, ya sea que se adquieran por la manipulación de los productos tóxico o mediante el consumo de vegetales contaminados.

En términos energéticos, la agricultura mecanizada ha resultado ineficiente y dependiente de combustibles fósiles.

Para producir 100 calorías alimentarias de maíz, se requieren: en Guatemala, 7 calorías (el 90% para Mano de Obra); en México y Filipinas, 20 calorías (30% para

trabajo humano), y en los Estados Unidos 39 calorías en forma de fertilizantes, maquinaria y agroquímicos.(Strahm y Oswald, 1990:78-79).

8.2.5. Las secuelas de la revolución verde y la práctica de la agronomía

Desde el punto de vista del tema central en esta disertación, la desviación de los postulados agronómicos originales de la Revolución Verde, se reflejó en la mentalidad de un gran número de agrónomos; afectó, tanto a los que laboraban en investigación, como a los que realizaban trabajos de divulgación y asistencia técnica pero, especialmente y con impactos negativos mayores, a algunos responsables de la educación agrícola. El agrónomo creativo fue sustituido por el agrónomo de recetas.

De repente resultó que, "un buen agrónomo", era aquel que se sabía de memoria el mayor número de nombres técnicos de plagas y enfermedades, aun cuando no tuviese idea de la morfología y taxonomía de los insectos o de la nosología vegetal. Era importante conocer los nombres de los productos y las dosis de aplicación para cada peste, sin importar el conocimiento del elemento activo y los posibles efectos de éste sobre el ambiente.

En un momento dado, era más importante saberse de memoria, las densidades de siembra de los cultivos en plantas/ha., aunque no se tuviera idea de la cantidad de semilla necesaria; las fórmulas de fertilización se obtenían de las "guías", no de la interpretación de los análisis de suelos y el programa de siembras.

Para facilitar el trabajo a los agrónomos de receta, el INIA simplificó el vademécum con una edición de GUÍAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA -una para cada zona de influencia de los campos experimentales-. Era, pues, suficiente saber leer para resultar "un buen extensionista". Desde luego, las respuestas que esperaban los productores nunca estaban en las guías.

8.2.6. Es necesario capitalizar la experiencia

Como se puede apreciar, la Revolución Verde tiene aportes rescatables y positivos pero, en la masificación de la aplicación de sus resultados, sufrió desviaciones que la ubican como un grave problema para el medio ambiente y le restan posibilidades como opción para solucionar los problemas del hambre.

La crisis alimentaria de México se agravó y, de una balanza comercial favorable en el sector agrícola, se pasó a ser deficitario.⁵⁶

De hecho, el modelo de desarrollo sobre una base agrícola adoptado en los años cuarentas dio de sí en 1970 y, durante los periodos presidenciales de Luis Echeverría y José López Portillo, se ensayaron nuevas estrategias, se elevó la inversión en el campo, se ensayaron programas, ensayados antes por el Banco Mundial en África y Asia, novedosos para México; tales como PIDER, COPLAMAR y el Sistema Alimentario Mexicano; el problema no se solucionó, pero aumentó la deuda externa.

Esta es la secuela de la Revolución Verde. La historia del país es la experiencia en la cabeza propia, es necesario analizarla, para utilizarla en provecho de México.

⁵⁶ El tema de la crisis agrícola está presente en todo el trabajo, el abocarse a su análisis está fuera de los alcances de esta disertación: sin embargo, se considera el trabajo de tres autores como necesario para entender el desarrollo agrícola de México, desde la postrevolución hasta la fecha, estos son: Sergio Reyes Osorio, et al.- Estructura agraria y desarrollo agrícola en México. FCE, 1973, para el análisis hasta 1970; Luis Gómez Oliver. Crisis agrícola, crisis de los campesinos (en este caso son importantes otros documentos elaborados por el equipo de trabajo con el que colaboró Gómez Oliver, el Centro de Estudios Sobre Planeación Agrícola CESPASARH), para el periodo 1970-1982 y José Luis Calva "Crisis agrícola y alimentaria". Fontamara, 1988, así como otros trabajos recientes, del mismo autor, referidos al impacto del TLC, elaborados en colaboración con el CIIESTAAAM- UACHapango y desde luego los trabajos en particular de este Centro de la UACH

8.3. Nuevos escenarios en la agricultura, nuevas prácticas profesionales de la agronomía

En el capítulo anterior, se indicó que la agronomía como tal se empezó a construir en México en este siglo. Se debe reconocer, a los agrónomos que participaron en la construcción de la profesión como actividad técnico científica, el gran mérito que les corresponde, al constituir en prácticas profesionales vigentes, las que ellos enfrentaron como emergentes; así como los esfuerzos, para abrir nuevos campos de acción a la profesión y para conformar un sentido de identidad a la agronomía mexicana.

Para el período 1940-1980, se identifican con base en la clasificación propuesta, las siguientes prácticas profesionales:

Entre las "vigentes", destacan las siguientes:

A. Para el Servicio Público:

- I. - La investigación agrícola. Para éste período se toma en una actividad científica y se plantea la necesidad de estudios de posgrado para su adecuado desempeño.
- II. - La divulgación y asistencia técnica agrícola. Con el desarrollo del Servicio Nacional de Extensión agrícola, se constituyo en la práctica profesional cuantitativamente más importante.
- III.- La operación de los Distritos de Riego. Práctica relevante de la agronomía, en este periodo, el diseño y la construcción de obras de riego pasa a ser actividad más de ingeniería civil que agronómica.
- IV. - El crédito agrícola. Incluye la administración del crédito y el seguro agrícola, incluida la formulación y evaluación de los proyectos, tanto de inversión como de avío; la organización de los acreditados y la asistencia técnica para operacionalizar los proyectos.

- V. - La enseñanza agrícola, que se desarrolla ampliamente en el período. A los tres centros pioneros de la enseñanza agrícola superior, se agregan cuarenta y siete escuelas más; se inician los programas de posgrado en ciencias agrícolas y se conforma el Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria con escuelas desde nivel secundaria hasta posgrado.
- VI. - La administración pública para el sector. Cada vez se refiere a actividades más específicas en relación con la planeación, asignación y control de recursos y la aplicación de la normatividad en aspectos de producción agropecuaria y forestal, tales como: sanidad, aprovechamientos, control de calidad y vigilancia de convenios internacionales.
- VII.- La participación en empresas públicas al servicio de la producción agrícola. Incluye aspectos de investigación, producción y venta de insumos para la producción, como los fertilizantes o las semillas, la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo agrícola, el almacenamiento y comercialización de productos agrícolas, y otras actividades diversas
- VIII.- La organización agraria, referida a la participación directa con los núcleos agrarios. En este caso si bien al inicio del período se plantea en los términos rígidos de la Circular 51, (Referencia capítulo anterior) en épocas recientes se hace más democrática, hasta pasar a ser una actividad de mayor compromiso con los productores que se realiza por fuera del servicio público.
- IX. - Aplicación de las agrotécnicas y manejo de información científica y técnica especializada. Se consideran más que una práctica profesional, un campo de conocimiento indispensable, requisito para un adecuado ejercicio de la agronomía.

X. - La topografía. Como actividad principal de los comisionados agrarios, responsables de la ejecución de las resoluciones de dotación de ejidos a los pueblos, pierde importancia; se limita más a trabajos de regularización de la tenencia de la tierra, delimitación de terrenos nacionales y levantamiento de la carta agraria nacional. Esta práctica profesional, la más importante hasta el período anterior, tiende a volverse obsoleta.

B. Para la Iniciativa Privada:

XI. - Participación directa en la producción. En negocios propios como al servicio de productores. Las agroindustrias y empresas comercializadoras, integran cuerpos técnicos especializados.

XII.- La participación en venta y representaciones con empresas fabricantes de insumos, maquinaria y equipo para la agricultura, en especial agroquímicos. Esta práctica incluye actividades de investigación, desde producción de semillas, evaluación de nuevos productos, generación y adecuación de tecnologías.

XIII.- La participación en empresas de consultoría, en especial para elaborar proyectos de inversión y de planeación sectorial y regional para el sector público.

Entre las emergentes destacan:

A. Para el Servicio Público:

XIV.- El desarrollo rural. Implica intervenir en la búsqueda de soluciones para problemas de pobreza, desempleo, baja productividad e inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales y humanos del campo mexicano.

XV.- La participación en programas de protección ambiental e ingeniería sanitaria, así como los de protección ecológica.

B. Para la Iniciativa Privada.

XVI.- La participación en programas de desarrollo rural, ya descritos para el sector público, con las nacientes, en México, Organizaciones no Gubernamentales. (ONG's)

Entre las prácticas "alternativas" se identifican las siguientes:

A. Para el Servicio Público:

XVII.- Administración pública. Se incluyen como alternativas las que se refieren a actividades fuera del sector agropecuario y forestal

XVIII.- Inventario de Recursos Naturales. Participación en levantamientos de cartografía de recursos naturales y otros trabajos geográficos para el Sistema Nacional de Información Geográfica, así como para aplicaciones específicas como los coeficientes de agostadero y los inventarios forestales. En esta práctica se considera la aplicación de los sensores remotos.

XIX.- Acciones legislativas. En este aspecto se incluye tanto la participación en las Cámaras, especialmente la de Diputados, así como la necesidad de participar en la redacción de reglamentos, normas e iniciativas de ley.

XX.- Control y levantamiento de estadística para la planeación agrícola.

B Para la iniciativa privada

XXI.- La asistencia técnica especializada en bufetes de consultoría agronómica. En el periodo que se analiza, esta práctica es para las empresas agroindustriales, después cobrará especial importancia al generalizarse a todos los productores agrarios

8.4. Las prácticas profesionales que otorgan identidad a la agronomía

En la relación anterior, destacan, tanto cualitativa como cuantitativamente, cuatro prácticas profesionales clasificadas como vigentes y una identificada como alternativa. Todas ellas, en conjunto, representaron la actividad principal de más del 50% de los agrónomos mexicanos en el período que se analiza. A saber: la investigación agrícola, la irrigación, el crédito y seguro agrícolas, la asistencia técnica agrícola y el desarrollo rural. Adicionalmente, se incluye una práctica emergente, la utilización de los sensores remotos para el inventario de recursos naturales.

En atención a que las perspectivas conceptuales para el análisis de la profesión propuestos por Nieto y Hernández (1991), -a los que se ha tratado de ajustar el tratamiento dado en este trabajo a las prácticas profesionales-, representan un peso específico diferente para cada actividad, se hace el análisis particular de cada una de ellas por separado, con una descripción exhaustiva. Se pretende en las descripciones abordar los aspectos propuestos por los autores de referencia y ampliar el conocimiento sobre los mecanismos de construcción de cada una de las prácticas profesionales analizadas.

8.4.1. La investigación agrícola, los agrónomos en la ciencia

Al presentar la Revolución verde y sus secuelas, se hizo referencia a los trabajos en México de la Fundación Rockefeller (FR), es necesario destacar que para 1940, la Oficina de Campos experimentales se había reforzado y con más buenos deseos y entusiasmo que preparación científica, se trabajaba la investigación agrícola en México. La propuesta inicial fue en el sentido de unir el trabajo de los técnicos de la FR al grupo existente en México, por diversas circunstancias, esto no se logró.

- "Se dio así, la contraposición de la teoría que impulsaba la modernización de la agricultura, acompañada de un proceso de diferenciación social de la gran masa de campesinos minifundistas y los grandes empresarios agrícolas que impulsan ese desarrollo, con la búsqueda de científicos nacionales que emprendieran labores de investigación en zonas de agricultura campesina." (Jiménez, V. M., 1990: 972)

Al respecto, se registra una diferencia en la asignación de recursos para la investigación agrícola, entre la Oficina de Campos Experimentales, ya existente, y la Oficina de Estudios Especiales (OEE), creada como sede para la FR. Se refiere este enfrentamiento como un conflicto epistemológico entre los investigadores mexicanos y el grupo que llegó de EE.UU., sobre la base de una propuesta de producir maíces mejorados de polinización libre, frente al aprovechamiento de la heterosis produciendo maíces híbridos.

Aunque existen opiniones diferentes al respecto, para el Dr. Efraim Hernández Xolocotzi: "... estaban en juego aspectos personales, más que criterios profesionales de índole propia de la investigación." (Jiménez, L. 1984:220)

En cualquier caso, es un ejemplo a considerar en lo referente a la asignación de recursos para el trabajo académico. Ante escenarios de recursos limitados, como los que se habrán de enfrentar en el futuro próximo, es necesario tener en cuenta las fuerzas que presionan en la asignación de apoyos financieros, humanos y materiales para la investigación y la docencia.

En los tiempos actuales, cuando el conocimiento es elemento de poder y una mercancía valiosa, el mercado y el capital, presionan más el rumbo de las investigaciones, que las razones meramente técnicas o científicas y, -se debe reconocer para estar en posibilidad de enfrentarlo-, aún más que la demanda social propiamente dicha. (Eltzinga A. 1989; Busch et al 1991:40-54, Zolla-Palmer, 1993))

Se rescata el tema, pues una característica del perfil profesional del investigador, vigente en la actualidad, debe ser la habilidad para conseguir y administrar recursos para la investigación y la habilidad para mantener su independencia intelectual.

Independientemente de las posiciones epistemológicas o personales de los técnicos de la Oficina de Estudios Especiales y los de la Oficina de Campos Experimentales, se puede concluir este apartado con la reflexión del Maestro Hernández X. acerca del establecimiento de los organismos de investigación agrícola:

"... Estos abrieron una serie de actividades que no existían como fuentes de trabajo para el gremio agronómico y que todavía siguen abriendo, de tal manera que podamos ver hacia el futuro la necesidad de mucha gente preparada."

Este viraje en la actividad profesional, considerado como necesario desde el cambio de la ENA a Chapingo, se inicia a partir de 1941 y representa, para los agrónomos mexicanos, un cambio en la concepción de la agronomía como profesión.

En lo que se refiere a la práctica profesional agronómica dominante es importante destacar que, se pasó de una actividad técnica, poco creativa, como es la topografía, -apenas aderezada con un trato muy directo con los campesinos y con la interpretación de la normatividad, cuando se participaba en acciones agrarias-, a una actividad científica con requerimientos de habilidades y actitudes completamente diferentes: rigor en el método, interdisciplinariedad; con la necesidad de escribir los reportes de resultados, por un lado, y la obligación de mantenerse informado, por el otro, situación que obliga a un buen manejo del idioma propio y al manejo casi cotidiano, -por lo menos en la lectura y traducción-, del inglés. En relación con el trato al productor, la situación es también diferente, la necesidad de identificar con él los problemas a investigar y discutir los resultados antes de formular recomendaciones.

La diferencia en la estructura de la práctica profesional es total. lo que plantea espacios de trabajo y campos del conocimiento distintos.

8.4.1.1. De la investigación rutinaria a la investigación crítica, la modificación del proyecto profesional

En la época de mayores logros de la investigación agrícola mexicana, de 1955 a 1970, la agronomía mexicana se encontraba al nivel de la mejor del mundo, en relación a los cánones vigentes en la época; tanto por la participación de los técnicos patrocinados por la Fundación Rockefeller, como por los mismos mexicanos -que se fueron formando en lo positivo de la Revolución Verde-; no sólo en fitomejoramiento, también en irrigación o en desarrollo agrario. Existía una grave limitante, que no fue identificada sino al paso del tiempo: se habían dejado sin atender los campos del conocimiento referidos a la agricultura de zonas marginales, las de economía campesina y temporal deficiente.

Con la identificación de esta limitante, la investigación agrícola mexicana registró en los primeros setentas un conflicto generacional, al concentrarse la actividad experimental en los campos experimentales.

Los agrónomos egresados en los sesentas, contaban, al salir de las escuelas, con una formación más completa que la alcanzada por sus antecesores, gracias, precisamente, al apoyo de éstos.

La familiaridad con el manejo de las agrotécnicas, la capacidad para identificación de problemas y planteamiento de preguntas, la familiaridad con los diseños experimentales, con la genotecnia, con las plagas y enfermedades en los cultivos y las diferentes opciones para su control, las habilidades para manejo instrumental y la capacidad para consultar publicaciones especializadas eran, junto con otras cualidades, parte del acervo que se obtenía durante la formación profesional.

La influencia de los movimientos estudiantiles de 1967 y 1968 y los cambios en los planes de estudio, que, por una parte, incluían mayores contenidos en aspectos socioeconómicos, filosóficos y metodológicos, y por otra, con la inclusión de nuevos enfoques a la agronomía, como el análisis de sistemas aplicado a la agricultura y la

fisiotecnia, que iniciaban la incorporación del paradigma metodológico holístico - sistémico para el conocimiento de la agricultura, les creaban a los nuevos agrónomos, inquietudes sobre la validez de la investigación que se realizaba en los campos experimentales.

En la A. Narro y en el ITESM, por su ubicación en zonas áridas se impulsaban líneas de investigación para generar conocimientos sobre cosecha y aprovechamiento de agua en las áreas semidesérticas del Noreste del País; estas líneas de investigación alternativa, influían sobre los estudiantes que participaban en las mismas, creándoles nuevas inquietudes sobre las opciones de producción y desarrollo rural.

Por otra parte, las inquietudes creadas por los nuevos enfoques para el análisis de los sistemas agrícolas, propuestos por la -entonces en formación- Escuela de Hernández Xolocotzi, sobre conocer más de la agricultura tradicional, de la etnobotánica y de las relaciones ecológicas entre los componentes de los sistemas agrícolas, también motivaban a los nuevos agrónomos a plantearse en forma más amplia los problemas de la producción agrícola.

Cuando estos agrónomos con espíritu crítico y visión nueva se incorporaban a los campos experimentales, se les "noveleaba"⁵⁷; parte del trato era incorporarlos como ayudantes de investigación, responsables de la operatividad en el campo de los experimentos, sin que se les permitiera opinar acerca de -a veces ni conocer- el protocolo y en ocasiones sin participar en los análisis de los resultados. Desde luego, tampoco tenían créditos en las publicaciones.

Esta situación provocó una situación de inconformidad que, en los primeros años era motivación para irse al posgrado lo más pronto posible y culminó, en 1973, con una

⁵⁷ Recuérdese que una de las características de la agronomía en México la condicionó el hecho de que las tres escuelas pioneras, eran internados y militarizados, para hombres. La "noveleada" era el trato especial, de iniciación ritual, a los alumnos de nuevo ingreso

huelga de empleados del INIA, la que, entre otras solicitudes incluyó la de libertad de investigación.⁵⁸

Este movimiento abrió la posibilidad a líneas de investigación antes rezagadas, como el trabajo con cultivos asociados, el mejoramiento de cultivares criollos, la adecuación de tecnologías a la agricultura tradicional y en especial, los trabajos de investigación con agricultores. Afortunadamente los investigadores que se resistían al cambio eran los menos.

Una de las características de México, es la heterogeneidad en todos aspectos; junto a quienes luchaban por nuevas líneas de trabajo para enriquecer la práctica social de la agronomía y comprender el funcionamiento de los sistemas productivos, se encontraban los que preferían el camino fácil, para ellos fue la "agricultura de recetas".

Desgraciadamente, a nivel del gremio, los seguidores de la receta eran los más y, para mal del país y del gremio, muchos de ellos se incorporaron como profesores en las nascentes escuelas de agricultura, multiplicando su ineficiencia profesional en inadecuados sistemas de enseñanza basados más en la memoria que en el desarrollo de las habilidades intelectuales de los alumnos. La dicotomía entre agrónomos creativos y seguidores de recetas sigue vigente.

Otra situación que desgraciadamente continua vigente es la separación real de los programas de docencia e investigación en el campo mexicano, el actual Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Pecuarias y Forestales (INIFAP), no tiene un proyecto de vinculación con el SNEAS y pocas escuelas aprovechan las facilidades que los campos experimentales pueden ofrecer para las prácticas de los estudiantes. La promoción de trabajos conjuntos que permitan a los investigadores del INIFAP

⁵⁸ Desde luego existían excepciones, las que se pueden apreciar en la integración, con investigadores en un rango amplio de edades, de equipos de investigación que se formaron desde los años sesentas y que actualmente están en alto nivel de productividad, muy pocos en el INIFAP, pero comunes en el CP y en Escuelas de Agricultura como el ITESM, la UNL y UMSNH

participar en programas de docencia, vinculados con el personal académico del SNEAS y con facilidades a los estudiantes para participar en los proyectos de investigación del INIFAP, resultaría en un notable mejoramiento en la formación profesional de los estudiantes y en una mayor difusión de los adelantos técnicos del INIFAP.

8.4.2. La irrigación, la necesidad de "agronomizar" civiles

El Ingeniero agrónomo e hidráulico, fue la primera orientación especializada de la agronomía en México.

Para un país con una desafortunada distribución de los recursos hidráulicos⁵⁹, el adecuado uso del agua ha sido indispensable como elemento para el desarrollo. En el caso de la agricultura, la incorporación de tierras al regadío era un elemento indispensable para lograr la satisfacción de la demanda interna de alimentos y la posibilidad de exportar productos agrícolas.

La superficie incorporada al riego, era de 271,200 has en 1940, llegó a 2'764,639 has en 1970 y para 1980 era de 3 709 203 has (INEGI - INAH, 1990). Con fines administrativos, la superficie regada en México se divide en obras de pequeña irrigación y obras de grande irrigación. En las primeras prevaleció la actividad agronómica en todo el proceso, en las mayores sólo el trabajo ligado al manejo del agua en los cultivos.

⁵⁹ Una estimación gruesa de fines de los años cincuentas, cuando no había problemas de contaminación de aguas, establecía que: México tiene el 90% de su agua, donde está el 10% de su población: Campeche, Chiapas, Tabasco, Norte de Oaxaca, Oriente y Norte de Puebla y Veracruz y el 10% del agua donde habita el 90% de su población. El 43% del país se localiza en regiones áridas y semiáridas. La referencia clásica sobre los recursos hidráulicos de México y la tipificación de sus problemas es: Tamayo Jorge.- " El problema fundamental de la Agricultura Mexicana" Porrúa, 1964.

La primera construcción de obra hidráulica con fines de riego, se encargó al Departamento de Irrigación de la Secretaría de Agricultura y Fomento; este organismo cambió a Comisión Nacional de Irrigación, que después se constituyó como la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH); A principios de los años setentas, se identificaban dos secretarías de agricultura, "la de riego" y "la de temporal", hasta que ambas se unieron en la actual Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

El Banco Nacional de Crédito Agrícola otorgaba créditos refaccionarios para incorporar tierras al riego, se privilegiaban las obras de extracción y el Banco constituyó un departamento técnico especializado para asesorar a los productores.

En lo que se puede identificar como una primera etapa de la irrigación en México, los agrónomos participaron en todo el proceso de las obras, desde la identificación de los sitios de proyecto, la elaboración de los estudios y el diseño y construcción de obras. Conforme los proyectos fueron más grandes, aumentó la participación de los ingenieros civiles para el diseño y construcción de las obras de captación y distribución principal; los agrónomos se orientaban más al diseño de la redes de distribución y drenaje parcelarios, así como, al manejo del agua de riego. En los proyectos de riego es en donde se manifiesta la primera acción multidisciplinaria del trabajo profesional para el desarrollo rural.

Durante la Presidencia de Miguel Alemán, se aplicó a México la experiencia, lograda por el *Tennessee Valley Authority* (TVA), que fue copiada también en otras partes del mundo, sobre el desarrollo de la Cuenca baja del Río Tennessee.

Con esta idea, se constituyeron las Comisiones Ejecutivas para las Cuencas de los ríos Balsas (Tepalcatepec), Papaloapan, Río Fuerte, Río Pánuco, Río Grijalva y el sistema Lerma - Chapala - Santiago. Las Comisiones Ejecutivas propusieron planes integrales de desarrollo y en el caso de las del Balsas, el Grijalva, el Papaloapan y el "Plan Lerma", se mantuvieron como los organismos rectores en sus áreas hasta 1976; en otros casos, sólo se responsabilizaron de la obra hidráulica. En los casos

citados al principio, se llegaron a instalar campos experimentales, viveros y postas zootécnicas.

El trabajo de las Comisiones Ejecutivas era multidisciplinario e interdisciplinario, con prevalencia de ingenieros, tanto agrónomos como civiles, así como otras ramas de la ingeniería, y otras profesiones tanto del área biológica como social y económico administrativa.

En los proyectos de riego, se fueron identificando cuatro acciones principales:

- i. Los estudios técnico - económicos se realizaban por equipos interdisciplinarios; en esta acción, actividades como: los levantamientos agrológicos, los avalúos de terrenos a ocupar por la obra, el plan de cultivos y el diseño de la red de distribución y drenaje, normalmente fueron responsabilidad de agrónomos;
- ii. El diseño y construcción de la obra, fue responsabilidad de ingenieros civiles;
- iii. La conservación (y rehabilitación en obras antiguas) fue también trabajo de ingeniería civil y;
- iv. La operación de las obras y puesta en marcha de los programas productivos, acción que tenía carácter más permanente, eran responsabilidad de los agrónomos.

En relación con la operación de las obras de riego y la responsabilidad de los agrónomos en la optimización del uso del agua, durante los años sesentas, se diseñó, en la Secretaría de Recursos Hidráulicos, un programa de operación que incluso fue copiado por zonas de riego de otras partes del mundo: el PLAMEPA (Plan de Mejoramiento Parcelario).

El PLAMEPA consideraba, con base en medición de agua en la entrada de la parcela, el cobro del servicio de riego por volúmenes de agua utilizada, y no por ha regada; incluía además un diseño de riego a nivel de parcela para lograr el mejor uso posible del agua.

Como apoyo para el PLAMEPA, en cada Distrito de Riego, se constituyó una "Oficina de Riego y Drenaje", espacio de trabajo para los agrónomos que se

responsabilizaba de la investigación en métodos de riego, drenaje y recuperación de suelos afectados por salinidad.

El programa, dirigido personalmente por el Ing. Abelardo Amaya Brondo desde la Subsecretaría de Operación de la SRH, fue todo un éxito. Un sólo pero, no había suficientes agrónomos para llevarlo a cabo en todas las zonas de riego del País.

Se planteó una solución: en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se impartiría un curso de especialización en ingeniería de riego y drenaje a ingenieros civiles, para capacitarlos en labores de operación de zonas de riego. No se hizo esperar el comentario, "es más fácil agronomizar a un civil, que civilizar a un agrónomo".⁶⁰

La práctica profesional en las zonas de riego, por la demanda de técnicos, no se limitó a los especialistas en irrigación; agrónomos con formación general y de especialidades diferentes a la directamente relacionada, trabajaron en estos programas. La especialidad no tiene históricamente una relación directa con la práctica profesional.

8.4.2.1. Otras prácticas relacionadas con el manejo del agua

Otra práctica profesional de la agronomía, relacionada con la obra hidráulica ha sido la ordenación o el manejo de cuencas hidrográficas. Este trabajo, además de la SARH, se desempeñaba también en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para la protección de las cuencas en las presas generadoras de energía eléctrica.

⁶⁰ La rivalidad entre la ingeniería agrícola y la civil en las instancias de construcción de obras de riego, data de 1928, en que Marte R. Gómez, como Secretario de Agricultura, obtuvo del Presidente Portes Gil, la firma de un decreto que otorgaba, a los ingenieros agrónomos especialistas en irrigación, la facultad de participar como responsables del diseño y construcción en todo tipo de obras civiles. Si se analiza el Plan de Estudios, de hecho podían hacerlo

En el mismo aspecto, de prácticas profesionales del agrónomo ligadas a la irrigación, es importante anotar que ha partir de que México recibió los primeros créditos internacionales para obras de irrigación, el Banco Mundial (BIRF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), exigían que los proyectos fuesen elaborados por una consultoría externa; desde entonces, se abrió un campo de trabajo para los agrónomos fuera del Estado, aun cuando muy ligado a éste.

Una situación similar se dio con la generalización del riego presurizado, el diseño y selección (también venta y distribución) de equipo de bombeo, de aspersión, de goteo, nebulización y otras opciones técnicas, resultó ser un campo profesional importante de la agronomía desde los años sesentas.

Es conveniente anotar que la participación en este campo de acción profesional, lo mismo que en la operación de los Distritos de Riego, no ha sido exclusivo de los especialistas en irrigación, lo han ocupado tanto agrónomos de formación general como de otras especialidades, incluso ingenieros de otras áreas del conocimiento que se han "agronomizado".

Las técnicas de manejo del agua en cultivos de secano, ha sido otro campo de trabajo importante para un país como México en el que 75 % de la superficie agrícola se siembra de temporal. En los valles altos, se han extendido prácticas de conservación de agua en el suelo, a base de laboreo, en siembras de cebada y otros granos pequeños, un poco menos en maíz y frijol. Con los primeros "distritos de drenaje", y con los "distritos de temporal" después, desde los años últimos años sesentas, se institucionalizaron programas de desarrollo de estas técnicas.

En este aspecto, se debe reconocer como una práctica profesional emergente pues, no obstante su importancia, la enseñanza y la investigación en cosecha de agua y conservación de humedad en el suelo, no se atienden debidamente en la generalidad de las escuelas. La agrometeorología y el manejo de las características físicas del suelo, son componentes fundamentales para el desarrollo de técnicas de producción en temporal. Son áreas del conocimiento que deben ser reforzadas en el SNEAS

como una opción para sustituir al "agrónomo de recetas", por un técnico capaz de comprender, e intervenir, en los procesos dentro de los sistemas agrícolas.

La práctica profesional en aspectos de manejo del agua de riego, la extracción de aguas del subsuelo, el aprovechamiento de corrientes permanentes, la cosecha de agua de lluvia, el manejo de aguas brancas; el diseño, selección y operación de equipo de riego, tanto presurizado (aspersión, goteo, nebulización, etc.) como rodado (sifones, impulsos, compuertas), y el correspondiente para aforos, bombeo, y conducción de agua; así como, el manejo de las técnicas para tratamiento y recuperación de aguas residuales, tanto agrícolas, como urbanas e industriales y otras actividades correlativas, que actualmente están consideradas en los planes de estudio de los "ingenieros agrónomos especialistas en irrigación", corresponden al área de conocimiento identificada mundialmente como "ingeniería agrícola" (*agricultural engineering*), diferente de la agronomía (*agronomy*) y también de la moderna "agrociencia" (*Agriscience*).

En la actualización de planes de estudio debe tomarse esto en cuenta, es una diferencia conceptual, no solamente semántica, que debe considerarse en la identificación adecuada del Proyecto Profesional. Al respecto cabe anotar la situación de la carrera de ingeniero agrícola en la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México. (FEZ-Cuautitlán, UNAM)

El proyecto, iniciado en 1975, es autoría del Dr. Basilio Rojas, quien identificó la demanda de profesionales en aspectos específicos de la ingeniería agrícola, (como lo demostraban los civiles agronomizados). El plan de estudios original, así fue concebido, para formar "ingenieros agrícolas"; en la operación se cambió la propuesta acercándola más a la concepción generalizada del "ingeniero agrónomo".

El actual Plan de Estudios ofrece tres orientaciones para la ingeniería agrícola. "maquinaria agrícola"; "agroecosistemas" que se orienta más hacia la agronomía general o a la fitotecnia que a la ingeniería agrícola; y "Administración y Desarrollo

Rural", que está orientada al enfoque social y económico administrativo de la producción y el desarrollo rural, bastante alejado de la propuesta original. La FES Cuautitlán tiene en proceso de revisión sus programas de estudio, se espera estén terminados en 1994.

8.4.3. El crédito y el seguro agrícola (la jovencita buena que emputeció)

El crédito agrícola en México, tiene su antecedente en la "Caja de Préstamos", para los fines de la presente disertación se rescatan los eventos que han dado forma al actual Sistema Nacional de Crédito y Seguro Agrícola, en atención a que el mismo constituye un espacio importante para la práctica profesional de la agronomía nacional.

Como se anotó en el capítulo precedente, el Banco Nacional de Crédito Agrícola, se creó en 1926 y se segregó del mismo el Banco Nacional de Crédito Ejidal en 1935. En 1955, se les adicionó, para operar paralelamente y por mediación de la Banca Privada, el Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura del Banco de México, antecedente del actual FIRA (Fideicomisos integrados en relación con la Agricultura del Banco de México). En 1959, se creó el Fondo de Fomento Ejidal, como un fideicomiso dentro del Banco Nacional de Crédito Ejidal, del que fue segregado paulatinamente hasta constituir una institución separada. (Gómez, Marte, 1976c; Fernández y Fernández R. 1976)

A su vez, en 1966, se creó el Banco Nacional Agropecuario, con fines de sustituir a los Bancos Nacionales de Crédito Agrícola y Crédito Ejidal, pero las tres instituciones funcionaron en forma paralela hasta 1975 en que, finalmente, se fusionaron en el actual Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL). (Fernández y Fernández R. 1976)

A la relación anterior, debe agregarse que la Banca privada desarrolló importantes programas de crédito agrícola y la generalidad de las instituciones tienen un Departamento Técnico Agronómico para atender estos asuntos, entre éstos destacan el de BANCOMER que inició en los años sesenta un amplio programa de crédito al campo y cuenta con el mayor equipo técnico agronómico de la banca privada.

La práctica de la agronomía, en el crédito agrícola, ha presentado cambios en cuanto al perfil profesional requerido. En el principio poco se habla de programas de crédito y de determinación de la capacidad de pago, y mucho de avalúos. La valuación de fincas rústicas era el trabajo importante, lo mismo que la compra en firme de cosechas. (Gómez, R. Marte. 1976c:13)

Con las sociedades de crédito se inician los trabajos de organización de productores, las sociedades cooperativas para la producción agrícola se establecen como la forma preferente de organización, inclusive se impulsan sociedades mixtas entre pequeños propietarios minifundistas y ejidatarios.

El apoyo en la comercialización y el manejo de garantías lleva al Banco Agrícola a la creación de los Almacenes Generales de Depósito, los que posteriormente segregados del Banco constituyeron la actual empresa Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA). El manejo de granos almacenados y la comercialización de productos agrícolas, son prácticas profesionales gestadas en el crédito.

La apropiación de garantías llevó al Banco Agrícola a hacerse de muchas propiedades rústicas. La administración de estas fincas también se encargó a los agrónomos.

La apertura de líneas de crédito para habilitar terrenos al riego y compra de maquinaria agrícola, llevó a los bancos a establecer departamentos técnicos para apoyar a los acreditados. Así se iniciaron los trabajos de formulación y evaluación de proyectos, así como la administración de las centrales de maquinaria agrícola.

El aspecto financiero, fue campo de especialización de muchos agrónomos, que llegaron a ocupar puestos de responsabilidad en el Sistema Nacional de Crédito. La demanda de agrónomos especialmente preparados para atender los aspectos de crédito llevó a la ENA a establecer la especialidad de Economía Agrícola a partir de 1938. (Fernández y F., Ramón. 1991:149)

En términos cuantitativos, el crédito y el seguro agrícola representan para el periodo que se analiza el tercer campo profesional en importancia después de la investigación y la irrigación.

En el análisis del crédito agrícola como práctica profesional, es necesario dejar establecido que el Sistema Oficial de Crédito iniciado por el Banco Agrícola presenta vicios de origen en sus esquemas de operación, no superados. El General Alvaro Obregón hizo popular un dicho: "no hay general que resista un cañonazo de cincuenta mil pesos"; estos "cañonazos", se entregaron muchas veces disfrazados de créditos agrícolas, situación que propició la corrupción en el Banco prácticamente desde su fundación. Una descripción de la situación que guardaba el Banco Agrícola en los años treinta la refiere Marte R. Gómez (1976) al relatar que, preguntado el Lic. Manuel Gómez Morín, uno de los autores de la primera Ley de Crédito Agrícola. -hombre probo y reservado, fundador del actual Partido Acción Nacional (PAN)-, acerca de la situación del Banco Agrícola respondió: "es como el caso de aquella jovencita pueblerina recatada y decente que, de repente, emputeció."

Consignado por malos manejos, el ex - Director del Banco Nacional de Crédito Rural durante el periodo de José López Portillo, escribió en sus memorias que el BANRURAL funcionaba como la "caja chica del presidente". Si se hiciera un recuento de riesgos en el ejercicio profesional, debería considerarse que el trabajo en el Banco Agrícola, el Banco Ejidal y el BANRURAL han sido la principal causa de consignación e ingreso a prisiones para los Ingenieros Agrónomos, en muchas ocasiones como "chivos expiatorios."

Con todo, la mayor fama de corrupción en el campo mexicano, al sentir de los campesinos, se la ganó la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA), creada como complemento a los programas de crédito.

Cabe anotar que, dentro de las instituciones de crédito oficiales, la que se ha distinguido por la calidad técnica en los trabajos y por permanecer ajena a los escándalos por malos manejos es el FIRA, institución que, hasta la fecha y, desde su fundación, ha sido dirigida siempre por agrónomos.⁶¹

La práctica profesional en cuestiones de crédito agrícola es exigente en rigor metodológico y formación técnica; su ejercicio no es de ninguna manera privativo de los economistas agrícolas, es un campo de acción abierto para todas las especialidades, aunque en la práctica, como la generalidad de los campos de trabajo del agrónomo no se respeta la especialización, no resulta raro en el campo encontrar un zootecnista supervisando un proyecto de frutales o un especialista en industrias agrícolas enfrentado a los problemas de un hato ganadero.

Una actividad relevante en el Sistema de Crédito es la organización de productores, no limitada exclusivamente a las cooperativas, sino a todas las formas organizativas aceptadas por la legislación mexicana como sujetos de crédito.

Algunas uniones de crédito y asociaciones rurales de interés colectivo, que se han fortalecido con base a créditos, han integrado cuerpos técnicos, contratando sus propios agrónomos, en otro campo de acción fuera del estado. En este mismo rubro se incluyen los agrónomos al servicio de la banca privada.

Al interior del sistema de crédito agrícola, se inició, en México, la privatización de la asistencia técnica, punto importante a considerar en el próximo capítulo.

⁶¹ El Ing. Horacio García Aguilar fue director fundador de FIRA y se mantuvo en el puesto de 1955 a 1982, año en que fue nombrado Secretario de Agricultura por el Presidente Miguel de la Madrid, puesto en el que se mantuvo escasos dos años. Fue sucedido por el Ing. Antonio Baca Díaz, quien se retiró por jubilación. El actual director es el Ing. Guillermo Vázquez.

8.4.4. Divulgación y asistencia técnica agrícola: "El extensionista" no es sólo una obra de teatro

La divulgación agrícola, pecuaria y forestal es el medio de hacer llegar a los agricultores los resultados de la investigación en forma sencilla para su fácil asimilación y aplicación.

En México, la asistencia técnica, como también se identifica a las tareas de divulgación, tienen su antecedente en la ENA, de San Jacinto, a principios de siglo, con los instructores prácticos de agricultura, y con el programa de los agrónomos regionales instituido en la Secretaría de Agricultura y Fomento en 1922, situaciones referidas en el capítulo anterior.

Con el reforzamiento de la investigación agrícola tanto en el IIA como en la OEE se hizo necesario ampliar el sistema de asistencia técnica. En 1948, las actividades de fomento agrícola se reorganizan en una copia del esquema de operación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Se crea en México el Servicio Nacional de Extensión Agrícola, dependiente de la Dirección General de Agricultura. Tenía un personal de cuarenta y ocho técnicos.

Los logros obtenidos, considerados altamente positivos para la agricultura nacional hicieron que estos trabajos crecieran en importancia, para 1956 ya había 230 agrónomos extensionistas distribuidos en todo el país. El puesto de "extensionista" era el ocupado por el mayor número de agrónomos contratados por la SAG en los años sesenta y setenta. (Reyes, C. P. 1990:175-177)

En 1961 con la fusión del IIA y de la OEE en el INIA, se propuso la integración de la investigación, extensión y enseñanza agrícola en un programa común. Este proyecto culminó el 22 de Febrero de 1967, con el llamado "Plan Chapingo", por medio del cual se pretendía integrar en la misma área física al INIA, el Servicio Nacional de Extensión Agrícola y la Escuela Nacional de Agricultura, que entonces ya contaba con un Colegio de Postgraduados. En el año de iniciado el proyecto, se

dio una huelga de escuelas de agricultura, que cerró las instalaciones de marzo a junio, se considero que ante esas eventualidades más valía separar a las instituciones de los estudiantes, el proyecto fructificó, pero no en la concepción original.

Para 1980 el personal de la Dirección General de Extensión Agrícola llegaba a 12,000 empleados que incluían: 720 trabajadores sociales, 1440 técnicos medios, 8628 agrónomos y médicos veterinarios a nivel licenciatura, 240 maestros en ciencias, 12 doctores y 960 empleados administrativos. (Reyes, C.P. 1990:177) Con el adelgazamiento del Estado, producto de la política neoliberal a partir de 1983, el extensionismo agrícola fue de las primeras dependencias de la SARH que se desmanteló.

A partir de 1970 iniciaron en México actividades de apoyo al desarrollo rural algunas organizaciones no gubernamentales, que como actividad principal incluyen la divulgación y asistencia técnica agrícola. La Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural A. C. es la pionera entre las ONG's en el campo mexicano. Estas instituciones, -más de 600 trabajan en el campo mexicano aspectos de desarrollo rural-, también son fuente de trabajo para los agrónomos mexicanos.

8.4.4.1. La "extensión agrícola", práctica profesional que tiende a la obsolescencia

La propuesta de trabajo del Servicio de Extensión, se basa en la construcción de un círculo de comunicación entre el productor y los investigadores agrícolas, a través del extensionista. En relación con este punto, Busch y colaboradores (1991: 40-44), analizan lo que llaman la visión ortodoxa de la investigación agrícola basada en un modelo mecánico de comunicación como el descrito en el párrafo anterior y que se esquematiza de acuerdo a la fig. 8.1.

Este modelo convencional, que México copió del correspondiente de los EE.UU., prevalece en las escuelas *land - grant* desde 1930.

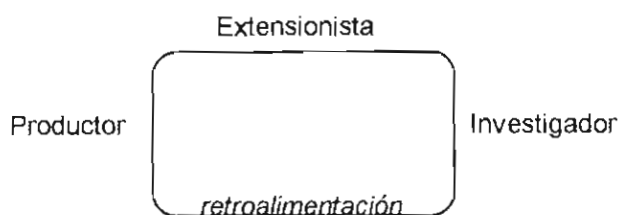


Fig. 8.1 Modelo convencional del proceso investigación - extensión

(Busch et al, 1991:41)

La comunicación, planteada de dos vías, se desvió a favor del investigador, éste asumió tener la pregunta adecuada y la respuesta correcta al problema, las fallas en la adopción de la tecnología, se explicaban como necesidad o ignorancia del productor.

El modelo convencional falló por la dificultad en conciliar la racionalidad medios - fines del científico y la racionalidad de la solución del problema diario del productor. La racionalidad científica es la utilizada al "hacer" ciencia, misma que se muestra en la tabla 8.1.

Tabla.- 8.1. Ilustración de la racionalidad científica

El Fin	Los Medios
Incrementar la productividad agrícola	Fitomejoramiento Control de plagas y enfermedades Aumentar la fertilidad del suelo Modificar prácticas culturales Introducir irrigación Desarrollar maquinaria más eficiente Aplicar las ideas particulares del investigador

En este caso, el **fin**, es incrementar la productividad agrícola, los **medios** pueden ser cualquiera de los anotados en la tabla u otros disponibles; en general el investigador

selecciona el adecuado a su formación e intereses; puede haber discusión en la selección de los medios, pero el **Fin** se da por sentado

Ahora bien, en la consideración de lo que se identificó como la racionalidad de la solución del problema diario, tanto los **fin**es como los **medios** pueden ser más variados y sus interacciones más complejas, como se puede apreciar en la tabla 8.2., donde se aprecia que la selección de fines y de medios es mucho más abierta que en el caso de la racionalidad científica.

Tabla 8.2. Ilustración de la racionalidad de solución de problemas cotidianos

Los Fines	Los Medios
Obtener beneficios	Cultivar productos de alta rentabilidad
Demostrar éxito ante los vecinos	Mecanizar la producción
Minimizar el trabajo pesado	Minimizar los costos de adquisición de insumos
Minimizar la erosión del suelo	Aumentar el tamaño de la granja
Mantener cierto grado de independencia	Encontrar mercados más cercanos
Asegurar una cosecha mínima en años malos	Construir terrazas
Minimizar la erosión genética	Sembrar variedades no híbridas
Maximizar la diversidad genética	Establecer cultivos intercalados
Distribuir el trabajo personal en el año	Integrar la explotación cultivos/ganado

Los problemas ontológicos que los dos puntos de vista enfrentan, están fuera de la discusión de la divulgación de tecnología agrícola como práctica profesional, pero deben considerarse al apreciar la tendencia de que el "extensionismo" es una práctica social de la agronomía, que -lo mismo que la topografía- llegó a ser muy importante desde el punto de vista cuantitativo y ahora resulta obsoleta.

Ante la influencia del mercado en el control del conocimiento, la innovación tecnológica es más un negocio que un servicio. Para la economía campesina, la generación y difusión de tecnología está en el trabajo con los propios productores⁶², allí se tiene una sola racionalidad para plantear los problemas a investigar, la de la necesidad sentida por el productor y compartida por el técnico. (Ashby, A. J. 1991)

En este caso es donde, a la interdisciplina y la multidisciplina incorporadas al trabajo agronómico en las etapas iniciales de la investigación agrícola, ahora se debe agregar la transdisciplina y otras herramientas para facilitar la comunicación con los productores.

Al respecto una indagación entre los profesores del College of Agriculture, en la Universidad Estatal de Iowa, establece la necesidad de "internacionalizar" el curriculum en los estudios avanzados, ante la expectativa de trabajo de sus egresados fuera de los EE.UU. El conocimiento de la cultura campesina en otros países es uno de los elementos a considerar en la adecuación curricular a la globalización. (King, D. R. et al, 1991:18-22)

Como puede apreciarse, el "extensionista" no es sólo la obra de teatro de ese nombre escrita por Felipe Santander, un agrónomo egresado de la Universidad de Nuevo León⁶³.

⁶² Al respecto, el Dr. Rogelio López I. por más de quince años investigador del INIA-INIFAP, actualmente Coordinador del Programa de Frijol del CIAT en la Zona Andina, al comparar las dos metodologías: Investigador en campo experimental -extensionista-productor del INIA, y la del CIAT Investigador en campos de productores, manifiesta que, los resultados son más rápidos y consistentes, y que, la adopción de las innovaciones por los productores se da en la comunicación con los agricultores cooperantes. La comunicación es más efectiva que con el extensionista. Los productores participan en la fijación de prioridades de investigación. (Dr. Rogelio López, comunicación personal)

⁶³ La trama de la obra, que sumó más de 500 representaciones y se hizo película, refiere los avatares de un joven agrónomo dedicado a la asistencia técnica, y sus relaciones con los actores centrales del desarrollo rural mexicano de los años setenta: campesinos, caciques, autoridades y otros agrónomos. Contra la opinión de algunos colegas que se sienten ofendidos por el guión de la obra, el autor la considera como material indispensable de análisis para todo estudiante y profesional de de agronomía.

8.4.5. El desarrollo rural, la práctica profesional de los setentas

Ante el fracaso del modelo de desarrollo de base agrícola y lo que ya se cuestionaba como la debacle de la Revolución Verde, se plantea un cambio radical de la política hacia el campo. El cambio se inicia en el régimen presidencial de Luis Echeverría Álvarez, a partir de 1971.

Se promulga la Ley Federal de Reforma Agraria, que tiene como propuesta el reconocimiento de la personalidad jurídica al Ejido, con lo que se termina una duplicidad de autoridades al interior de los núcleos agrarios; se propone un programa de organización campesina que apoya la colectivización impuesta desde arriba, en el espíritu revivido de la Circular 51 de la CNA. y lo que es de mayor impacto, se hace un nuevo planteamiento de la inversión pública para el campo.

En 1973 se constituye un Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), que tiene como objetivo llevar inversión federal a las regiones del país hasta entonces más abandonadas en este aspecto. La propuesta se concebía como un ambicioso programa de desarrollo rural integrado que se inician en 43 micro regiones. El programa incluía una gran variedad de proyectos, pues tenía como objetivo resolver los problemas en aquellas áreas que hasta 1970 habían estado marginadas de los beneficios de la inversión pública. (Diego, Q. R. 1986:23-24)

En el aspecto agrícola incluía proyectos de cultivos básicos, como de flores para exportación ó la producción de frutas exóticas, en la misma forma cubría todas las posibilidades de producción pecuaria. Consideraba también múltiples proyectos de aprovechamiento de recursos naturales desde bancos de materiales hasta aprovechamientos turísticos.

Para abordar el diseño y la puesta en marcha de los subproyectos se constituyeron equipos interdisciplinarios. Los agrónomos participaron en los equipos de trabajo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de la Secretaría de la Reforma Agraria, de

la Secretaría de Recursos Hidráulicos y hasta del Instituto Mexicano del Seguro Social que impulsaba un proyecto de huertos familiares.

Desde el punto de vista técnico, el PIDER representó un reto interesante para los profesionales que participaron en el mismo. Los trabajos de campo estaban a cargo de jóvenes recién egresados, los cuales de repente se encontraban radicados en zonas del país hasta pocos años antes abandonadas, y con la presión de formular proyectos para los cuales existían recursos suficientes ó con el reto mayor de hacer realidad proyectos elaborados en el escritorio.

Para los agrónomos, el principal problema radicaba en que los sistemas agrícolas imperantes eran de agricultura tradicional en ambientes marginales; para estos sistemas agrícolas no se había generado información técnica agronómica, por lo tanto no habían recomendaciones para los mismos en las guías de asistencia técnica. Si bien algunos de los técnicos se dieron por derrotados y regresaron a la ciudad, la mayoría trató de crear soluciones.

La experiencia de PIDER llevó a las escuelas de agricultura la demanda de una formación más apegada a una realidad que hasta entonces había estado separada de la investigación y la educación agrícola superior. La agronomía era la profesión más demandada para integrar los equipos interdisciplinarios del PIDER, pero entre 1973 y 1979, periodo en que el programa estuvo en operación, la cantidad de agrónomos en el país era insuficiente para enfrentar la sola demanda estatal. Es en ésta época cuando se inicia la masificación de la educación agrícola.

Con lineamientos similares José López Portillo puso en marcha el COPLAMAR (Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados), que desde el punto de vista de práctica profesional llevó a similares experiencias que el PIDER.

El desarrollo rural como concepto y la generación de proyectos para mejorar las condiciones de vida en el campo, en un trabajo directo con los campesinos, no existía en el curriculum de las escuelas de agricultura en los años sesentas. En 1975, el

Sistema de Tecnológicos Agropecuarios, ofrece la carrera de Ingeniero agrónomo en Desarrollo Rural, al año siguiente la A. Narro establece la licenciatura en desarrollo rural, que antes del egreso de la primera generación se reconoce como otra especialidad de la agronomía.

Posteriormente la U A E Morelos, también abre la especialidad de desarrollo rural en la escuela de agricultura. En Chapingo, se ofrece la especialidad de "sociología rural" y como se indicó, la FES Cuautitlán de la UNAM, ofrece una área de concentración en "Administración y Desarrollo Rural".

8.4.6. El inventario de los recursos naturales, otra opción del ejercicio profesional de la agronomía

Además de las prácticas profesionales reseñadas, que resultan las más importantes cuantitativamente, para el período analizado, se incluye ahora una práctica profesional de la agronomía resultante del adelanto tecnológico y que se considera sustituye a la topografía como práctica del agrónomo.

La necesidad de información confiable para la planeación del desarrollo nacional y los avances tecnológicos en sensores remotos, que permitían precisar mejor la información geográfica, llevaron a la formación a fines de los años sesenta de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), antecedente del actual Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en los aspectos cartográficos.

Los levantamientos geográficos del territorio habían sido responsabilidad de las Secretarías de Agricultura por lo referente a la cartografía económica y de la Defensa Nacional por la parte de cartografía militar. La CETENAL, nació partiendo de la base de que las dependencias existentes no habían cumplido su misión.

Entre los objetivos iniciales de CETENAL, se consideraba el levantamiento de la cartografía del país, los agrónomos participaron desde el inicio de los trabajos en especial en las cartas de recursos naturales. Los trabajos de levantamientos agrológicos en la SRH y del inventario Nacional Forestal y de los Coeficientes de Agostadero en la SAG, eran responsabilidad de los agrónomos.

Por los requerimientos técnicos de estos trabajos, se incluyó en los planes de estudio de algunas escuelas el manejo de fotografías aéreas y de imágenes de satélite, además de topografía se incluyeron cursos básicos de cartografía. Este es un ejemplo de cómo el avance tecnológico se incorporaba al curriculum.

8.4.7. Los cursos de capacitación para el trabajo profesional

El Estado continúa, en el periodo que se analiza, siendo el principal contratante de los servicios profesionales de los agrónomos. La calidad profesional de los mismos no se discutía, pues la demanda era mayor que la oferta.

Existía, sin embargo, un procedimiento generalizado para asegurar el desempeño adecuado de los técnicos contratados: los cursos de inmersión al trabajo por realizar. Cada institución contratante ofrecía al nuevo personal un curso específico sobre las actividades a realizar.

El más famoso de estos cursos era el de Crédito Agrícola, que ofrecía el FIRA para todos los contratados por las instituciones financieras, aprobar este curso con éxito, aseguraba el trabajo en la banca, tanto oficial como privada. Así, cada dependencia oficial cubría las deficiencias del sistema educativo antes de la incorporación de los recién egresados al trabajo profesional.



8.4.8. La Agronomancia

Como un ejemplo de la fama pública del ejercicio profesional de los agrónomos, se hace referencia a una sátira que al respecto generó el caricaturista Abel Quezada a principios de los sesenta y en relación a que la dirección de las principales instituciones para el desarrollo agrícola nacional estaban en manos de agrónomos. El caricaturista inventó la palabra "agronomancia", y la definió como "la aplicación de las ciencias ocultas a la planeación del desarrollo agrícola", con el señalamiento de que, ésta, era la principal actividad de los agrónomos, por lo menos de los agrónomos políticos.

8.5. Nuevas opciones en la educación agrícola superior

En el periodo que se analiza, se inició la masificación de la educación agrícola superior. Al analizar las prácticas profesionales, se aprecia que la demanda de agrónomos, tan sólo en el sector público, estaba insatisfecha.

En casi un siglo de educación agrícola en el país, solamente se habían formado tres escuelas superiores de agricultura, todas internados y todas exclusivamente para hombres. El hecho de que fuesen internados, hacía que los costos por alumno se elevaran mucho, situación que limitaba su crecimiento.

8.5.1. Agrónomos con espíritu de empresa. El ITESM

En el año de 1943, se creó en Monterrey, Nuevo León, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) a iniciativa de un grupo de empresarios regiomontanos.

El ITESM, se constituye como institución privada con el carácter de escuela libre universitaria y cumple con las acreditaciones necesarias para darle validez a sus planes de estudio. (ITESM, 1993).

En 1948, se constituyen en el ITESM los estudios de agronomía, dependientes de la Escuela de Ingeniería del propio Instituto. El Ing. Leonel Robles, fundador de la Escuela y entonces Jefe del Departamento de Agronomía, recuerda que la primera oferta educativa del ITESM, es para las carreras de "agrónomo" en cuatro años y de "ingeniero agrónomo" en seis años después de la Secundaria. "Solamente uno de los estudiantes quiso quedarse al nivel de agrónomo". (Jiménez L. 1984:251)

En 1952 se creó, en el ITESM, la Escuela de Agricultura, ya separada de la de ingeniería, esta nueva escuela cambia su plan de estudios, se ofrece el título de ingeniero agrónomo en nueve semestres después del bachillerato. Es la primera escuela que adopta este requisito de ingreso.

La Escuela de Agricultura del ITESM, presenta otras características diferentes a las prevalecientes en las tres instituciones pioneras:

- Por principio de cuentas no es internado,
- no tiene restricciones para el ingreso, salvo las académicas, esto permite el ingreso masivo de extranjeros y de mujeres⁶⁴,
- es la primer carrera de agronomía incorporada a un proyecto global de universidad, la formación interdisciplinaria de los estudiantes se inicia en la escuela,

⁶⁴ Las primeras mujeres que completaron estudios de agronomía en México, son la Dra. Maria de Lourdes de la I de Bauer, del ITESM, y la M.C. María Elena Jiménez Lozano, que estudio en la "A.Narro", superando dificultades que le han merecido reportajes por el esfuerzo realizado. Ambas se titularon en 1955 y actualmente las dos son profesoras en el Colegio de Postgraduados. A la M.C. Hilda Mendoza, le corresponde ser la primer egresada de Cd. Juárez, en 1959: Yadira Bock, Juanita Rodríguez y Olga Zalazar, son las primeras egresadas de Chapingo, en 1971.

- Resalta en sus objetivos curriculares la formación integral del individuo, no se limita al aspecto técnico. (ITESM, 1963; ITESM, 1993)

En este sentido es importante destacar que, en el actual plan de estudios de la carrera de agronomía, se considera, lo mismo que en todos los programas educativos del ITESM, la prioridad de los llamados "Cursos Sello" (ITESM, 1993)

Estos cursos sello, se refieren a un grupo de seis asignaturas dedicadas a formar en el estudiante características deseables para su buen desempeño en cualquier actividad y despertar en ellos el espíritu de empresa, se incluyen el desarrollo de habilidades del pensamiento (DHP), la metodología de investigación, la comunicación oral y escrita, la capacidad de liderazgo y el espíritu emprendedor.

Un objetivo del ITESM, ha sido formar empresarios; en la evaluación de cincuenta años de trabajo reportan que, de cada dos egresados del ITESM (de todas las carreras, no sólo agronomía), uno es empresario. (ITESM, 1993)

8.5.2. Escuelas y facultades de agricultura en universidades estatales

En la segunda mitad del siglo, aparece otra opción más en la oferta educativa de las ciencias agrícolas, las escuelas superiores y facultades de ciencias agrícolas en las universidades estatales⁶⁵, las que en la representan actualmente el 70% de las instituciones del SNEAS.

⁶⁵ La referencia es a las universidades "autónomas", que reciben recursos presupuestales del Gobierno Federal y /o de los Estados de la Federación, esto incluye a la UAMX, aún cuando se localice en el D.F.

8.5.2.1. La Universidad de Sonora, quinta escuela de agricultura en México

En septiembre de 1953 tomó posesión, como Rector de la Universidad de Sonora, el Ing. Norberto Aguirre Palancares -invitado exprofeso al cargo-, con el objeto de poner en marcha la Escuela de Agricultura de la propia Universidad, que ya contaba con instalaciones pero aún no funcionaba.

En diciembre de ese mismo año, se creó la Escuela de Agricultura de la Universidad de Sonora, siendo el primer Director de la Escuela, el Ing. Rubén Pérez Gutiérrez. El plan de estudios era de diez semestres, después del bachillerato y se otorgaba el título de ingeniero agrónomo con especialidades en fitotecnia, zootecnia e ingeniería agrícola; esta última especialidad se suprime en 1963.

Es la de Sonora, la primer universidad estatal que estableció una escuela de agricultura; en la actualidad, las escuelas y facultades de agronomía de las universidades estatales están, en su mayoría, incorporadas al Sistema Nacional de Educación Agrícola Superior (SNEAS).

La Universidad de Sonora, a fines de 1953 se constituye, pues, en la quinta escuela superior de agricultura, a cien años de la fundación de la ENA.

8.5.2.2. Otras escuelas y facultades de ciencias agrícolas

Durante los años cincuentas, continúa el crecimiento del SNEAS, en 1956 se creó la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León y en 1957, se fundó la Escuela de Zootecnia en Chihuahua, dependiente de la Universidad del Estado.

En 1960, se establecieron los estudios de agricultura en la Universidad de Sinaloa, allí se otorgaba el título de agrónomo en cinco años después de la enseñanza secundaria.

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, creó en Uruapan la Escuela de Agrobiología en 1961 y el siguiente año, se fundó en Iguala la Escuela de Agricultura de la U. A. de Guerrero. Se llama la atención sobre el hecho, de que estas dos últimas escuelas, son las primeras ubicadas en la zona Sur del país. La ENA nació en el Centro y las otras escuelas reseñadas se fundaron en el Norte.

La Universidad de Guadalajara creó, en 1964, su escuela de agricultura; en el diseño del plan de estudios y puesta en operación de la Escuela participa el Ing. González Gallardo, de quien se hace referencia en el capítulo precedente.

La Universidad Autónoma de Tamaulipas creó dos escuelas de agricultura, una en Ciudad Mante, en 1965, y la otra en Ciudad Victoria, en 1967.

La Universidad de Chihuahua creó la Escuela de Agronomía en Chihuahua y, a raíz de un conflicto estudiantil en la Escuela de Ciudad Juárez, se creó otra escuela en Delicias, Chihuahua, en 1967, con lo que, el Estado de Chihuahua, llegó a tener tres escuelas de agricultura y una de zootecnia, posteriormente se creó una escuela de fruticultura.

El crecimiento del SNEAS va en aumento, para finalizar el periodo que se analiza, se cuentan 28 escuelas en universidades estatales, dentro de las que se incluyen la carrera de "ingeniería agrícola" en la FES - Cuautitlán - UNAM y la carrera de Agronomía en la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-X) creadas en 1975. A la UAM-X, corresponde la única escuela de agricultura ubicada en el Distrito Federal.

8.5.3. Las Escuelas dependientes de la Secretaría de Agricultura y Ganadería

Con el transcurso del tiempo, las tres escuelas pioneras de agricultura superior en México, se volvieron, presupuestalmente, dependientes de la Federación, a través de la Secretaría de Agricultura; incluso, las actuales universidades agrarias de

Chapingo y A. Narro, tienen su principal fuente de financiamiento a través de la SARH.

En este sentido, como se analizó en detalle en el Capítulo 6, se presenta como una amenaza, para las universidades agrarias, el pasar su dependencia financiera a la Secretaría de Educación Pública; pues, a los costos normalmente más elevados de la educación agrícola, se agregan los correspondientes al internado, lo que hace que los parámetros de comparación de la eficiencia presupuestal, como es el costo por alumno, les resulten muy elevados frente a los de otros tipos de universidades.

Además de las tres escuelas pioneras, la SARH creó, en 1969, el Colegio Superior de Agricultura Tropical, que se inició como un centro de estudios de posgrado, dependiente de Chapingo; en 1973, el CSAT con administración propia, abrió la oferta a nivel licenciatura, con un plan de estudios para el tronco común y dos años para las especialidades que inicialmente fueron agricultura tropical y ciencia animal, a las que se agregaron parasitología y desarrollo rural.

El CSAT desapareció en 1985 cuando, de acuerdo con el decreto que lo disolvió, la institución no se consideró "estratégica ni prioritaria". Durante su corta existencia, del CSAT egresaron ocho generaciones, con 586 profesionales a nivel licenciatura y 221 a nivel maestría.

Las razones reales de la desaparición fueron las movilizaciones políticas de estudiantes y trabajadores al interior de la institución, las cuales incomodaban a la Secretaría. (Ramírez Díaz, et al. 1989). Posteriormente, se reabrieron las instalaciones para alojar el Centro de Enseñanza, Capacitación e Investigación para el Desarrollo Agropecuario, Forestal y Acuícola del Sureste (CEICADES), del Colegio de Postgraduados.

Con pretextos políticos -no más justificables que los que llevaron a la clausura de el CSAT-, la SARH abrió, en Iguala, Gro. -y a menos de cinco kms de las instalaciones de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad del Estado.-, otra escuela de agricultura: El Colegio Superior de Agricultura del Estado de Guerrero (CSAEG).

Independientemente de las razones que oficialmente se adujeron para justificar la creación de esta segunda escuela, la duplicidad en acciones se debió a un capricho del entonces Gobernador del Estado, el Ingeniero Rubén Figueroa, quien no deseaba tratos con la universidad estatal.

8.5.4. El Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria (SEP)

Un componente importante del SNEAS lo integra el Sistema de Institutos Tecnológicos Agropecuarios (DEGTA) dependiente de la Secretaría de Educación Pública. El antecedente de estas escuelas se tiene en los Centros de Estudios Tecnológicos Agropecuarios (CETAS) y los Centros de Estudios Tecnológicos Forestales (CETEF'S) creados como una continuación de las Escuelas Regionales Agrícolas y Escuelas Prácticas de Agricultura a que se hizo referencia en el capítulo seis.

En 1973, se crearon los primeros Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITA's) como la respuesta a la demanda de educación superior en el medio rural, representada por los egresados de las escuelas de nivel medio, esto es, las CETAS y los CETEF's. En un principio, se ofrecieron las carreras de agrónomo zootecnista y dasónomo, a un nivel medio entre el técnico agropecuario y el ingeniero. Estas carreras tenían una duración de cuatro semestres, después del bachillerato. (SEP-DGETA, 1993)

En 1975, se abrió la carrera de ingeniero en desarrollo rural, con duración de ocho semestres. La amplia demanda laboral, que se refirió al analizar las prácticas profesionales, motivó a los egresados a nivel subprofesional a solicitar el establecimiento de más programas a nivel licenciatura.

En 1979, se estructuraron planes de estudio complementarios para que los egresados de las tres carreras subprofesionales pudieran obtener el título de ingeniero agrónomo con ocho especialidades: fitotecnia, cultivo de temporal, administración agrícola, zootecnia, ganadería extensiva, administración pecuaria, desarrollo forestal y administración agropecuaria; asimismo, se modificó el plan de estudios del ingeniero en desarrollo rural.

Al término del periodo que se analiza, el Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria se integraba con más de 750 ETA's -nivel secundaria-, cerca de 100 CETA's -nivel bachillerato- y 19 ITA's -nivel superior-. (SEP - DGETA, 1993)

8.6. Las Universidades Agrarias

8.6.1. Chapingo, de la ENA a la UACH

Para el periodo que se analiza, la Escuela Nacional de Agricultura lo inicia con la ampliación de su oferta educativa a nuevas especialidades: bosques, irrigación, fitotecnia, parasitología agrícola, economía agrícola e industrias agrícolas; luego se incorporan suelos y zootecnia. Para fines del periodo se agrega la especialidad de sociología rural.

De hecho, hasta 1960 no se plantean cambios radicales en su plan de estudios, su nivel de ingreso es la secundaria terminada y, en siete años, ofrece el bachillerato en ciencias agrícolas y el título de ingeniero agrónomo, después de completar estudios y presentar el examen profesional correspondiente. Se estipulaba que los alumnos de nuevo ingreso debieran provenir, en un 60%, de las escuelas regionales campesinas. En relación con el tipo de educación que prevalecía en Chapingo en los años cincuenta, se tiene la siguiente opinión:

"... la educación agrícola en la ENA era tradicionalista en exceso: pizarronesca, memorista, dogmática y exclusivamente técnica..." (Oseguera, P.D. 1992:46)

En 1959, se constituyó, como parte de la ENA, el Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas (CP), con base en una disposición de la Ley de Enseñanza Agrícola Superior, promulgada el 26 de marzo de 1946. El CP se analizará en el rubro correspondiente a posgrado.

En 1962, se planteó la opción de ingreso con preparatoria terminada y un plan de estudios que consideraba un año propedéutico y cuatro de especialidad. Una movilización estudiantil impidió la cancelación de la preparatoria agrícola.

La creación del CP y el suprimir la preparatoria agrícola eran parte de un proyecto amplio para reestructurar la enseñanza, la investigación y la divulgación agrícolas, mediante la integración, en Chapingo, de las instituciones responsables de estas actividades: la ENA y el CP, el INIA y la Dirección General de Extensión Agrícola. Por la intervención de la FR en el proyecto, y la similitud de la propuesta con el modelo *Land Grant College*, se le acusó de extranjerizante, este fue el motivo, aparente, de las movilizaciones estudiantiles que frenaron el proyecto.

El modelo educativo de Chapingo anterior a 1960 era fuertemente cuestionado y había propuestas :

"... para lograr un cambio en la enseñanza, cambio que tenía como esencia fundamental librarse de la enseñanza enciclopédica, irse más a la información emanada del dato empírico más reciente y ligarla más con la práctica..." (Jiménez, L. 1984:226-227).

Entre los profesores que pugnaban por cambios se contaban los refugiados españoles como José Luis de la Loma, José Andrés de Oteyza, el maestro Dorronsoro y el ingeniero Santamaría Playá; también otra profesora inmigrada la maestra Czeslawa Prywer y algunos antiguos profesores como don Máximo Morales, según testimonios de quien influyó más en los cambios, el Dr., Efraim Hernández Xolocotzi. (Jiménez, L. 1984:226)

Durante los años sesentas, en medio de la discusión del Plan Chapingo, se incorporaron algunos jóvenes agrónomos a la docencia en la ENA, entre los cuales se encontraban los recién egresados de programas de posgrado en el extranjero. Con ellos, y algunos de los ya doctores que participaban en la creación del CP, se inició el cambio de los planes de estudio de Chapingo con mayores bases filosóficas, mayor rigor técnico - científico, mejores bases metodológicas y más capacidad de indagación.

En forma paralela, se presentaban las inquietudes de los alumnos. Como parte de un movimiento generalizado de los estudiantes de agricultura del país en 1967, por un problema de la administración de la Escuela de Ciudad Juárez, surgieron cuestionamientos a la educación agrícola en general, cuestionamientos que el maestro Hernández Xolocotzi, identificó en tres puntos fundamentales:

" . . . el cuestionamiento al proceso educativo; el cuestionamiento a las fuentes de información que debía de ser la investigación, y el cuestionamiento al ejercicio profesional, dentro de todas las fases divulgativas de los programas de desarrollo." (Jiménez, L. 1984:227)

Con una participación activa en los movimientos estudiantiles, el de escuelas de agricultura en 1967 y el nacional de 1968, con el inicio de la crisis agrícola y el cuestionamiento a los modelos de desarrollo, Chapingo aceleró sus cambios educativos, con las salidas a prácticas agrícolas a las zonas campesinas en situaciones precarias.

De esta manera, la ENA se vinculó a las luchas campesinas y al conocimiento de la agricultura tradicional, se hablaba ya de una educación "crítica", más de acuerdo con las necesidades de la gente del medio rural (Oseguera, P. D. 1992:48)

La actividad política resultó intensa, el tristemente celebre movimiento de "Antorcha Campesina", nació en Chapingo y se extendió a otras escuelas de agricultura, entre estas la FES-Cuautitlán, con los efectos narrados.

Con estas movilizaciones, el Plan Chapingo se suspendió y la ENA cambió de status, se suprimió en 1971 el régimen militarizado; asimismo, las mujeres fueron aceptadas como estudiantes, de las tres primeras estudiantes mujeres inscritas en 1966, se pasó a 70 en 1975 y a una población mayor en años posteriores al periodo que se analiza.

Para lograr mayor vinculación con los grupos campesinos y fortalecer su influencia nacional, se establecieron los Centros Regionales y la Unidad Regional de Zonas Áridas en Durango, y se creó la carrera de Ingenieros mecánicos agrícolas, primera en Chapingo que no se encasilla al apelativo de "agrónomo". En 1974, la ENA se transformó en la Universidad Autónoma Chapingo, 20 años después ofrece 16 licenciaturas, casi todas especialidades de la agronomía, maestrías y doctorados.

8.6.2. La Narro, de ESAAN a UAAAN

Proceso similar se vivió en Buenavista, Coahuila, en las cercanías de Saltillo, sede de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", la cual se había consolidado como un centro importante de enseñanza, investigación y divulgación agrícola.

En 1955, se estableció el bachillerato como requisito de ingreso y se tuvieron varias adecuaciones a los planes de estudio. Se instituyó un proyecto de cooperación que permitió la llegada de profesores de los EE.UU., pero se acusó de extranjerizante a la propuesta y con el pretexto de que se pretendía desaparecer el internado, se provocó un movimiento estudiantil que detuvo los cambios.

Para el año de 1971 se estableció un programa de nueve semestres después de los estudios preparatorios, con cuatro semestres de un tronco común, seguido de un periodo de cinco semestres de especialización en fitotecnia, irrigación y zootecnia.

En el mismo año de 1971, se creó el Centro Nacional de Investigación para la Zonas Áridas (CNIZA), e inició sus actividades el Colegio de Graduados (CG), con tres maestrías: mejoramiento genético de plantas de zonas áridas, uso y conservación de

suelo en zonas áridas y la de zootecnia de zonas áridas. Asimismo, se establecieron nuevos campos experimentales para las zonas áridas, en Ocampo, Coah., Cuencame, Dgo., Noria de Guadalupe, Zac. y Matehuala, S.L.P. (UAAAN, 1988)

En 1973, se creó el Centro de Información de Zonas Áridas (CIZA), que amplió los servicios de información en la ESAAN y, en ese mismo año, se suprimió el régimen militar, que se mantenía vigente desde 1931.

Por decreto del Congreso del Estado de Coahuila, se aprobó la iniciativa del Gobernador Ing. Eulalio Gutiérrez Treviño -ex alumno de la escuela- para crear la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, que integró a todas las instituciones vinculadas a la ESAAN. (UAAAN, 1988)

En la UAAAN, se crearon, en 1976, las carreras de licenciado en desarrollo rural⁶⁶, y se inician las especialidades en "suelos" y "forestal", posteriormente las de "parasitología", "horticultura" y "maquinara agrícola". En 1979 se creó el doctorado en fitomejoramiento.

Al finalizar el periodo que se analiza se creó la Unidad Laguna, que inició sus trabajos con la carrera de medicina veterinaria y zootecnia, por la absorción, por parte de la UAAAN, de un proyecto manejado por una asociación civil.

La transformación de la "Antonio Narro", en una Universidad Agraria, coronó los esfuerzos de un grupo de distinguidos agrónomos mexicanos, liderados por los Doctores: Lorenzo Martínez Medina, Gabriel Murillo Peralta, Mario Castro Gil (qepd), Oswaldo García y Valeriano Robles Galindo.

⁶⁶ Esta licenciatura que nace sin el apelativo de "agrónomo", en 1978 cambia a Ingeniero Agrónomo especialista en Desarrollo Rural.

8.7. El Posgrado en ciencias agrícolas

Uno de los aportes principales de la FR, a través de la OEE, fue el programa de entrenamiento de técnicos mexicanos. A partir de 1943, se apoyó con becas de estudio a los agrónomos mexicanos que participaban los proyectos de la OEE para realizar estudios de posgrado en EE.UU..⁶⁷ A partir de entonces, ha sido común que los agrónomos mexicanos realicen estudios de posgrado en el extranjero, tanto en Europa como en Estados Unidos y otras partes del mundo.

8.7.1. El Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

Se dejó establecido al plantear los alcances del estudio, que la referencia sería específicamente a las licenciaturas. Dentro de ese esquema se considera necesario hacer una mención a las más importantes instituciones de posgrado en Ciencias Agrícolas, se tiene claro que un análisis de la educación agrícola de posgrado actualizada se hace necesaria y se tiene considerada en los proyectos del futuro inmediato.⁶⁸

⁶⁷ El Ing. José Rodríguez Vallejo fue el primer becario en este programa (Maestría U. de Minnesota). Entre los primeros beneficiados del programa que obtuvieron el doctorado se cuentan los Ings. José Guevara Calderón, Nicolás Sánchez Durón, Gabriel y Francisco Baldovinos de la Peña, y Basilio Rojas, entre otros. Anteriormente sólo se documenta el caso del Dr. Lorenzo Martínez Medina, Maestría en Iowa 1940-1941, y como pionero el Ing. Edmundo Taboada, con estudios de Genética en Cornell 1930-1932 y de fitopatología en Minnesota con el Dr. E. C. Stackman en 1933.

En la misma época realizaron estudios en el extranjero otros agrónomos mexicanos, con becas del Banco de México y con el apoyo de la FR. Entre ellos está el Dr. Edmundo Flores. El Banco de México abrió un programa de becas con más opciones en el conocimiento agrícola. En Administración y Crédito Agrícola hubo becas para personal de otras áreas de la Secretaría de Agricultura para el Graduate School del U S D A, y en Economía Agrícola para Wisconsin. Para 1954, se reportan 7 Doctores y 47 Maestros en ciencias en el gremio.

⁶⁸ Una completa aproximación al posgrado en Ciencias Agrícolas, está en: ORTIZ CERECERES, J. " *El Posgrado en Ciencias Agrícolas*". Ciencia y Desarrollo, Octubre, 1989.

El 22 de Febrero de 1959, inició actividades como parte de la ENA, el Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, movilizaciones estudiantiles y puntos de vista diferentes que se analizarán en el siguiente apartado, impidieron que el Colegio formara parte de la UACH.

A partir de 1977, el Colegio, que se convirtió en un organismo público desconcentrado de la SARH -ubicado en Montecillo a escasos cinco kms al Sur de Chapingo-, tiene como objetivos principales:

- Preparar personal, al más alto nivel científico y técnico, con una orientación humanística para las labores de investigación, docencia y servicio, en las diferentes áreas de las ciencias que demandan el desarrollo agrícola y rural de México.
- Ejecutar programas de investigación, para incrementar el acervo del conocimiento y como medio para actualizar y dinamizar la enseñanza...
- Generar y probar estrategias que hagan más viable el proceso de desarrollo agrícola y rural. (CP, 1992)

El Colegio de Postgraduados ofrece 17 programas de maestría y 6 de doctorado, y está reconocido como la institución líder, en ciencias agrícolas, en América Latina.

8.7.2. El posgrado en el ITESM

En febrero de 1960, la Escuela de Agricultura y Ganadería del ITESM inició la oferta de posgrado, con la Maestría en Agricultura (parasitología). En septiembre del mismo año, se fundó la Escuela de Graduados en Ciencias Agrícolas del mismo instituto que, posteriormente, incorporó las maestrías en Suelos, Fitomejoramiento y el Doctorado en Ciencias Agrícolas.

8.8. AMEAS, la importancia de la acción coordinada

Como era de esperarse, el crecimiento numérico de las instituciones de educación agrícola superior trajo, como consecuencia, diferentes apreciaciones sobre el ejercicio profesional y, por tanto, sobre los programas de investigación y enseñanza agrícola.

Con objeto de buscar una acción coordinada en la formación de recursos profesionales para la agricultura, en 1959, se creó la Asociación Nacional de Directores de las Escuelas Superiores de Agricultura (ANDESA), integrada por las siete escuelas que entonces existían y el recién creado Colegio de Postgraduados.

En 1961, y con base en disposiciones de la Ley de Educación Agrícola Superior, se iniciaron los trabajos del Consejo Nacional de la Investigación y la Enseñanza Agrícola Superior, organismo que se aboca a la ejecución del Plan Chapingo, con los resultados ya presentados.

En 1970, la ANDESA se transformó en la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS), la cual nació como una filial de la Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior (ALEAS), con el apoyo y reconocimiento de la ANUIES.

Desde su fundación, AMEAS ha mantenido un trabajo constante de coordinación de las instituciones de educación agrícola superior (IEAS), con asesoría en trabajos de diseño curricular, de formación de profesores y, en especial, de aglutinar las demandas de las IEAS ante diferentes organismos; así también, tiene a su cargo la coordinación de acciones con el Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM) y otras asociaciones gremiales.

8.9. Los planes de estudio

A pesar de los intentos de coordinación por parte de AMEAS, el numeroso conjunto de IEAS trajo consigo múltiples propuestas sobre los planes de estudio y las formas de operación, aspectos que -al ubicarse en los conceptos de autonomía y libertad de cátedra-, quedan bajo la responsabilidad directa de las instituciones que los ofrecen.

Un ejemplo de lo anterior es el análisis comparativo de los planes de estudio vigentes en 1963, realizado para la ANDESA, por el ITESM, con motivo del Seminario Interamericano de Directores de Escuelas Superiores de Agricultura que se llevó a cabo en Monterrey, N. L., en mayo de 1964. (Cuadros 8.1. y 8.2.)

Como se puede apreciar, para la misma carrera: "ingeniero agrónomo", el tiempo de dedicación total varía, de 5,560 horas en Chapingo, a sólo 4,585 horas en el ITESM; en lo referente a la teoría, cabe señalar que los indicadores varían de 3,424 horas en la Narro, a 2,825 horas es el ITESM. Asimismo, se aprecia que, en cuanto a áreas de conocimiento cubiertas, la más equilibrada es la propuesta de la Narro que, para 1963, no ofrecía especialidades.

En este sentido, se explica que las dependencias federales, principales contratantes de agrónomos, optaran por ofrecer cada una sus particulares cursos de inmersión al trabajo profesional.

Para fines del periodo, se puede identificar que existen numerosas propuestas curriculares, las que se pueden agrupar en :

- i. la de cada una de las universidades agrarias, que tienden a identificarse entre ambas;
- ii. la del ITESM, con su particular orientación de fortalecer las cualidades individuales y desarrollar el espíritu empresarial entre sus egresados, que para fines del período ya tiene escuelas de agricultura en las Unidades Querétaro y Ciudad Obregón;
- iii. la propuesta del Sistema Tecnológico Agropecuario, que buscaba responder a demandas regionales y orientaba su plan de estudio al análisis de los sistemas agrícolas, y

Cuadro No. 8.1

Horas-clase y laboratorio en las Escuelas Superiores de Agricultura de México. 1963

Escuela	Horas totales	Horas clase	%	Horas lab.	%
Escuela Nacional de Agricultura	5,560	3,408	61.29	2,152	38.71
Escuela "Hermanos Escobar" 2/	4,704	3,680	78.23	1,024	21.77
Tecnológico de Monterrey 1/	4,585	2,827	61.66	1,758	38.34
"Antonio Narro" 3/	5,024	3,424	68.15	1,600	31.85
Univiversidad de Nuevo León 3/	5,524	3,376	61.12	2,148	38.88
Universidad de Sinaloa 4/	3,528	2,324	65.87	1,204	34.13
Universidad de Sonora 1/	5,040	3,216	63.81	1,824	36.19

Notas 1/: Carrera de ing. agrónomo especialista en fitotecnia. Ingreso bachillerato

2/: Carrera de ing. agrónomo, requisito de ingreso secundaria

3/: Carrera de ingeniero agrónomo, requisito de ingreso bachillerato

4/: Carrera de agrónomo, requisito de ingreso secundaria

FUENTE: AMEAS-ITESM. Seminario Interamericano de Directores de Escuelas
Superiores de Agricultura. Monterrey, 1964.

Cuadro No. 8.2

Horas-clase por Áreas de conocimiento en las Escuelas Superiores de Agricultura en México, 1964

Áreas de	ENA	Hnos. Escobar	ITESM	Narro	UNL	UniSin
Total	100	100	100	100	100	100
Botánica	12	8	12	5	6	11
C. Sociales	7	12	6	6	6	2
Cultivos	19	11	17	16	18	11
Dasonomía	0	0	0	2	1	0
Edafología	5	8	9	6	7	5
Genética	16	4	7	6	6	0
Ingeniería	14	16	10	15	12	11
Matemáticas	3	3	2	3	2	6
Mat. Compl. 1/	6	15	5	11	7	26
Parasitología	6	7	10	9	8	11
Química	5	6	7	8	9	11
Sem.-Tesis	5	0	6	3	5	1
Tecnología	2	2	0	1	0	0
Zootecnia	0	8	9	9	13	5

Notas: La definición de áreas de conocimiento y ubicación de las materias en las mismas, es la propuesta por la fuente.

1/: Complementarias del bachillerato o no clasificadas.

FUENTE: AMEAS-ITESM. Seminario Interamericano de Directores de Escuelas Superiores de Agricultura. Monterrey, 1964

- iv. Las de las escuelas de agricultura de las Universidades estatales, las que por lo general, resultaban en copia de las propuestas de las universidades agrarias.

8.10. Los profesores

Durante el periodo que se analiza, se pueden identificar tres etapas en cuanto a la integración del personal docente del SNEAS; hasta mediados de los años cincuentas, se tuvo una planta tradicional de profesores en la ENA y Ciudad Juárez; el ITESM, y la A. Narro; adoptaron un modelo similar: un grupo reducido de profesores se responsabilizaba de los conocimientos propiamente agrícolas, y la formación básica, en cultura general y de ingeniería, se ofrecía en otras áreas de la institución; en el caso de la Narro, se recurría a profesores del Ateneo Fuente y otras instituciones de Saltillo.

En esta primera etapa, un elemento externo de importancia lo constituyeron los migrantes europeos, en tiempos de la II Guerra Mundial. Entre estos destacaron el doctor italiano -graduado en Bolonia-, Egidio Gaetano Rebonato, de quien se tiene el siguiente testimonio:

"...este profesor era el pilar de la enseñanza agrícola en la Narro. . . . trabajaba todos los días con nosotros. Hacía hincapié en la necesidad de que trabajáramos con las manos, supiéramos manejar el arado, el tractor, el azadón, la pala. . ." (Lorenzo Martínez M. en Jiménez 1984:97)

En Chapingo, por la ventaja de la cercanía al centro del país, la influencia fue mayor, ya se mencionaron a Czeslawa Prywer, José Luis De la Loma, Santamaría Playá, De Oteyza y Dorronsoro.

Una segunda etapa, seguramente la de más riqueza en aportes -tanto cualitativos como cuantitativos- se registra desde los años cincuentas, es la que corresponde a la incorporación -como profesores y profesores-investigadores-, de los agrónomos mexicanos que regresaban de realizar estudios de posgrado en el extranjero. A ellos

se les debe reconocimiento como los creadores de la actual agronomía mexicana. Aquí la lista podría resultar interminable.

La tercera etapa corresponde a la masificación de la enseñanza agrícola, la mayor en términos cuantitativos de profesores incorporados al SNEAS pero, en muchos casos, perjudicial al sistema en términos cualitativos. Entre 1970 y 1980 iniciaron actividades sesenta y dos nuevas escuelas de agricultura y crecieron las 19 escuelas existentes para antes de 1970. (Anexo II, Cuadro No. 1)

Cabe destacar que la matrícula del SNEAS aumentó de 6,460 alumnos inscritos en 1971, a 44,326 en 1980 (alcanzando el máximo en 1984, con 63,450 alumnos). (Anexo II, Cuadro No. 4) Durante el periodo 1971-1982, como se refirió al analizar las prácticas profesionales, la demanda de agrónomos para programas del sector público estaba insatisfecha; los salarios para agrónomos capaces, estaban por encima del promedio.

En estas condiciones, hubo necesidad de contratar profesores para atender el crecimiento del SNEAS, los cuales no siempre se seleccionaron de manera rigurosa. En algunos casos, se quedaron como profesores los propios ex alumnos que se distinguían más por su militancia política afín a las autoridades, que por su capacidad académica; en el mejor de los casos, se contrataba a jóvenes recién egresados, sin experiencia profesional, ni estudios adicionales y que permanecían, repitiendo los defectos de su propia formación en lo que, los fitomejoradores, han bautizado como "endogamia académica". En otros casos, se incorporaban como profesores a quienes no eran contratados o habían demostrado su ineficiencia en otros lados.

En las universidades de provincia, especialmente las que nacieron sin un proyecto firme, contrataron como profesores a los técnicos de la región, para quienes la docencia resultó ser "una chamba" más. De esta situación se salvaron las escuelas que consideraron un buen programa de formación de profesores y seleccionaron estudiantes para enviarlos a cursos de posgrado y luego incorporarlos como

docentes; tal es el caso en los últimos años del período que se analiza, de las Universidades de Sonora, Michoacán, Nuevo León, Guadalajara, el ITESM y algunos Departamento Académicos en la A. Narro y Chapingo, y desde luego en el Colegio de Posgraduados.

Cabe anotar que el ITESM, es la institución de educación superior, con criterios bastante rígidos para la contratación de personal. Solamente acepta como profesores a nivel de licenciatura a gente con posgrado.

Estos mecanismos de integración del personal docente en las escuelas de agricultura, agravados por la situación de bajos salarios en las universidades, llevaron a la conformación de la actual planta académica del SNEAS, y puede adelantarse al diagnóstico final al que se llegará en esta disertación, que allí está el problema principal para lograr cambios.

Uno de los compromisos centrales que la Comisión Nacional de Planeación de la Educación Superior (CONPES), está exigiendo a las universidades como parte del Programa Nacional de Modernización Educativa es precisamente que para el año 2000, todos los profesores de educación superior tengan nivel de posgrado.

8.11. Los métodos de enseñanza -aprendizaje

La metodología educativa está íntimamente ligada a la calidad del personal docente. En este caso, puede señalarse que los profesores con capacidad para integrar las acciones de investigación y servicio a la enseñanza son los que tienen la capacidad para desarrollar innovaciones.

En las condiciones de cambio, que se aprecian en el periodo que se analiza, las escuelas de agricultura tuvieron que adaptarse a los tiempos y fueron modificando los esquemas académicos a las demandas sociales; desgraciadamente, sólo pocas escuelas estuvieron en posibilidad de responder al reto.

Durante los años setentas, se abrió la discusión sobre estos aspectos ¿Cómo el país del milagro agrícola, cuna de la Revolución Verde, sufría una crisis alimentaria?. Se revisaron los conceptos y las metodologías, nacieron propuestas, se consolidaron acciones, más sin embargo, el 80% del actual SNEAS se encontraba en formación y sin posibilidades de identificar la obligación de formar agrónomos con un perfil que respondiera a nuevas necesidades.

La capacidad de la planta docente, en la mayoría de las escuelas, limitaba la formación de los nuevos agrónomos en el desarrollo de características personales que les permitieran enfrentarse a problemas nuevos; así características como el auto aprendizaje, la capacidad de indagación, la capacidad para análisis y síntesis de información, así como las habilidades para la comunicación oral y escrita, resultaban ajenas al perfil del agrónomo que se estaba formando.

El compromiso con la masa campesina se llevaba a una ideologización extrema, ya que se daba más importancia a la militancia política que a la capacidad de trabajo comprometido. Conviene señalar que estos aspectos no eran privativos de las escuelas de agricultura. La universidad, en general, se veía sometida a las mismas presiones.

En cuanto a propuestas concretas sobre metodología educativa, se registra el caso de la de la UAM-Xochimilco, que ofrece la carrera de agronomía a partir de 1975, en un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la integración de la investigación, la docencia y el servicio y un curriculum diseñado con base en las prácticas profesionales, más que en los contenidos. (UAM-X, 1992)

El plan de estudios de la UAM-X, contempla doce módulos de un trimestre cada uno: el primero corresponde a un tronco común para todas las licenciaturas; el segundo y tercero, se refieren al tronco común de ciencias biológicas; y, del cuatro al doce, abordan el proceso productivo agrícola, identificado en función de los llamados objetos de transformación, referidos al campo profesional de la agronomía.

Las Instituciones particulares analizadas, el ITESM y la UPAEP, también consideran estos aspectos en su curriculum; en el caso del ITESM, con el proyecto de los "cursos sello", dentro del cual destacan lo correspondiente a los cursos de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento (DHP), y los de diseñados para desarrollo del espíritu emprendedor. En el caso de la UPAEP, es en los troncos comunes a varias licenciaturas donde se incluyen estos contenidos.

En el resto del SNEAS, la docencia generalmente se trabaja absolutamente desligada de las actividades de investigación, como ejemplo de esta incongruencia, se anota que los cursos de metodología de la investigación se incluyen como parte de un "Seminario de Tesis", que se ofrece en los últimos semestres de la carrera o, como actividad, para los ya egresados.

8.12. Las asociaciones gremiales, las sociedades técnico-científicas y los eventos académicos relevantes

Se ha insistido que es, en el periodo que se analiza, cuando se forma la agronomía mexicana. Así, se destacó, al hablar de las prácticas profesionales, que las actividades de tipo científico sustituían a las eminentemente técnicas en la práctica social de la profesión. Esta situación, necesariamente, se reflejó en las sociedades científicas ligadas a la profesión y la participación de los ingenieros agrónomos en las mismas.

Desde el punto de vista gremial, continúa, como única organización, la Sociedad Agronómica Mexicana (SAM), incorporada como órgano técnico de la Confederación Nacional Campesina, uno de los baluartes del PRI. En atención a que el Estado era el principal contratador de agrónomos, y el PRI el partido del Estado, la militancia en la "Agronómica" aseguraba el escalamiento de puestos burocráticos.

Al interior de la Agronomía se ubicaban las asociaciones de egresados, constituidas por: la Fraternidad Chapingo, la Asociación Profesional de Agrónomos de Cd. Juárez, Chih. y las correspondientes de la Narro y de otras escuelas de agricultura.

8.12.1. El Colegio de Ingenieros Agrónomos de México

En 1947, a iniciativa del ingeniero Darío L. Arrieta, fue creado el Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM), dentro de lo dispuesto por la Ley Reglamentaria de los Artículos Cuarto y Quinto Constitucionales, relativos al ejercicio de las profesiones y, en esos términos están redactados los estatutos del Colegio, protocolizados en la Notaría No. 2 del Distrito Federal, el 9 de enero de 1963.

El CIAM, identificado como el órgano técnico de los agrónomos, durante el periodo que se analiza, se presentaba como la contraparte de la Agronomía, identificada como el órgano político. De hecho, el Colegio no ha logrado independizarse del sector público, pues las cuotas de sus miembros no resultan suficientes para su desarrollo autónomo.

La regla no escrita establece que el presidente del CIAM sea un agrónomo, distinguido técnicamente, pero con las relaciones políticas que le permitan negociar, ante el sector público, el subsidio correspondiente.

El Colegio ha hecho aportaciones relevantes al desarrollo del gremio pero, sin duda, la mayor de ellas la constituyen los estudios sobre actividades y situación de los agrónomos mexicanos, a que se ha hecho referencia.

Al interior del CIAM se han agrupado las asociaciones profesionales por especialidad, la primera de ellas fue la Asociación de Profesionales Forestales, fundada en 1951, posteriormente se han integrado las correspondientes a

especialistas en irrigación, en industrias agrícolas, los ingenieros agrónomos, parasitólogos y otras (Cuadro 20, Anexo I)

8.12.2. Las sociedades científicas en las ciencias agrícolas y los eventos relevantes

En los capítulos anteriores, se hizo referencia a la participación de los agrónomos en la Sociedad Mexicana de Historia Natural, no existía ninguna agrupación, de carácter científico, que propiciara la investigación en ciencias agrícolas.

El primer Simposio de la investigación agrícola en México se realizó, en Chapingo, el año de 1958, con el auspicio del gobierno mexicano y la Fundación Rockefeller. De acuerdo con el doctor Alfonso Larqué (1984:147), se puede considerar que, en este simposio, se establecieron los lineamientos para la creación de las sociedades científicas que atendieran la tarea agrícola. En el cuadro no. XX se anotan las principales sociedades científicas en que participan los agrónomos, en forma mayoritaria.

Otras sociedades científicas, realizan actividades de carácter más amplio que el referido específicamente a las ciencias agrícolas, tal es el caso de las sociedades científicas que se presentan en el cuadro 20 del anexo I, donde la participación de los agrónomos es mayoritaria.

Un aspecto relevante de las sociedades científicas es la difusión, en el cuadro 21, se anotan las sociedades mexicanas en ciencias agrícolas que tienen revistas y boletines editados con regularidad.

En 1979 nació, en México, después de una reunión auspiciada por el gobierno mexicano y la Fundación Rockefeller, la Asociación Latinoamericana de Fitotecnia que, posteriormente, llevaría el nombre de Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas. Esta asociación realizó once reuniones, la última de ellas, en Ecuador, en 1984, después prácticamente ha desaparecido. (Larqué, Saavedra, A. 1993:147).

9. EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR Y EJERCICIO DE LA AGRONOMIA EN MÉXICO. Cuarta etapa: Crisis de la agricultura ¿crisis de los agrónomos?: 1980-1993

La crisis agrícola y alimentaria, iniciada a fines de los años sesentas, se convirtió en una situación permanente; los programas propuestos por Luis Echeverría y José López Portillo no lograron dar una solución al problema. El petróleo, que sustituyó en importancia a la agricultura como fuente de divisas, bajó de precio, se recurrió a la devaluación y se registró una fuga de capitales que afectó seriamente las posibilidades de desarrollo del país.

El Estado interventor, -que de 1940 a 1970 impulsó el modelo de desarrollo de base agrícola y que entre 1971 y 1979, canalizó enormes recursos al desarrollo rural provenientes, en su mayor parte, del exterior-, no logró superar la crisis agrícola. Esto se reflejó en la política errática de los últimos años del periodo lópezportillista.

9.1. Del estado interventor a la política neoliberal

A partir de 1982, Miguel De la Madrid recibe un país endeudado, por lo que se ve obligado a aceptar las presiones del Fondo Monetario Internacional para impulsar una política neoliberal, caracterizada por austeridad en el gasto público y la apertura de la economía al proceso de globalización

En política agrícola se propone, como línea, el desarrollo rural integrado, que el Banco Mundial había ensayado en África y Asia, desde fines de los años cincuentas, sin resultados del todo favorables y que, en México, ya se había ensayado desde el periodo de Díaz Ordáz y constituyó las bases operativas del PIDER. (Diego, Q Roberto, 1986:137).

Ante la necesidad de divisas, los apoyos institucionales se condujeron a las siembras-exportación, en detrimento de los cultivos básicos.

La escasez de recursos financieros que enfrentaba el Estado mexicano obligó a reducir la obra pública, incluida la irrigación; se redujo, también, el crédito oficial, lo que motivó la cancelación de programas de apoyo al campo⁶⁹ y se adelgazó, de manera considerable, el aparato burocrático. En este aspecto, una de las áreas más castigadas fue la vinculada con el sector agropecuario: SARH y SRA.

No solamente se cancelaron las contrataciones de nuevo personal, sino que, además se instrumentó un programa de liquidación voluntaria para reducir el personal del servicio público y de las empresas y organismos descentralizados del Gobierno Federal. Se inició, pues, el camino al desempleo de los profesionales, incluidos los agrónomos.

9.1.1. El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988

La propuesta económica de austeridad de Miguel De la Madrid se formuló, en sus detalles, en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 (PND). En el mismo, se presentaba un diagnóstico del sector agropecuario que, reconocía que, el campo cumplió su papel en el modelo de desarrollo de base agrícola y que:

" A pesar de los esfuerzos realizados, la población rural se encuentra muy lejos, todavía, de alcanzar un nivel de vida satisfactorio. La mortalidad, morbilidad y déficit nutricional en los habitantes del agro son muy elevados . . . Estas manifestaciones del medio rural tienen su origen en el proceso de deterioro al que se han visto expuestos el empleo y el ingreso de grandes grupos rurales". (SPP, 1983a)

El diagnóstico del PND enfatizó que el objetivo fundamental de la Estrategia de Desarrollo Rural Integral era el mejoramiento de los niveles de bienestar de la

⁶⁹ Un ejemplo del abandono de los programas de apoyo al campo, que durante años permaneció, como testimonio de la escasez de recursos para apoyo de la agricultura, fueron las centrales de maquinaria agrícola en los Distritos de Temporal, que se convirtieron en cementerios de chatarra al lado de las oficinas de los convertidos en Distritos de Desarrollo Rural.

población rural y reconocía que, los campesinos, debían arraigarse en el campo, por la vía de inducirlos a producir sus propios alimentos.

Los aspectos relativos a la producción y productividad en el campo, se dejaron de lado; para los responsables de la planeación agrícola, en el campo mexicano, no había reducción en las tasas de ganancia, ni freno a la inversión, ni desempleo masivo. El problema era alimentario.

Las estrategias para abordar la crisis agropecuaria se puntualizaron en el Programa Nacional de Alimentación (PRONAL 1983-1988) y en el Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral (PRONADRI 1983-1988). En el discurso, se trataba de una política campesinista. En el plano de la política real, se privilegiaba la agricultura empresarial. (SPP, 1983b; SPP, 1983c)

La inversión pública para el fomento, la investigación, divulgación y educación agrícolas, se redujo, como parte de la estrategia global de adelgazamiento del Estado. De 42 517 millones de pesos (constantes 1978=100) en 1981, la inversión pública para el sector, se redujo a 13 071 millones de pesos (misma base) para 1989 (Calva, J. L. 1989). Esta situación cambió las condiciones en el ejercicio profesional de la agronomía

9.1.2. El embate del neoliberalismo

El autor de los planes de Miguel de la Madrid, en su carácter de Secretario de Programación y Presupuesto, llegó a la Presidencia y cambió las líneas de política por completo. Enfrentado a un problema de legitimidad, por los vicios registrados en la elección, y, por primera vez en la historia de México, a un Congreso, en el cual, el PRI no contaba con la mayoría absoluta que le permitiera realizar cambios constitucionales, Carlos Salinas de Gortari privilegió, entre 1989 y 1991, las estrategias que le permitieran legitimarse en el cargo.

Su línea de política fue la "modernización". El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 señalaba, como prioridad, la necesidad incorporar a México a la modernidad,

esto es: a la globalización, a la apertura de la economía, a la economía de mercado, al incremento de la productividad y a la mínima participación del Estado en la economía. Para el campo se propuso:

" . . . el fortalecimiento de la autonomía de gestión de los productores agrícolas y sus organizaciones, . . . y que los campesinos sean los que determinen sus programas de producción y sus compromisos y sistemas de trabajo, sin que las autoridades ejerzan tutelajes anacrónicos y nocivos." (PND 1989-1994, SPP 1989:12)

La estrategia para el desarrollo rural, se marcó en el Programa Nacional de Modernización del Campo 1989-1994. (PRONAMOCA). En el otro tema de interés para la presente disertación, las estrategias para la educación superior y la investigación científica, se establecieron en el Programa Nacional de Modernización Educativa, que incluye un apartado sobre educación superior el PRONAES, (Programa Nacional de Educación Superior) y en el Programa Nacional de Modernización Tecnológica e Investigación Científica. (SPP, 1989)

9.1.2.1. El neoliberalismo en el campo

El PRONAMOCA 1989-1994, contiene un diagnóstico crítico de la producción y productividad agrícolas, causantes de la situación grave que se reconoce en el sector rural, misma que se manifiesta por:

"

- i) El excesivo paternalismo y tutelaje estatal
- ii) El burocratismo para atender los problemas agrarios
- iii) El minifundismo, en la pequeña propiedad y en el ejido
- iv) El crédito insuficiente e inoportuno
- v) El aseguramiento con altos niveles de corrupción
- vi) El inadecuado control en los distritos de riego**

achacarse a una mala formación de los agrónomos responsables de la estas políticas.

9.1.2.2. El neoliberalismo en la educación superior

Por lo que se refiere a los Programas de Modernización de la Educación al de Investigación Científica y Modernización Tecnológica, incidieron en la actividad de las IEAS, al plantear como requisito para la obtención de la Federación, la necesidad de evaluar la operación de las instituciones de educación superior. En el caso del posgrado, la evaluación externa calificó de los programas vigentes, distinguiendo algunos de carácter calificativo de "Posgrados de Excelencia". En este sentido, los Posgrados de Excelencia son los que merecen becas para sus estudiantes y, apoyos para trabajos de investigación, o para formación de recursos humanos.

Con múltiples fallas, por la falta de parámetros adecuados para la calificación, inició el proceso con una "autoevaluación", a partir de 1990 y se ha continuado con el mismo. Un aspecto por el que han luchado las universidades, ya establecido en el PRONAES, es la evaluación de pares. Al respecto se han formado grupos de trabajo por áreas del conocimiento, integrados por profesores de las diferentes escuelas, que fungen como Comités de Evaluación de licenciaturas; en el caso de la educación agrícola, se integró con ciencias y tecnología de alimentos y veterinaria.

El procedimiento de evaluación no ha avanzado, se considera que no se ha logrado la calificación de "Licenciaturas de Excelencia", pero los programas que responden a las demandas sociales están extinguiéndose por falta de recursos, de modo que, a corto o mediano plazo se transforman, para mejorar, o desaparecen.

Los resultados de las primeras evaluaciones de la operación de las instituciones de educación superior se tienen en la distribución de recursos adicionales para la modernización de las universidades, por vías del Fondo Para La Modernización de las Universidades.

desconocimiento en el uso adecuado de los agroquímicos

escasa utilización y falta de mantenimiento adecuado de la maquinaria agrícola

limitada oferta de semillas mejoradas

poca atención brindada al desarrollo de la infraestructura en carreteras, almacenes y servicios públicos

excesivo intermediarismo en la comercialización y mercadeo de los productos agropecuarios y comerciales

falta de una política clara en materia de precios y subsidios acordados con el sector, que incluye tanto a la producción del campo, como a los insumos para la producción agrícola

deficiente asistencia técnica y la limitada difusión de los avances científicos y tecnológicos

necesidad de intensificar los procesos y mecanismos de extensión y capacitación campesina

En los últimos años, heladas, sequías e inundaciones han limitado la producción agropecuaria y forestal

La productividad del trabajador agropecuario y forestal es dos veces menor que el promedio nacional y 4.3 veces menor que la de la industria manufacturera

El salario medio anual por persona ocupada en el campo, está muy por debajo del promedio en el resto de las actividades económicas

De la totalidad de la PEA rural, poco más de un tercio no recibe ingresos y de la mitad restante obtiene sumas inferiores al salario mínimo legal

En el campo persisten graves problemas de educación, salud, vivienda y alimentación en el agro mexicano." (PRONAMOCA 1989-1990, tomado de García B. comp. 1992)

La atendida por los planificadores agrícolas, establece que " causa más perjuicio a la agricultura de un país una medida equivocada de política agrícola, que una calamidad natural". Del diagnóstico en que se basa el PRONAMOCA y que señala las medidas para modernizar el campo mexicano, la mayoría se deben a medidas de política agrícola equivocada, sin embargo, se marcan con negritas las que, pueden

Educación Superior (FOMES), que apoya programas de infraestructura en laboratorios, computación y sistemas de información, - se tiene contemplado que para 1994, todas las universidades del País estarán integradas a una red satelital, que les permitirá acceso a bancos especializados de información y programas de apoyo académico por televisión, como seminarios y conferencias magistrales- ; se apoyan también con FOMES la readecuación de los planes de estudio y la formación de profesores, siempre que estén contemplados en un Plan de Desarrollo Institucional. (CONPES, 1993)

En este aspecto, las escuelas de agricultura de las universidades estatales, que se han involucrado en el proceso de desarrollo de su institución, resultaran las más beneficiadas. La evaluación de estos efectos, no podrá lograrse sino hasta 1995, cuando los recursos autorizados por FOMES, se hayan ejercido.

En lo referente a las comunicaciones vía satélite, que representan una herramienta fundamental para la educación del futuro, las escuelas agropecuarias de las universidades estatales, en su mayoría, tienen la desventaja de la ubicación, generalmente alejada de los centros urbanos y por tanto del campus principal de la universidad; en estas condiciones, es difícil lograr la incorporación, a sistemas de comunicación avanzados, de instalaciones educativas que actualmente no cuentan ni con teléfono.

En todo caso, se tienen que adaptar a las ventajas de la modernización y quizá resulte alguna escuela de agricultura, que con el apoyo de FOMES, pueda tener acceso a bancos de datos especializados por CD Rom, sin antes haber tenido subscripción a revistas especializadas.

9.2. Efectos de la modernización en la práctica social de la agronomía: los nuevos paradigmas en las ciencias agrícolas

El modelo de desarrollo neoliberal, impuesto a México, ha sido parte del proceso de modernización el que, además de la liberación de la economía, incluye entre sus componentes, la globalización y el desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, en un modelo de cambio global, de múltiples causas y efectos (Figura 9.1.), dentro del cual debe considerarse el proceso de desarrollo, la modernización trae consigo efectos que alteran el funcionamiento homeostático del sistema.

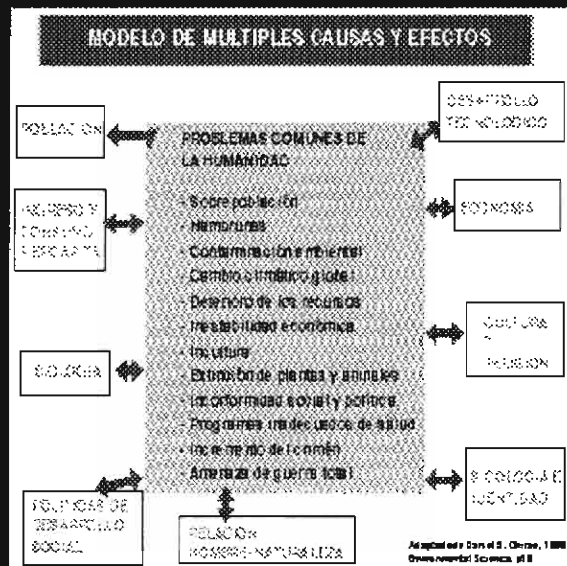
El crecimiento demográfico, la urbanización, la industrialización, la economía de consumo y despilfarro de recursos, repercuten en el medio ambiente y se reflejan en problemas de contaminación y deterioro ecológico.

La mundialización de la economía, en el modelo de cambio global, ha traído como consecuencia que los efectos de la modernización afecten a regiones del mundo alejadas unas de otras y sin aparente relación. El mundo se ha acercado a lo que se denomina "la aldea global", en la cual, los países en desarrollo resultan receptores de los efectos negativos y menos de los posibles beneficios.

En la modernización de la agricultura, son tres las causales de cambios drásticos en el funcionamiento de los sistemas agrícolas que inciden en la práctica social de servicios profesionales para la producción y el desarrollo rural:

- i. La globalización y la economía de mercado;
- ii. El deterioro ambiental
- iii. La revolución científica y técnica.

Figura 9.1. Modelo de Cambio Global



9.2.1. La globalización y la economía de mercado

El Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLC) es la esperanza de los tecnócratas, impulsores del modelo neoliberal, para que México, supere sus limitaciones para el desarrollo, mediante su incorporación a la tendencia mundial de integración comercial y económica que experimenta el mundo, como producto de los cambios en las relaciones internacionales, que están llevando a la conformación de bloques, como es el caso de la Comunidad Económica Europea, la cual para fortalecer su capacidad de negociación regional se integra para presentar un bloque de países.

En la vinculación del proyecto neoliberal de México a la economía de los EE.UU. y la necesidad de este país de mantener su liderazgo mundial, nace la propuesta de una integración regional en Norteamérica, que a través de México se extenderá a toda Latinoamérica.

Las disparidades entre los tres países firmantes, ponen a México en desventaja al interno del acuerdo, pero en la lógica tecnocrática se mejoran sus posibilidades de negociación hacia fuera de la región, el siguiente objetivo es la incorporación a la OCDE, club de naciones del primer mundo, al que se pretende llegar en 1994.

Desde el tema central de la presente disertación, debe considerarse que la globalización plantea la especialización productiva, con lo que México deberá identificar sus ventajas comparativas, frente a otras partes del mundo para enfocar desde allí sus líneas de producción.

Al analizar la política agrícola del modelo, se llamó la atención de que se quiere copiar el modelo chileno: los cultivos suntuarios; la razón es que los productores mexicanos de cultivos básicos, resultan ineficientes, al enfrentar sin subsidios como los que gozan sus vecinos, frente a las grandes planicies productoras de maíz y trigo en los EE.UU. y Canadá. la pregunta obligada, ¿Qué pasará con los campesinos mexicanos productores de maíz de subsistencia?. ¿Las ventajas que la diversidad climática de México ofrecieron a la Revolución Verde, se podrán

aprovechar para producir en condiciones de competencia ? ¿ Qué se requiere para incorporar los valles intermontanos de México, y las laderas circundantes, a la producción de cultivos exportables ?

Enfrentar la mundialización, será un reto grande para los planificadores agrícolas, y como se ha insistido, se deberá aumentar la eficiencia de los sistemas productivos para poder estar en condiciones de competir o por lo menos de subsistir ante el embate del libre comercio, en condiciones desiguales⁷⁰.

Por lo pronto, las primeras experiencias de los países latinoamericanos en las nuevas reglas del comercio internacional, no han sido para nada favorables: la caída de los precios del café y las restricciones al mercado del plátano, deben servir de advertencia, en relación a los peligros por enfrentar. Las ventajas comparativas, como paradigma comercial en la agricultura, sólo han servido para incrementar la dependencia.

Otro efecto de la mundialización, y en particular del T L C, es la libertad del ejercicio profesional. Los inversionistas de Estados Unidos, de Canadá y de Europa, quizá lleguen al campo mexicano, pero traerán su propia tecnología, y seguramente sus propios agrónomos,

¿Cuál va a ser el papel de los técnicos mexicanos ?, Irse de "braceros", como sucedió con un gran número de chapingueros en años recientes.⁷¹

⁷⁰ Los impactos del T L C para la agricultura mexicana han sido analizados desde distintos puntos de vista, los trabajos con mayor objetividad elaborados al respecto, son los del CIEESTAM de la Universidad Autónoma Chapingo, y los realizados en forma conjunta por la UACH y el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. La Universidad de Chapingo, organizó en 1991 un Foro Nacional Agrario, que en sus conclusiones anota: "El T L C puede acarrear graves consecuencias a la producción agraria, por lo que debe ser evaluado en forma precisa, sobre todo buscando que su aplicación sea en forma diferenciada y gradual". (Calva, J. L.; Cruz, G et al *****CIEESTAM UACH 1992; González, P. Cuauhtemoc, (editor) "El Sector Agropecuario Mexicano Frente al TLC" IIE-UNAM, CIEESTAM-UACH. 1993, Mata García B. (compilador) Reformas al 27: Propuestas y aportaciones al debate. mimeo, UAM-X, CBS. 1992)

⁷¹ Una preocupación sería para el Ing. Carlos Manuel Castañón, en su periodo como rector en Chapingo a fines de los años ochentas, era la gran cantidad de jóvenes recién egresados de Chapingo, que se estaban enrolando, para

Estarán capacitados para la competencia profesional con técnicos formados en otros países, que incluso se están preparando para la internacionalización de su espacio profesional, como lo reporta un estudio de la Universidad de Iowa, cuyos resultados se presentaron en un evento reciente de AMEAS. (King, R. et al 1991)

Con estos, se inicia el listado de nuevos retos para la agronomía mexicana. A continuación se enlistan las nuevas prácticas profesionales:

9.2.2. Del "extensionista" al asesor, los agrónomos en la economía de mercado

Se llamó la atención sobre la segura competencia profesional entre los agrónomos mexicanos y los que lleguen, como técnicos, de las empresas Norteamericanas, tanto de EE.UU. como de Canadá, que llegarán a vender tecnología, insumos y equipo para la producción; a comprar productos, y, en la esperanza de los hacedores de la política rural salinista, hasta a asociarse con los productores mexicanos en el marco del T L C. Pero la competencia, en cuanto a la venta de los servicios profesionales, se inició desde antes.

Con el adelgazamiento del estado, uno de los primeros programas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos que desapareció, fue el Servicio de Extensión Agrícola, en la que numerosos agrónomos desempeñaban la práctica profesional dominante en el período analizado en el capítulo anterior: la asistencia técnica agrícola.

Se planteó que la asistencia técnica debía ser pagada por los productores, idea que, como otras asociadas al liberalismo, fue impuesta por el Banco Mundial. (Diego, Q. R. S., 1993). Las opciones de asistencia técnica al campo cambiaron: el servicio pagado por el Estado, se transfirió en forma gradual a los productores.

trabajos no especializados, en la agricultura canadiense y de los EE.UU. Castaños estimaba en 400 egresados de la UACH, los que siguieron ese camino entre 1987 y 1988. (Carlos Castaños, comunicación personal)

Los fideicomisos de apoyo a la economía campesina, como el FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido, que absorbía parte de las pérdidas de los agricultores acreditados en zonas de alto riesgo), el FICART, (Fideicomiso de Crédito a la Agricultura de Riego y Temporal, que fungía como garante para productores de áreas de riego y buen temporal) y el FIRA que, como se indicó, agrupa a los fideicomisos relacionados con la agricultura del Banco de México, iniciaron la transferencia mencionada con el llamado "Programa de Asesores Externos" (PAE).

Los asesores externos, son técnicos seleccionados por los productores a recomendación de las instituciones, que prestan asistencia técnica a los acreditados, bajo la condición de que, al inicio, el 80% de las percepciones las paga el Estado y 20% el agricultor; a partir del siguiente año el diferencial es menor, hasta que el pago lo hace totalmente el productor.

En esta modalidad de prestación de servicios profesionales, el agrónomo quedó, en la expresión de Roberto Diego, quien ha analizado el cambio, "del otro lado del mostrador", situación para la que no estaba preparado el técnico y tampoco las instituciones. (Diego, Q. R. S., 1993a)

Hubo instituciones de crédito que no aceptaron la propuesta y prefirieron absorber los costos de la asistencia técnica, como es el caso de BANCOMER; otros casos como BANRURAL, transfirieron el costo, pero no a los técnicos, los seleccionaban, el pago lo hacía directamente el Banco y no los productores, e inclusive tenían que registrar asistencia en las oficinas del Banco antes de salir al campo, con la consiguiente pérdida de tiempo y también pérdida de confianza por parte de los productores.

En congruencia con las condiciones de heterogeneidad de la agricultura mexicana, el PAE resultó, muy bueno en algunos casos y un total fracaso en otros. Los primeros agrónomos desplazados por la SARH, fueron por lo general rechazados por los productores como asesores externos; técnicos que sin problema identificaron al productor como el nuevo "patrón", cuidaron los intereses de quien le pagaba, y

pusieron al descubierto muchas irregularidades que se presentaban en perjuicio del productor, estos técnicos se hicieron *non gratos* a las instituciones.

En una u otra forma, el esquema de trabajo de los asesores se ha ido generalizando y se puede identificar esta acción, como una práctica profesional socialmente importante para los agrónomos mexicanos de los años noventa. A la fecha no se sabe de alguna escuela que haya incluido en su curriculum, contenidos sobre como tasar los honorarios y negociar con los nuevos patrones.

De hecho, la economía de mercado ha cambiado el modelo tradicional del Proceso Divulgación - Investigación, que se presentó en el capítulo anterior, por una visión alternativa que se esquematiza en la Figura 9.2.

En este moderno esquema de funcionamiento de la asistencia técnica (o asesoría en una concepción más amplia), queda todavía el lugar para los profesionales comprometidos con las clases campesinas, de hecho, ellos también tienen que comer, alimentarse y sostener a una familia. En esta relación de trabajo la vinculación puede llegar a ser de mayor compromiso, como "socio" del productor.

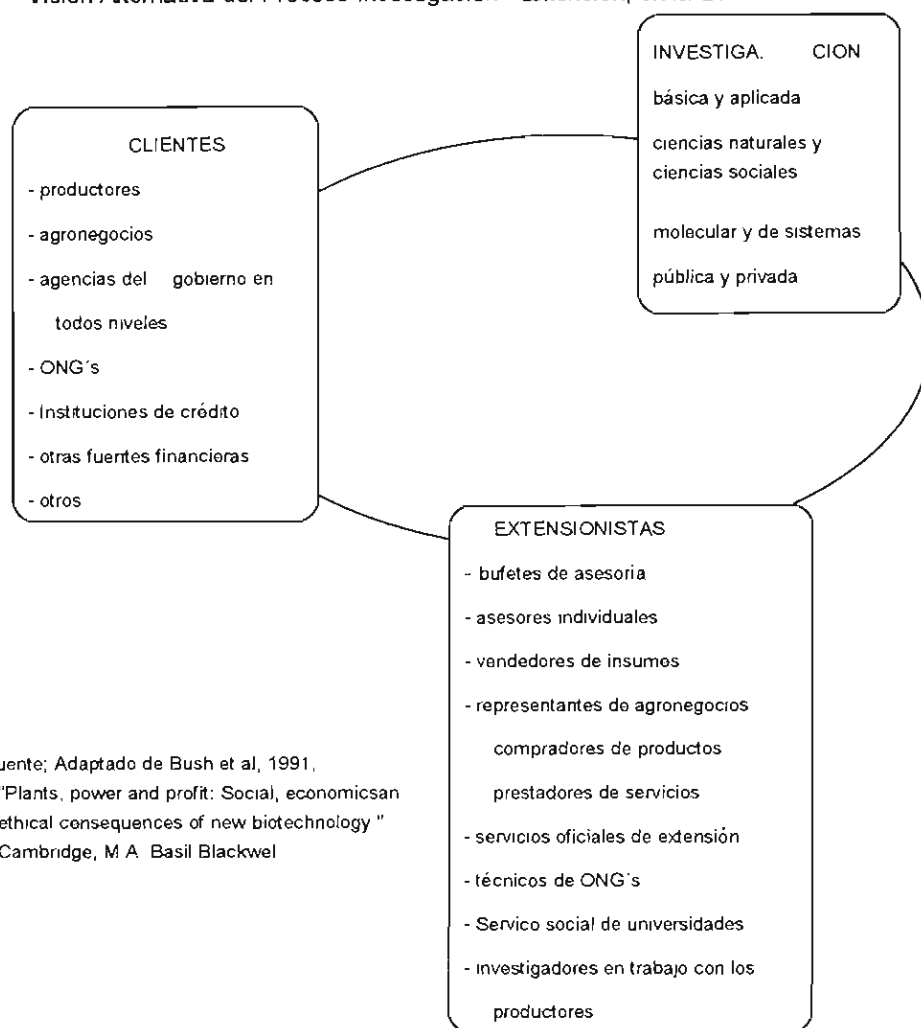
Rivera, (1992) analiza todas las posibilidades de la asistencia técnica y las relaciones que se pueden dar entre el técnico y los productores.

La venta del conocimiento agronómico es, ahora, un nuevo paradigma en el ejercicio profesional de la agronomía en el libre mercado.

Un componente de ésta venta de conocimientos es que, el individuo aislado, no puede enfrentar todos los retos que se presentan en el manejo técnico y administrativo de los sistemas agrícolas, es necesario enfrentar los retos en equipos de trabajo, integrados no sólo por agrónomos, se debe contar con administradores, economistas, sociólogos, expertos en mercadeo, en finanzas, en otras ramas de la ingeniería. Los asesores externos se ven obligados a vender sus conocimientos asociados en "Bufetes de Asesoría", que trabajan de manera interdisciplinaria.

Figura 9.2.

Visión Alternativa del Proceso Investigación - Extensión, en la Economía de Mercado



Fuente: Adaptado de Bush et al, 1991, "Plants, power and profit: Social, economic and ethical consequences of new biotechnology" Cambridge, M.A. Basil Blackwell

Saber trabajar en equipos multi e interdisciplinarios es otra cualidad que deben adquirir los agrónomos para enfrentar la modernidad. La lista de los retos continúa

9.2.3. El deterioro ambiental y el compromiso de la agricultura sustentable

El impacto ecológico de la modernización es otro reto mundial, en el que los países pobres, sufren, con todo el mundo, los efectos del despilfarro y mala utilización de los recursos en los países ricos.

Por ejemplo, los impactos severos de la destrucción de la capa de ozono -que ponen en peligro la posibilidad de vida en la tierra-, afectan a todo el mundo, sin embargo, las causas se ubican, de manera fundamental, en las zonas desarrolladas, principales consumidoras de los fluorocarbonos, destructores del ozono (Meadows, 1993).

Otro peligro ambiental de efecto mundial es el conocido como "trampa de calor" o el incremento del efecto invernadero, que se produce por la concentración de bióxido de carbono, de metano, de fluorocarbonos y de otros gases, en la atmósfera. De nueva cuenta, son los países desarrollados, quienes utilizan mayor cantidad de combustibles fósiles, los responsables, en mayor medida, del fenómeno: el efecto lo resiente la humanidad entera (Meadows, 1993)

En los sistemas agrícolas, se registran también problemas de deterioro ambiental, en lo general causados por la mala aplicación de las recetas de la revolución verde.

La desertificación del planeta es otro indicador del deterioro ambiental que se incrementa año con año. El avance de la deforestación y de la desertificación se registra cotidianamente; las imágenes de satélite, dan cuenta del incremento de las selvas arrasadas, -según datos de PNUMA (1993:27) anualmente son desmontadas 17 millones de has-, que, en el mejor de los casos, se transforman en plantaciones monoespecíficas y pastizales, cuando no se pierden los suelos por erosión.

La preservación de la biodiversidad, el cambio climático global y el deterioro ambiental en general, requieren de tecnologías "limpias"; Aquí está otro paquete de retos de la modernización, que involucran la práctica social de la agronomía.

9.2.3.1. La Agroecología, el paradigma del desarrollo sustentable

Los efectos del abuso en los componentes tecnológicos de la Revolución Verde se apreciaron desde mediados de los años cincuenta y fue al finalizar esa década, cuando Rachel Carlson, (1962) con la publicación de "La Primavera Silenciosa", llamó la atención de la opinión pública sobre el abuso en la utilización de pesticidas en la agricultura.

A fines de los sesentas, la contaminación de acuíferos, de suelos y de productos agropecuarios para consumo humano, por residuos tóxicos de agroquímicos, representaba ya, un problema serio, para los países desarrollados. En el caso de México y otros países del Tercer Mundo las intoxicaciones de los trabajadores agrícolas se generalizaron y se continuaba con la aplicación y comercialización de productos que en otros países ya habían sido prohibidos.

A los problemas de deterioro ambiental, el usuario de insecticidas enfrentaba también el problema de la resistencia desarrollada por las plagas a los productos químicos y el surgimiento de nuevos enemigos naturales del cultivo. El uso indiscriminado de insecticidas, hizo que, regiones agrícolas completas tuviesen que buscar nuevas alternativas a cultivos que por ataque de plagas resultaban incosteables; el algodón en la Costa de Chiapas o en el Valle del Yaqui, por ejemplo⁷².

Al inicio de la década de los setenta, las hambrunas generalizadas por problemas de sequía en diferentes regiones del mundo cuestionaron a la Revolución Verde, como opción de lucha contra el hambre y se resaltaron sus efectos devastadores contra el medio ambiente. Se mencionaron ya los efectos nocivos en el suelo por abuso de la mecanización y el ensalitramiento por mal manejo del agua de riego.

⁷² En el Congreso Nacional de Ingeniería Ambiental de Noviembre de 1993, se presentaron siete ponencias acerca de contaminación de acuíferos por plaguicidas.

La conciencia ecológica mundial fue en aumento, los consumidores exigieron productos libres de tóxicos y los agricultores demandaban cambios tecnológicos hacia prácticas productivas sustentables.

Los científicos agrícolas plantearon nuevas metodologías para la solución de los problemas de manejo en los ecosistemas modificados para la producción agrícola, se desarrolló la aplicación de la Teoría de Sistemas para el análisis de las explotaciones agrícolas, lo que permitió una aproximación holística a los sistemas de producción agrícola.

Se trascendió la frontera disciplinaria para el abordaje de los problemas de manejo de los sistemas agrícolas y se cambió el objetivo central de las explotaciones rurales: lo importante no era producir más, sino producir en condiciones que permitan conservar los recursos naturales en que se sustenta la agricultura. Los científicos agrícolas se acercaron a los planteamientos de adaptación al medio ambiente de los sistemas campesinos de producción, a la agricultura tradicional.

En forma paralela a la tecnificación de la agricultura y al desarrollo de las ciencias agrícolas, motivado por las fuerzas del mercado, que dieron forma a una agricultura comercial, se fue conformando una tecnología agrícola aplicada en las condiciones de agricultura campesina.⁷³

Esta tecnología, que responde a una estrategia de sobrevivencia y se ubica en un contexto socioeconómico, político y ecológico, se ha venido gestando en un proceso de desarrollo histórico, y se ha transmitido de padres a hijos de generación en generación. Las presiones de la modernización han incluido algunas técnicas nuevas, pero en lo general se respetan los principios generales de convivencia con el medio ambiente y la poca o nula utilización de insumos.

⁷³ Se aplica el concepto en la acepción de una economía de producción basada en la mano de obra familiar, para subsistencia, con acceso al mercado principalmente por venta de fuerza de trabajo y con fuertes transferencias de recursos hacia el resto de la economía. subsunción en Bartra(1975), sometimiento en Shetjman(1973)

Algunos sistemas de agricultura tradicional, como el de "Roza-Tumba-Quema-Siembra", -adaptados para ciclos de recuperación de vegetación-, ante la presión demográfica, resultaron devastadores de los recursos.

Otros como las chinampas han desaparecido o están seriamente amenazadas, por la competencia en el uso del agua con las zonas urbanas industriales, caso del alto Lerma o por contaminación de los mantos acuíferos como es el caso de Xochimilco.

Las tecnologías tradicionales, se basan en las características de la economía campesina: producción para auto consumo y uso intensivo de la mano de obra familiar, por lo que, la utilización de insumos ajenos al medio en que se desenvuelve, es limitada. Los principios básicos de la agricultura tradicional son:

- i. Sostener la biodiversidad: policultivos;
- ii. convivir con las plagas y enfermedades: control biológico de insectos y microorganismos;
- iii. tratamiento del suelo como un sistema vivo, consideración de la existencia de microorganismos benéficos; y
- iv. no roturación del suelo: labranza cero o labranza de conservación.

Las expectativas de productividad en los sistemas de agricultura tradicional son limitados, pero el componente de sostenibilidad ambiental y su adaptación a la lógica de producción campesina les han permitido vigencia frente a las presiones modernizadoras.

Con estos antecedentes, se plantearon las bases para una agricultura alternativa con el objetivo de lograr niveles altos de productividad que cumplieran con la demanda creciente de productos agrícolas por un lado y que además fuera "amigable" con el medio ambiente, permitiera el desarrollo sostenible. Así nace, con bases científicas sólidas, un nuevo paradigma en las ciencias agrícolas: El paradigma agroecológico⁷⁴.

⁷⁴ La primer propuesta formal de la agroecología como un nuevo paradigma en las ciencias agrícolas la ofrece el Dr. Miguel Angel Altieri, de la U. De California en Berkeley Altieri M. A. - "The Scientific Basis of ..." 1984

Dos son las líneas de la agroecología que más se han desarrollado: La Agricultura Orgánica, o agricultura Biológica y la Agricultura Sostenible con Bajo Uso de Insumos. (LISA)⁷⁵.

La base de la agricultura sostenible está en evitar o reducir al mínimo posible, el consumo de agroquímicos, tanto fertilizantes inorgánicos, como pesticidas y herbicidas; suprimir o disminuir en lo posible el laboreo del suelo. En cualquier forma el análisis económico de la producción agrícola sostenible, resulta a la larga en favor del productor, pues reduce el uso de insumos de precios no controlados, la mayor parte de las veces en divisas y siempre al alza.

En el área de conocimiento de la agroecología, los programas establecidos al respecto en las instituciones afiliadas a AMEAS, son recientes⁷⁶, aquí se da el caso de que, aún cuando son numerosos los científicos mexicanos que abordan el tema en la parte de producción agrícola, hay algunos, con renombre internacional, que no se formaron en escuelas de agricultura.

Este es otro efecto de la modernización al que se debe estar abierto: las escuelas de agricultura dejaron de ser los enclaves exclusivos del conocimiento de las ciencias agrícolas. En especial las universidades agrarias, Chapingo, A. Narro y el Colegio de Posgraduados, deben concientizarse de este fenómeno.

⁷⁵ Esta Técnica se identifica por sus siglas en inglés: LISA, *Low-Input Sustainable Agriculture*; además se identifica una variante, LEISA: *Low External Input Sustainable Agriculture*.

⁷⁶ El Dr. Efraim Hernández Xolocotzi, incluyó contenidos de ecología agrícola en la materia Geobotánica, para las especialidades de bosques, fitotecnia, parasitología y zootecnia de Chapingo, desde los primeros sesentas. A mediados de esa década, se incluyó la asignatura de Ecología Agrícola para las especialidades de Fitotecnia y Parasitología Agrícola en Chapingo. En la misma época, se inició en la A. Narro, la clase de Ecología Forestal. Para fines de la década, se generalizó la inclusión de ecología de cultivos, en los programas de estudio de las pocas escuelas existentes entonces; en algunos casos, estos contenidos se orientaron más dentro de la fisiotecnia que dentro de la agroecología, pero en ambos casos bajo el paradigma holístico-sistémico e interdisciplinario.

En relación directa con el ejercicio profesional de la agronomía, al abrirse un mercado para los productos orgánicos, se registro una demanda de técnicos especializados en técnicas de agricultura alternativa.

Los solicitantes, en su mayoría ONG's, que trabajan con núcleos campesinos recurrieron a las escuelas de agricultura por agrónomos y a poco tiempo, despidieron a muchos, por " estar demasiado atados a las recetas y no tener idea ni de como hacer una composta, ni demostrar deseos de aprender a hacerlo", según palabras de uno de los contratantes.

En este aspecto, la UAM-Xochimilco es una de las escuelas de agricultura que más técnicos ha aportado a la agroecología como práctica profesional. Las universidades de Chapingo, San Luis Potosí y Tamaulipas, la incluyeron recientemente como una especialidad profesional, y en el caso de Colima, se tiene que, es la Escuela de Economía y no la de Agricultura, la que impulsa estas prácticas

En el caso de la agroecología debe anotarse también que, en la actualidad los biólogos consideran el desarrollo sustentable como parte de su proyecto profesional y que los planes de estudio de la carrera de biología, consideran a la agroecología como práctica profesional de los biólogos, tanto como los agrónomos. Al respecto debe reconocerse que, entre los mas destacados agroecólogos mexicanos, muchos son, de formación básica, biólogos.

9.2.4. La revolución científica y técnica

Con la modernización, se han acelerado los avances tecnológicos; estos transforman a la aldea global y, en los términos de relación desigual, benefician a los más ricos sin que, necesariamente, alivien la situación de los pobres.

Se dejó asentado en el Marco Conceptual, que el conocimiento se ha convertido en una mercancía más; el avance científico y tecnológico cada vez tiene un costo mayor en cuanto a instrumental y tiempo de los investigadores, ante la limitación de recursos públicos para las universidades y los centros de investigación, cada vez se

deja más abierta la posibilidad de la participación del capital privado en el control del nuevo conocimiento.

No es más la ciencia por sí o por su compromiso social, lo que determina las orientaciones de los nuevos descubrimientos, ahora es el mercado. Los dueños del conocimiento moderno son los que pagan por la investigación.

El uso de patentes y el pago de derechos de autoría se han convertido en una sangría para los países menos desarrollados; en agricultura, nunca se pagó a los países, pobres económicamente, pero, ricos en germoplasma vegetal, por el material genético que se extrajo de ellos, no obstante, ahora los agricultores de estos países, deben pagar, al usar semillas mejoradas obtenidas de ese germoplasma, los derechos de obtentores vegetales (DOV), a la empresa semillera que patrocinó el logro del material mejorado.

Los habitantes de los países en desarrollo no se pueden dar el lujo de ignorar los avances científicos y tecnológicos y dejar de prevenir, sobre su posible utilización, o sus posibles efectos negativos, no obstante en las desiguales posibilidades de acceder al conocimiento y a la nueva tecnología, los países pobres (PB's) están condenados, de no cambiar sus políticas de investigación y desarrollo (IyD), a depender por siempre de los dueños de la tecnología.

Para ilustrar la magnitud del problema, se presentan los resultados de un estudio del doctor Aant Eltzinga (1985), quien identificó, para Canadá, las posibilidades de aplicación de treinta tecnologías emergentes, las cuales se presentan en la Tabla 9.1.

De estas treinta tecnologías emergentes, nueve, tienen aplicación en la práctica social de la agronomía, algunas de ellas ya se utilizan comercialmente en México.

De estas tecnologías emergentes, ¿Cuántas de ellas se incluyen en los actuales planes de estudio? ¿Cuántas de ellas se pueden estudiar con las actuales instalaciones y personal docente del SNEAS? .

Tabla 9.1. Treinta tecnologías emergentes y sus impactos sectoriales

Tecnologías Emergentes	Sectores de Aplicación
Ingeniería Genética	Agricultura , manufactura de farmacéuticos, servicios para la salud, forestería , minería
Chips mejorados/gallium arsenide	Manufactura de equipo electrónico y científico, comunicaciones, defensa
Inteligencia artificial	Servicios, manufactura
Cultivo de células y de tejidos	Servicios para la salud, manufactura de farmacéuticos y alimentos, agricultura, forestería
Microcomputadoras	Servicios, manufactura, defensa
CAD/CAM/CAE Diseño por computadora	Manufactura, servicios, comunicaciones
Robótica	Manufactura, minería
Materiales compuestos	Manufactura de automóviles y aeroplanos
Sensores remotos	Forestería, agricultura , minería, servicios, defensa
Creación de imágenes	Manufactura de electrónicos, servicios, comunicaciones en minería
Fibras ópticas	Comunicaciones, manufactura de electrónicos
Anticuerpos monoclonales	Agricultura , manufactura de farmacéuticos, servicios para la salud
Software para computadoras	Manufactura, servicios, comunicaciones, defensa
Polímeros mejorados	Manufactura
Lasers	Manufactura de electrónicos, medios de transporte, instrumentos médicos, servicios, comunicaciones
Combustibles sintéticos	Manufactura de refinadoras, energía, servicios de transporte
Tecnologías para carbón	Minería, manufactura
Irradiación de alimentos	Manufactura de alimentos y químicos, agricultura
Telecomunicaciones	Comunicaciones, servicios, construcción
Química de la superficie/tecnologías de plasma	Manufactura, energía, agricultura , servicios
Biomasa	Manufactura de químicos, agricultura , energía, forestería
Tecnologías de la energía del hidrógeno	Manufactura, utilidades, energía
Tecnologías de separación y membranas	Manufactura de químicos y alimentos
Fermentación	Tecnología de alimentos, agricultura
Cerámicas estructurales	Manufactura de metales y medios de transporte
Optoelectrónica/sistemas de almacenamiento	Comunicaciones, manufactura de electrónicos
Tecnologías para la construcción	Construcción, minería
Reconocimiento de la lengua	Manufactura, servicios
Fotovoltaicos	Manufactura de electrónicos, comunicaciones
Nuevas aleaciones	Minería, manufactura de medios de transporte

FUENTE ELZINGA, A. (1985).- *Mandated Science in the Universities and Picking the Winners: What are the implications*. In Becher, T., Elzinga, A., and Kogan, M. - Higher Education and Research Organization, University of Stockholm Group for the Study of Higher Education and Research Policy Report No. 34, p 29 (traducción propia)

9.2.5. La biotecnología, revolución a la que los agrónomos mexicanos llegamos tarde

De las nueve tecnologías emergentes, reportadas por Elzinga y que tienen aplicación en la agricultura: la ingeniería genética, el cultivo de células y de tejidos, los anticuerpos monoclonales, el manejo de la biomasa, el manejo de las tecnologías de plasma y la fermentación; se pueden denominar con un término común: **agrobiotecnologías**.

La biotecnología, definida como "el empleo de organismos vivos o de sus componentes en procesos productivos, principalmente mediante la manipulación del propio material genético", ha tenido un rápido y creciente desarrollo, en particular, la agrobiotecnología; es evidente que sus impactos se sentirán, verdaderamente, a mediados y a finales de la presente década. (Quintero, 1993:16).

De acuerdo con el doctor Rodolfo Quintero, reconocido experto en el tema:

"Algunos productos y procesos biotecnológicos han sido utilizados en la agricultura, desde hace algún tiempo, pero sus impactos no han sido considerables. Sin embargo, el acelerado avance de las ciencias biológicas aplicadas a la agricultura, en los últimos años, ha generado enormes posibilidades por los efectos que podrían tener los productos y procesos biotecnológicos. . .".

Apenas en Septiembre de 1992, (Calgene, 1992) se autorizó en México el uso comercial de la primer planta obtenida por ingeniería genética, el tomate transgénico "Flavor Saver"^{MR}, su cultivo se ha generalizado en la zona tomatera de Sinaloa y con esta autorización, seguramente se abre el mercado mexicano a las plantas transgénicas. Las variedades obtenidas en México, por el CINVESTAV Irapuato, aún no se extienden en su utilización comercial.

Nada más para lo referente a cultivos y mejoramiento de agrotécnicas, Quintero señala las siguientes posibilidades:

- Aplicación de técnicas de ingeniería genética al fitomejoramiento ". . . es posible. . . obtener plantas con nuevas características que dependen de un solo gen; así se han obtenido plantas resistentes a herbicidas, enfermedades, insectos y plagas . . . A mediano plazo, será posible obtener plantas resistentes al estrés ambiental, y, a más largo plazo, plantas autosuficientes, . . . capaces de fijar el nitrógeno del aire, con mayor eficiencia fotosintética".

- Utilización de cuerpos monoclonales y sondas ". . . para el año 2000, los nuevos sistemas de diagnóstico desplazarán, en un 60-75%, a los convencionales. . . algunas de sus aplicaciones más importantes son: detección temprana de enfermedades, resistencia a enfermedades, residuos tóxicos, características valiosas en plantas."

- Cultivo de tejidos vegetales para propagación masiva de plantas. Esta práctica ha tenido un gran impacto comercial, quizás sea la única que se contemple actualmente en los planes de estudio de las escuelas de agricultura.

- Cultivo de células vegetales para la producción de metabolitos secundarios ". . . permite independizar la agricultura de su medio ambiente natural . . .".⁷⁷

- Insumos agrícolas de origen biotecnológico, ". . . pueden complementar y quizás reemplazar a los agroquímicos usados tradicionalmente. . . . Eso permitiría eliminar los efectos laterales que su uso, . . . ha causado en la salud humana y animal, así como en el medio ambiente.

- "Las biotecnologías para aplicación de nitrógeno podrían eliminar, en el contexto mundial, la necesidad de aplicación de US\$ 20 mil millones anuales en fertilizantes nitrogenados, a mediano y largo plazo".

- Reguladores del crecimiento " . . . actualmente se utilizan productos tradicionales de origen biológico como las giberelinas, pero en el largo plazo se utilizarán entidades bioquímicas diseñadas ad hoc, que regulan la expresión genética y permitan controlar el crecimiento y desarrollo de plantas en el tiempo deseado, o alterar la composición intrínseca de los productos agrícolas".

- Control de pestes y plagas. La aplicación de *B. Thuringiensis* para control de plagas.

- La utilización de *Agrobacterium* para inducir la resistencia a virus.

⁷⁷ Al respecto, el autor ha analizado el caso de la producción de vainilla: González A: R. L. y R. Calderón, " El cultivo de células vegetales " III Encuentro de Investigación en Producción Agropecuaria y Biología de la Reproducción. UAM- I, 1993.

En estos aspectos, que están impactando fuertemente a la agricultura, se estructuró en 1990-1991 un programa de "Doctorado Nacional" en Biotecnología. Los cursos iniciales se programaron en las Universidades de Morelos y Nuevo León y la fase terminal en centros de investigación especializados

El criterio para seleccionar los lugares de la estancia terminal del doctorado, fue la existencia de un programa de investigación con cinco profesores a nivel doctorado. Para el caso de la biotecnología agrícola, los lugares seleccionados fueron el CINVESTAV-Irapuato, el Instituto de Biotecnología de la UNAM, en Cuernavaca y el CICY, en Mérida Yucatán; ninguna institución tradicional de investigación y/o enseñanza agrícola calificó para el efecto.⁷⁸

La Sociedad Mexicana de Fitogenética (SOMEFI) organizó, en noviembre de 1991, un Simposio sobre la actualidad de la biotecnología vegetal en México, que se llevó a cabo en el Colegio de Postgraduados. De los 44 trabajos presentados, solamente nueve provenían de instituciones de educación agrícola y de éstos, cuatro eran sobre cultivos de tejidos y dos informes sobre la organización de la investigación biotecnológica. (SOMEFI, 1991).

En el mismo sentido, se llevo a cabo en noviembre de 1993, el V Foro Recursos Genéticos vegetales, organizado por la SOMEFI. En todos los casos las investigaciones nacionales reportaron resultados obtenidos con los métodos tradicionales; el uso de marcadores genéticos, común para ese tipo de estudios en el mundo no se aplicó en ningún trabajo nacional y fue común denominador para las intervenciones extranjeras. (SOMEFI, 1993)

Actualmente, en México, los principales programas de investigación y posgrado en agrobiotecnología se ubican en instituciones que, tradicionalmente, no han trabajado en ciencias agrícolas, los más antiguos son los del CINVESTAV-DF, con 18 años,

⁷⁸ Dr. Rodolfo Quintero R.-Conferencia informativa sobre el Doctorado Nacional en Biotecnología. En el Curso Internacional sobre Biotecnología Ambiental PNUD-UNAM, Cuernavaca, 1991

CINVESTAV-Irapuato, con 9; el Instituto de Biotecnología de la UNAM en Cuernavaca, con 9; el CICY, en Yucatán, con 7; el Tecnológico de Veracruz, con 14, la UAM-Iztapalapa con 3. (Solleiro, Quintero et al 1993:5; UAMI: 1992)

La revisión de trabajos en agrobiotecnología, en México, lleva a la identificación de nuevos científicos agrícolas: Ariel Alvarez, Herrera Estrella, Octavio Paredes, Rodolfo Quintero y Manuel Roberts, entre otros que, únicamente han estado en las aulas de las escuelas de agricultura como conferencistas y profesores, su formación básica la obtuvieron en otras áreas del conocimiento.

De las instituciones afiliadas a AMEAS, el ITA no. 9, el Centro Agropecuario de la Universidad de Aguascalientes, el Instituto Tecnológico de Sonora y el Colegio de Postgraduados, han iniciado programas de docencia en los últimos años, lo mismo que la A. Narro y Chapingo. La Universidad de Chihuahua y la U de NL, realizan trabajos de investigación en proyectos de colaboración interdisciplinarios que resultan prometedores en el tema, entre las facultades de agronomía y las de química.

Asimismo, las escuelas ubicadas en Irapuato de la Universidad de Guanajuato, en Celaya de la U de Celaya, y en León de la U Iberoamericana, incluyen la temática en sus programas gracias al apoyo de los estudiantes e investigadores del CINVESTAV Irapuato. En todos los ITAS, se tiene instalado un "laboratorio de biotecnología", que cuenta con el equipo necesario para el cultivo de tejidos; en el mejor de los casos se utiliza, por lo general, para el cultivo de setas.

En el caso del CP y del INIFAP, se ha realizado un gran esfuerzo por parte de los responsables de los programas correspondientes, pero una de las limitantes es el equipamiento de laboratorios, que cada vez son más sofisticados y por tanto más caros. Las dos instituciones punteras en investigación agrícola en México, están en espera de que con recursos frescos autorizados por el BID para apoyar la

investigación agrícola en México, se pueda, a partir de 1994, equipar sus laboratorios.⁷⁹

9.2.5.1. La vinculación universidad-industria, la biotecnología razón de pesos

En lo referente a la investigación en biotecnología y a la vinculación de la universidad con la industria, otro de los elementos de la modernización, ligado directamente al avance científico tecnológico, la Dra. Zolla-Pazner, anota:

"La interacción entre científicos universidades e industria no es nueva, pero la disminución de los apoyos gubernamentales para la investigación aunado a la explosión de los productos de la nueva biotecnología, ha intensificado esta relación. Es ahora más productiva -y más complicada-

"Al presente, ambos, la administración universitaria y la industria privada deben jugar un papel en el desarrollo del conocimiento científico que germina y crece en el medio ambiente académico. La universidad es usualmente responsable de la obtención de las patentes y del licenciamiento de los derechos para los descubrimientos de sus profesores. Las empresas biotecnológicas obtienen la licencia para el producto, deben proveer el financiamiento considerable que se requiere para su desarrollo y mercadeo.

En el mejor de los mundos posibles, los inventores, los administradores universitarios y los ejecutivos de las empresas biotecnológicas trabajan como una máquina bien aceiteada que crea un producto benéfico y genera capital para apoyar a los laboratorios académicos, a los científicos, a la universidad, así como a la compañía patrocinadora. En el mundo real, sin embargo, cada uno de estos componentes tiene su propia agenda. Las metas pueden no ser enteramente cubiertas, las prioridades pueden apartarse . . . " (Zolla-Pasner, Susan 1993:1. Traducción propia)

⁷⁹ Se reconoce al Dr. Remigio Madrigal, de la UACH, como el pionero en las escuelas de agricultura, del trabajo en cultivo de tejidos vegetales. Actualmente, son los doctores Susana Aspiroz, del INIFAP, Porfirio Ramírez del CP y Hector Lozoya de la UACH, los agrónomos que promueven la enseñanza e investigación en agrobiotecnologías.

En México, las empresas Monsanto y Dupont, han patrocinado investigación en agrobiotecnología, hasta ahora sólo se registra el apoyo a la U de NL en trabajos con *Bacillus Thuringiensis* (BT's) entre los apoyos a escuelas de agricultura para biotecnología.

Como puede apreciarse, a la revolución biotecnológica, los agrónomos llegamos tarde. El tiempo se debe -y puede- recuperar.

La agronomía mexicana no puede continuar escéptica frente a la biotecnología; un estudio prospectivo sobre las agrobiotecnologías en América Latina, al que ya se ha hecho referencia establece que:

"... el sector agrícola en el plano internacional está registrando importantes cambios tecnológicos, siendo uno de los factores fundamentales la aplicación de la agrobiotecnología. Aunque es necesario reconocer que muchos de los resultados son todavía potenciales, aun si sólo se cumpliera una parte de las expectativas, los cambios tendrían importantes impactos en la actividad agrícola de los países latinoamericanos.

"Si se acepta que las agrobiotecnologías se desarrollaran y aplicarían masivamente en los próximos diez a quince años, entonces es necesario conocer por anticipado en que productos y procesos se darán los mayores cambios, cuándo sucederán y qué efectos tendrán en las economías latinoamericanas -sustitución de exportaciones, aumento de importaciones, modificación de la estructura productiva, y organizativa de la agricultura y de la ganadería, entre otros- ...

"Otro elemento importante por considerar consiste en identificar las áreas de investigación que se están desarrollando y los productos agrícolas de interés en América Latina, que no se encuentran en la agenda de los países industrializados. Por ejemplo, la agricultura de temporal y la del trópico no están consideradas como prioritarias, actualmente. Ello significa que los esfuerzos en investigación y desarrollo de la región deberán enfocarse hacia problemas que carecen de interés para otros países." (Quintero, R. 1993:84)

En relación directa con lo anterior, en la Tabla 9.2. se señalan las principales líneas de investigación en el sector agropecuario relacionadas con la biotecnología.

9.2.5.2. La agrobiotecnología como un nuevo paradigma

Ante el impacto tan severo que las biotecnologías prometen para la producción agrícola, se identifica a la agrobiotecnología, como un nuevo paradigma en las ciencias agrícolas (Eastmond y Roberts 1992). Otro planteamiento, más generalizado, es el identificarlo como una herramienta útil para la producción agrícola, que se abre como un nuevo campo del conocimiento, pero que no se puede constituir como un paradigma científico en atención a que nació y se ha desarrollado como un apoyo para las ciencias químico biológicas y de la salud, incluidas las agrícolas, que tiene aplicación en la agricultura sostenible, como en la revolución verde y desde luego en los sistemas agrícolas con tecnología de punta.

En relación con las posibilidades de aplicación de la biotecnología, se puede adelantar como una conclusión que: El rezago en investigación, enseñanza y aplicación de la agrobiotecnología, en las instituciones de investigación y educación agrícola mexicanas, -y la consecuente pérdida de liderazgo en un tema relevante para las ciencias agrícolas-, se debe a que la generalidad de los científicos agrícolas mexicanos se mostraron escépticos frente a las posibilidades de la biotecnología y sus aplicaciones.

Una comunidad académica seria y responsable corrige actitudes. La posición ha cambiado, es de esperarse que en corto tiempo, se tengan resultados de trabajos interinstitucionales que permitan demostrar la potencialidad del trabajo interdisciplinario, entre agrónomos, -expertos fitomejoradores, con dominio de la fisiotecnia y conocimiento amplio de las agrotécnicas y de los procesos en los sistemas agrícolas- asociados, académicamente, con biotecnólogos distinguidos, que conocen y dominan la biología molecular de plantas, sus procesos bioquímicos y fisiológicos y además, tienen la capacidad y el instrumental necesario para la manipulación genética de vegetales y microorganismos.

Tabla 9.2. Principales áreas de investigación en el sector agropecuario relacionadas con la biotecnología

- Aumento de la biomasa vegetal y la productividad animal, incremento de la productividad;
- Propagación clonal de diversas variedades, cultivares elite, plantas en extinción y otras;
- Aumento de la velocidad de cambios genéticos, variación somaclonal, cultivo de haploides;
- Resistencia a enfermedades, hongos, bacterias, virus, micoplasmas, nemátodos, viroides;
- Resistencia a plagas
- Resistencia a herbicidas
- Identificación de microorganismos nocivos
- Aumento de la tolerancia al estrés ambiental, sequía, salinidad, pH y otras condiciones adversas
- Fijación de nitrógeno atmosférico y de otros nutrientes por mecanismos simbióticos
- Inducción de la producción de híbridos
- Preservación de germoplasma y material genético
- Desarrollo de vacunas y otros productos veterinarios
- Determinación del sexo en animales
- Incorporación de características específicas, mayor cantidad de proteínas, nutrimentos
- Incorporación de características para manejo en postcosecha, incremento de vida de anaquel
- Vermicultura y vermicomposteo
- Micorrizas y otros microorganismos del suelo
- Tratamiento de aguas residuales, para su posterior utilización en riego
- Recuperación de suelos degradados por salinidad, sodicidad o contaminación
- Composteo y tratamiento de residuos de cosechas
- Cultivo y mejoramiento de hongos comestibles

Fuente: Elaborado con base en: Arroyo y Waissbluth, 1988, Eastmond y Roberts, 1992, Quintero, 1993 y Proyecto biotecnologías para la agricultura sostenible, UAMX-SEP-UNCADER, 1993

La ciencia mexicana requiere de acciones conjuntas, es la forma de optimizar el uso de recursos escasos: inteligencia el primero de estos.

9.2.6. Plásticos en la agricultura, otro ejemplo de rezago tecnológico en la agricultura mexicana.

En la lista de las treinta tecnologías emergentes que propone el doctor Eltzinga, (Tabla 9.1.), a los polímeros mejorados no se les anotan aplicaciones en la agricultura; sin embargo, el uso de los plásticos, es una de las aplicaciones más generalizadas de nuevos materiales en la agricultura nacional. Por esta razón, se seleccionó a la **plastoponia**⁸⁰, como un segundo ejemplo para demostrar como, la investigación y educación en ciencias agrícolas de México, está quedándose rezagada frente a la revolución científica y tecnológica del fin de siglo.

En muchas escuelas y campos experimentales de investigación agrícola se están realizando pruebas con materiales plásticos para coberteras. En revisiones de literatura se encontró que, el problema principal de los plásticos, lo representa el deshacerse de los mismos, al terminar su vida útil.

En los casos identificados por el autor, de aplicaciones de plásticos a la agricultura en México, la práctica más generalizada es precisamente la utilización de plásticos para coberteras, la experiencia es reciente y las parcelas pequeñas; los responsables de estos trabajos, que se pudieron entrevistar, no habían considerado que, el deshacerse de los plásticos, o reciclarlos, pudiera constituir un problema mayor.

En lo que se refiere al uso de plásticos en invernaderos, microtúneles y sombreados; así como en bolsas y otros contenedores para viverismo, los usuarios de estos materiales, se han familiarizado con los productos fabricados en México y algunos de importación que se distribuyen en volúmenes grandes. Lo mismo sucede con el

⁸⁰ Se considera el termino, en uso desde los años sesenta, para referirse a la utilización de los plásticos en la agricultura. Con fines de la disertación, se hace referencia exclusivamente a los nuevos materiales: los polímeros mejorados; pero, debe tenerse en cuenta que la utilización actual de plásticos en la agricultura está muy extendida, en especial para la producción intensiva de flores y hortalizas, los polímeros incorporados al suelo para conservar humedad y las coberteras plásticas con igual fin, ofrecen posibilidades de aplicación a zonas de agricultura marginal, por lo que se consideran prioritarios en cuanto al conocimiento de su manejo y su evaluación económica.

uso de plásticos en el empaque, tanto de productos como de insumos. No se ha planteado aún el tratamiento de desechos plásticos o su posible reciclaje, como un problema mayor. La solución más común ha sido arrojarlo a los basureros públicos o destinar un espacio de terreno para amontonar el desperdicio.

Ante la apertura comercial, la oferta de diferentes materiales se ha generalizado; con una oferta amplia en precios, calidades y posibilidades de aplicación, la utilización de plásticos en la agricultura mexicana es una de las acciones de mayor expansión. Las coberteras plásticas, cada vez se utilizan más en explotaciones comerciales; el uso de mangueras de PVC y otros polímeros se extiende, lo mismo que los aditamentos para control del agua de riego. Lo mismo sucede con las protecciones contra insectos, ya sea de materiales plásticos, como de otros compuestos menos agresivos al ambiente. El extenso uso de plásticos en la agricultura mundial se está ampliando y en el caso de México no resulta excepción..

En la Tabla 9.3. se presenta un análisis prospectivo de la utilización de los plásticos en la agricultura.

Con base en un monitoreo de información, sobre posibilidades de uso, ventajas, desventajas y costos, se realizó una evaluación de los nuevos materiales y sus posibilidades de aplicación en la agricultura mexicana, con base en la información publicada sobre los diferentes productos, tanto en publicaciones científicas, -el menor número de referencias-, como en revistas de divulgación y en los comunicados técnicos de los fabricantes, -el mayor número de referencias-, se aplicaron parámetros para evaluar las posibilidades de uso comercial de los nuevos productos⁸¹.

⁸¹ El monitoreo de información tecnológica, para evaluar su impacto en los sistemas agrícolas, es un proyecto reciente del autor. Los primeros resultados se tuvieron con el análisis del impacto del cultivo de células en suspensión para la producción de metabolitos secundarios: el caso de la vainilla. En lo referente a plásticos se está completando la información, los resultados presentados tienen carácter de preliminares.

Tabla 9.3. **MATRIZ DE IMPACTOS DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS: PLÁSTICOS EN LA AGRICULTURA**

Tipo de plástico Algunas posibilidades de uso	Biodegradable	Fotodegradable	Coloración especial Transparencia	Resistencia/ Durabilidad
Acolchados p/ conservar humedad	5/3/1/5/A	5/5/3/5/A	5/5/1/1/B	5/3/1/1/C
Acolchado para control de malezas	5/1/1/5/B	5/3/1/5/A	5/3/3/1/B	5/3/1/1/C
Para repeler insectos y/o pájaros	5/1/1/5/B	5/1/1/5/B	5/5/3/1/A	5/3/1/1/C
Cobertura túneles			5/5/3/1/A	5/5/3/1/A
Cobertura invernaderos			5/5/3/1/A	5/5/3/1/A
Empaques producto final	5/3/1/3/B		5/3/1/3/B	5/3/1/3/B
Aditamentos para riego				5/5/1/3/A
Polímeros p/ aumentar humedad aprovechable en el suelo				5/5/1/5/A

CALIFICACIÓN: Técnica/Económica/Social/Ecológica/ opción de trabajo

Factibilidad técnica:	Probado experimentalmente en 1993 ó antes	5
	Factible experimentalmente en 1995	3
	Factible experimentalmente en 2000	1
Factibilidad Económica:	Aplicado a cultivos de alta densidad de capital en 1993	5
	Aplicado a cultivos de alta densidad de capital en 1995	3
	Aplicado a cultivos de alta densidad de capital en 2000	1
Factibilidad Social:	Costos accesibles a proyectos campesinos en 1993:	5
	Costos accesibles a proyectos campesinos en 1995:	3
	Costos accesibles a proyectos campesinos en 2000:	1
Factibilidad Ecológica	No contaminante o fácilmente reciclable	5
	Problemas ligeros p/el ambiente, reciclaje accesible	3
	Problemas serios p/el ambiente, reciclaje costoso	1
Opción como línea de trabajo para las IEAS: A= Alta		= o > 14
B= Buena		12 > o < 14
C= Cuidado- analizar bien antes de asignar recursos		10 > o < 12
D= Desechar, salvo buena oferta de contraparte		< 10

FUENTE: Elaborado por el autor en base a revisión de literatura: CAB 1989-1992: "Agronegocios" 1992 - 1993, "California Agriculture" 1990-1993 y "Productores de Hortalizas" 1993

En este aspecto, cabe destacar que, un producto como el de los polímeros superabsorbentes, para conservación de humedad en el suelo, ya se maneja como producto comercial y no hay referencias suficientes generadas en las escuelas de agricultura o centros de investigación agrícola de México, sobre su utilización, ventajas y/o desventajas.

No hay en las escuelas de agricultura investigación sobre poliacrilamidas, y polímeros a base de compuestos orgánicos, elaboradas a partir de almidón y para fabricar las cuales se está utilizando penca de nopal. La obtención de un producto de precio accesible para absorber y conservar humedad del suelo, sería una excelente aportación para las áreas de temporal deficiente.

Una situación similar se presenta con las cubiertas de invernadero y de microtúneles.

En el caso de los plásticos biodegradables y fotodegradables la investigación, en México, está a nivel de prueba de los materiales. El diseño de los nuevos materiales, no se considera, La utilización de los plásticos en la agricultura, incluye campos del conocimiento que corresponden a la ingeniería agrícola, los cuales, con la globalización de la economía, están llegando al país y popularizándose entre los productores, mientras que en las escuelas de agricultura no se hace nada para saber de los mismos.

No se pudo identificar a ningún experto en polímeros en las escuelas de agricultura, los pocos especialistas en plastoponia, son agrónomos que han manejado materiales plásticos, pero desconocen las bases técnicas para caracterizar el material y preveer las dificultades en su aplicación, y menos, para fabricar sustitutos.

Seguramente los fabricantes y distribuidores traerán a sus propios agrónomos para demostrar las bondades del producto y los agrónomos mexicanos no sabremos siquiera de los posibles inconvenientes de los mismos.

En el manejo de plásticos para la agricultura, como en la biotecnología, y en otros campos de la revolución tecnológica, los agrónomos mexicanos estamos rezagados,

en el caso de la educación agrícola eso no es válido, pues se refiere a los campos del conocimiento que van a predominar en el ejercicio profesional de los actuales estudiantes.

Este conocimiento, no lo tenemos los profesores, no lo podemos transmitir; es necesario ensayar nuevos métodos educativos que permitan al estudiante acceder por si mismo a la información, que aprenda a indagar, a investigar, a generar conocimiento.

9.3. La modernización tecnológica como paradigma

Ante las amenazas neomalthusianas acerca de, una población para principios del milenio igual a todos los habitantes del planeta desde la Revolución Agrícola de hace 10 000 años hasta nuestros días; o la posibilidad a más largo plazo de que la población mundial se duplique, en el próximo medio siglo, de manera que para el año 2050 el planeta será habitado por poco más de 10 000 millones de seres humanos (o humanoides si las catástrofes anunciadas llegan), se ha despertado una ola de optimismo tecnológico que establece: la inteligencia humana es tal, que nunca se rebasaran los límites y siempre habrá una alternativa tecnológica para solucionar los problemas.

No se puede ser tan optimistamente irresponsable. La modernización trae consigo problemas, el crecimiento demográfico uno de ellos, la contaminación ambiental y sus secuelas otro, pero también, la inequidad social, entre los hombres y entre los países es un problema asociado a la modernización.

Se analizó la globalización de la economía y se identifica que los países pobres, en los bloques, participan para una más ordenada explotación de su mano de obra, de sus recursos naturales, de sus paisajes, de su biodiversidad y de su germoplasma. Esto ya se ha vivido y se anuncia más de lo mismo.

La revolución tecnológica llegará a los países pobres, -México con el TLC y el buscado asiento en la OCDE, continúa siendo un país pobre- en la medida que los dueños del nuevo conocimiento lo permitan, a menos de que se cambie drásticamente la estrategia de investigación y desarrollo. En lo que corresponde a la agricultura deben ser las IEAS las principales promotoras del cambio, pues, como entidades formadoras de recursos humanos, están en posibilidades de influir directamente sobre las actitudes y aptitudes de los futuros profesionales, hasta ahora no se ha respondido al compromiso, pero se está en posibilidad de hacerlo.

9.3.1. Los retos de la modernización para el desarrollo rural

En el PND 1989-1994, se establece que:

" . . la estrategia de industrialización seguida durante muchos años y que favoreció al capital a costa del trabajo, a la industria a costa de la agricultura, a la ciudad a costa del campo. . . "

Las políticas neoliberales no han resuelto este desigual intercambio, la pobreza, - calificada por uno de los cerebros del neoliberalismo como "un mito genial"-, de acuerdo al INEGI, es mayor ahora que antes y más de trece millones de mexicanos en pobreza extrema se contaron para testificarlo.

Allí está otro reto a superar, cómo aplicar los avances tecnológicos para aumentar la producción sin recursos financieros suficientes.

A quien se le va a cargar el costo ecológico de la producción. Cómo vamos a tener acceso a los avances técnicos o a generar el conocimiento necesario para satisfacer las necesidades del País.

9.3.1.1. Los nuevos campos del conocimiento y la falta de atención a los mismos

Los agrónomos mexicanos no podemos darnos el lujo de soslayar los retos de la modernización, se presentaron ejemplos de como las ciencias agrícolas mexicanas están quedando rezagadas frente al cambio tecnológico, después de que, hace apenas treinta años, México era líder en el conocimiento agrícola y los campos experimentales de los ahora separados CIMMYT e INIFAP eran visitados por los más relevantes científicos agrícolas del mundo.

Se han presentado ejemplos de como el SNEAS se está rezagando ante el cambio, ahora se hará referencia a algunos temas relevantes donde se presenta ese rezago.

Se ejemplificó con un componente de mercado, pero no se hizo referencia a los problemas de normatividad, transporte, empaque y manejo postcosecha que cada vez cobran mayor importancia.

Se mencionaron los cambios en el proceso de investigación - extensión y el papel de los bufetes de asesoría, pero no se tocó el cambio en los modelos de adopción de tecnología en las nuevas explotaciones agrícolas, que cada vez se acercan más a los procesos de tipo manufacturero, que a los tradicionales de las explotaciones primarias. (Solleiro, J. L. y Del Valle, C. 1992) Apenas se mencionó el pago por patentes y licenciamiento de tecnología, que es otro campo que debe atenderse.

Se destacaron los retos en agroecología y agrobiotecnología, por ser los de mayor impacto actualmente, pero en nuevos materiales sólo se mencionó el caso de los polímeros mejorados; las cerámicas y nuevas aleaciones también tienen amplias posibilidades de aplicación en la agricultura, la ganadería y las explotaciones forestales.

Los retos son mucho más amplios que lo señalado, el propósito es, sólo, llamar la atención hacia los más importantes; se considera necesario, antes de cerrar este apartado, dejar claro que, los campos de acción de la nueva agronomía que no se

atienden debidamente en la generalidad de las escuelas son múltiples y de importancia creciente, se anotan, a continuación, algunos ejemplos, adicionales a los mencionados:

Los sensores remotos, que actualmente, con el desarrollo de la comunicación satelital, han modificado la topografía y la geodesia, pues son más precisos, y baratos que los teodolitos más sofisticados, este es el caso de los "ubicadores" que sitúan puntos, (o estaciones) de una poligonal con base en la señal captada desde un satélite.

La comunicación satelital permite también ubicar, en un monitor colocado en la cabina de un tractor, un mapa del área circundante con información sobre el estado de humedad, la fertilidad o la compactación de los terrenos que se están trabajando. Las aplicaciones de imágenes de satélite para estadísticas continuas, evaluación de daños en cosechas, detectar presencia de plagas y enfermedades, así como para predicciones meteorológicas, ya se han vuelto técnicas de uso común en las grandes explotaciones agrícolas del Noroeste de México y de otras partes del mundo. Este aspecto en la generalidad de las escuelas de agricultura se limita a las aplicaciones de la fotografía aérea, como puede apreciarse en los planes de estudio incluidos en el Anexo II.

El listado pudiera continuar con la agrónoma, incluidos el desarrollo de modelos y de sistemas expertos; con los avances en instrumentación y los nuevos métodos de riego y control de la humedad en el suelo.

Se deja lo anotado como una pequeña muestra del tamaño del reto a cumplir, cada adelanto tecnológico, para su aplicación en campo, requiere del dominio de las técnicas, y para dominar estas, es necesario contar con conocimientos básicos previos, los cuales, por lo general, no están incluidos en las cincuenta o sesenta asignaturas de los actuales planes de estudio.

Con paradigma modernizador o sin el, se requiere formar agrónomos con una nueva mentalidad. No es posible, siquiera, pretender el formar profesionales a nivel licenciatura que se aproximen a todas las opciones que ofrece el manejo de los sistemas agrícolas, se requiere un nuevo tipo de profesional, se requiere replantear el curriculum. Se requiere un nuevo Proyecto Profesional (el autor considera que varios proyectos profesionales para sustituir al actual) para el agrónomo mexicano, es necesario precisar los nuevos campos del conocimiento para ese o esos Proyectos Profesionales nuevos.

El mundo cambia a la velocidad que le imprimen a las comunicaciones la fibra óptica y los satélites, mientras que en las escuelas de agricultura, y en todo el sistema universitario público del País la discusión se centra en pensar si será necesario el cambio. Urge avanzar, no es posible continuar en la contemplación o en discutir durante tres o más años ante un órgano colegiado universitario la propuesta de un nuevo Plan de Estudios.

No es posible esperar más a que los profesores decidan actualizarse e incorporarse en un proyecto serio de formación profesional, no es posible sostener más tiempo a la docencia separada de la investigación, no es sano que los productores agrícolas mexicanos se mantengan expuestos a la invasión tecnológica del extranjero. La sustentabilidad de los sistemas agrícolas nacionales es responsabilidad de los agrónomos, no es posible dejar pasar más el tiempo sin actuar con responsabilidad, con trabajo, con inteligencia y con valor para enfrentar los retos de la modernización.

9.3.1.2. Los valores humanos frente al avance tecnológico

Hay, en lo relativo a la manipulación genética, un elemento que no se puede dejar de lado: Ante la factibilidad técnica, ya comercialmente aplicada de crear organismos transgénicos, nuevos totalmente, es obligada la revisión y actualización de los planteamientos éticos sobre la ciencia, la tecnología y sus aplicaciones.

Los mayores avances en genética, se han logrado con base en estudios de plantas, de animales inferiores (como *Drosophyla*) y microorganismos; en parte, por que nadie imagina una "planta monstruo", los arquetipos vegetales presentan tales diferencias frente a sus ancestros, que constituyen organismos completamente distintos, mientras sean más productivos resultan más bellos, sin importar si provienen de cruzamientos, selecciones o de mutaciones, inducidas o naturales. No hay limitaciones éticas para el fitomejoramiento. ¿Deberá haberlas para la ingeniería genética en vegetales ?.

Los avances en el proyecto del genoma humano, "HUGO"⁸², últimamente más lentos por falta de fondos, son plausibles desde el punto de vista de salud pública. La aplicación de sus logros a una pretendida formación de "super hombres" seria reprobable, ¿ Quién diseñaría el arquetipo ?.

Se cita, párrafos atrás, a la doctora Susan Zolla-Palmers acerca de las vinculaciones de la ciencia, la universidad y la industria; se ha insistido en el papel del conocimiento como mercancía, y en el patrocinio de las grandes empresas de la investigación en las universidades, para quedar como dueñas de las patentes.

La definición de las líneas de investigación, cuando hay recursos de por medio, -ya sea más ingresos directos, equipo o reactivos para laboratorio, o pasajes y viáticos para asistir a eventos académicos-, se hace de acuerdo a las prioridades de quien aporta los recursos y no a las demandas sociales.

La participación de la industria en las universidades, como patrocinadora de la investigación o como solicitante de capacitación para sus empleados, es ineludible en la modernidad neoliberal; la reducción de los fondos públicos para la investigación y educación superior, obliga a las universidades a participar en los proyectos de IyD de

⁸² El Proyecto Genoma Humano, es el más ambicioso programa de ingeniería genética, pretende conocer la organización de todos los elementos que intervienen en los genotipos humanos. Su justificación se da en el conocimiento de los genes responsables de las enfermedades hereditarias, conociendo la presencia de las partículas de DNA responsables de una enfermedad es más fácil prevenirla. Se conoce internacionalmente por sus siglas en inglés. *HUman Genoma Organization* (HUGO).

la industria. Lo anterior acarrea más recursos, pero puede llevar a los investigadores o a los administradores del conocimiento a conflictos de intereses en relación con el compromiso social de la universidad. En este aspecto, se debe revisar el marco axiológico en que se desarrollan los proyectos.⁸³

No se pueden cerrar las puertas de la universidad al capital, pero debe existir una definición clara de la Misión Institucional, que permita ubicar a los proyectos patrocinados dentro de un Plan de Desarrollo, enmarcado en una normatividad clara en relación a los compromisos por adquirir.

En este aspecto, al comparar la situación de otras instituciones de educación superior, la UAM cuenta con un marco legislativo muy preciso para el efecto. La carrera de agronomía en particular y la Unidad Xochimilco en general, no lo aprovechan en su totalidad.

⁸³ Al respecto, en textos citados antes, se abunda sobre el tema, en especial los siguientes autores: Aant Eltzinza, Axel Didrickson, Paul Albacch y Zolla-Palmers.

9.4. El perfil profesional: análisis de algunas propuestas

Hasta fechas recientes, la orientación curricular para las IEAS, se orientaba a tres opciones; incluso, algunos expertos en aspectos de educación agrícola superior, como el Dr. Eron García Zavala, responsable de muchos de los cambios positivos en los planes de estudio del Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria, identificaron la existencia de un debate entre los defensores de las tres posiciones (García, Z. E., 1991), las cuales se identifican como sigue:

- i. La del Agrónomo necesario, (Bernardino Mata, 1981)
- ii. la del agrónomo polivalente, (AMEAS, 1989) y
- iii. la del agrónomo especialista.

El autor ha tenido oportunidad de participar en el debate con los autores y defensores de las mismas, se conocen bien y se plantearán las observaciones que se han elaborado en relación a las mismas.

Adicionalmente, con todo y los efectos del embate neoliberal, en muchos folletos informativos y documentos descriptivos de las carreras, aparecen referencias al "agrónomo de Estado", o por lo menos se señala al Sector Público como una fuente principal de trabajo para los agrónomos. Esta situación no se considera como una propuesta alternativa de perfil profesional (más parece descuido de los responsables de la elaboración de la propaganda de las escuelas que una propuesta).

En relación a las consideradas en el debate, la posición del autor de esta disertación es la siguiente:

9.4.1. "El agrónomo necesario": formación técnica o ideológica

La propuesta del "agrónomo necesario" postula un profesional crítico, comprometido socialmente con los grupos marginados y con una actitud consciente por la transformación social. (Mata, G. B., 1981)

La carga ideológica en el perfil, se generalizó entre las IEAS a partir de los movimientos estudiantiles de 1967 y 1968; de hecho, muchas de las escuelas de agricultura en los años setenta funcionaron como germen de las actividades guerrilleras de la época, -en Chapingo durante esos años se gestó el movimiento, -en sus orígenes bolchevique y ahora priista- de "Antorcha Campesina".

Las ideas sobre el profesional crítico y comprometido, brillantemente expuestas de Bernardino Mata, se incluyeron -por lo menos en el discurso- en varios planes de estudio elaborados en los años setentas y primeros ochentas.

Es de sabios cambiar de opinión, el Ing. Agr. y M.C. B. Mata ha reconocido los retos de la modernización y, en su propuesta sobre el "agrónomo del siglo XXI", la carga ideológica, considerada antes como indispensable, desaparece (Mata, G. B. 1993:); la nueva posición de Mata coincide, en muchos aspectos, con la que el autor de este trabajo defiende.

La carga ideológica como elemento del curriculum, apareció en los años veinte, con los "agrónomos revolucionarios" y se fortaleció, en los treinta con los "agrónomos socialistas", analizados dos capítulos antes.

Entonces, como ahora, no se incluían en el plan de estudios asignaturas especiales de "ideologización", ésta es una actividad extra curricular; si la escuela y los profesores están comprometidos en un proyecto común, los alumnos se incorporan; si no existe proyecto o este aparece sólo en el discurso, no hay llamado.

En la UAMX, por ejemplo, se tiene un buen discurso de compromiso social, pero la actividad real, al respecto, es reducida.

9.4.2. El agrónomo polivalente

El agrónomo polivalente, creativo, con sentido crítico y espíritu de servicio, es el producto de los cuestionamientos a la Revolución Verde como paradigma dominante en las ciencias agrícolas.

Es la propuesta de AMEAS, sobre Proyecto Profesional y, es en términos generales, la que se consideró en el diseño del Plan de Estudios vigente para la carrera de Agronomía en la UAMX.

En referencia a las cualidades profesionales de carácter amplio, de este profesional se anota.

"... Un desempeño eficaz de la profesión agronómica dependería de dos consideraciones importantes: una preparación científica-tecnológica y una preparación social. Ambos componentes permitirían a los profesionales de las ciencias agrarias considerar los problemas mencionados en forma integral, y proponer y realizar alternativas más coherentes con la realidad. . . (su) formación le permite dar solución a los problemas tecnológicos, ecológicos y socioeconómicos a que se enfrenta la producción vegetal y animal, mediante la aplicación del método científico y con creatividad, sentido crítico y espíritu de servicio. (AMEAS, 1989:19)

Como se afirma en el Marco Conceptual, se considera que, AMEAS dibuja el futuro deseable; en este trabajo se hacen precisiones sobre este perfil y se proponen estrategias de como se puede alcanzar. Desde luego, lograrlo, no se podrá sólo con buenas intenciones.

9.4.3. El especialista, la concordancia entre la formación y el ejercicio profesionales

Como se explicitó en los capítulos anteriores, la agronomía de hecho se inicia en México a partir de los años veinte, es en esa época que se empiezan a definir las prácticas profesionales y de ahí aparece, como necesidad sentida la especialización. En el primer estudio del CIAM, sobre la práctica profesional y la especialización, realizado en 1954, se reconocían en México ocho especialidades de la ingeniería agronómica, además de los títulos de ingeniero agrónomo sin especialidad, el de agrónomo, el de ingeniero forestal y aún vivían algunos peritos agrícolas y mayordomos de fincas rústicas egresados de San Jacinto. Se identificaban entonces once tipos diferentes de profesionales de la agronomía.

Con relación a la concordancia entre la especialización y el ejercicio profesional se afirmaba que, los especialistas estaban ocupados en sus áreas del conocimiento específicas, mientras que los agrónomos e ingenieros agrónomos sin especialidad, "se distribuyen irregularmente entre las distintas ocupaciones nominal o exactamente identificadas"; lo que si está claro en el estudio es que los agrónomos e ingenieros agrónomos sin especialidad, eran la mayoría absoluta en el gremio. (CIAM, 1954: 426-431)

La afirmación de que los especialistas se ubicaban precisamente en sus áreas del conocimiento en el ejercicio profesional, no es para la época, estrictamente válida, los primeros economistas agrícolas eran o especialistas en irrigación, como Ramón Fernández y Fernández, o en industrias agrícolas, como Emilio Alanís Patiño. Entre los fitomejoradores, se tiene a distinguidos especialistas en irrigación, Edmundo Taboada y Gilberto Palacios entre otros. Los ejemplos pueden ampliarse para demostrar que desde esos años no había concordancia entre la especialidad y el ejercicio profesional.

En la práctica lo que se identifica es la correlación entre la práctica profesional y los estudios de posgrado, por eso se propone que en el posgrado (cursos de actualización, cursos de especialización, maestrías y doctorados) se definan las áreas de especialización, tanto para el trabajo en la producción y administración de los proyectos, como en la investigación y la docencia.

Para 1976, en que el CIAM realizó el segundo estudio, las especialidades habían aumentado y la práctica profesional se había diversificado, aún cuando en agronomía general y la especialidad de fitotecnia, acumulaban el 54.8 % del total del gremio; zootecnia -que no existía en 1954- cubría el 12.2%, parasitología agrícola el 7.6%; irrigación el 5.5%; bosques el 5% y las demás estaban con una participación relativa menor. (CIAM, 1976:12-14)

Como se aprecia la economía agrícola y la sociología rural eran minoritarias y según se anotó en el capítulo anterior, la extensión agrícola, el crédito agrícola y la

operación de distritos de riego eran las prácticas profesionales dominantes. De ahí la necesidad de "agronomizar civiles" y de que cada institución ofreciera sus cursos de capacitación para inmersión al trabajo profesional.

Se insiste, no hay congruencia entre la oferta educativa y la demanda social, con todo y que en el mismo estudio del CIAM se afirma que "resulta alentador apreciar la gran concordancia que existe entre la formación técnica y la actividad profesional desempeñada, toda vez que el 83.1% del total de agrónomos, juzgan que hay una estrecha relación entre ambos conceptos". Sólo un 13.3% de los entrevistados acepto estar en actividades desligadas de su especialidad (o de la agronomía en general).

Para 1986/1987, época del tercer diagnóstico del CIAM, sobre las actividades y situación de los agrónomos mexicanos, el 64.8% de los agrónomos, a nivel licenciatura, aceptó concordancia total entre su formación y el trabajo desempeñado. El 31.2% los calificó de parcialmente acordes y el 4% dijo que no están acordes. En el posgrado la situación de concordancia fue mayor. (CIAM, 1987:61-62)

En cuanto a las especialidades en que se habían formado a nivel licenciatura, el estudio reporta que el 50% eran agrónomo generales o fitotecnistas, 15.7% zootecnistas, 7.3% de parasitología agrícola, 4.9% de suelos, 4.6% de irrigación, 2.4% de bosques, 2.3% de economía agrícola y las demás especialidades con menos del 2% de participación en el total.

En lo que se refiere a las prácticas profesionales, en los estudios reportados el Estado era el principal empleador, y las prácticas profesionales dominantes las anotadas renglones antes, junto con la investigación agrícola. Las actividades a realizar estaban en manos principalmente de agrónomos generales, fitotecnistas, zootecnistas y parasitólogos. ¿dónde la importancia de la especialidad ?

El tercer diagnóstico del CIAM, incluye un concepto anteriormente no considerado, que ilustra la situación, se trata de la pregunta sobre necesidades de capacitación. Las mayores demandas se ubicaron en los siguientes campos de acción profesional: Economía agrícola, 16.2%; agronomía general, 15.7%; sociología rural, 8.9%;

zootecnia, 8.2%; parasitología agrícola, 7.4% industrias agrícolas, 6.9%; irrigación, 6.5% , y suelos 5.6%; otros campos del conocimiento agronómico registraron menor demanda. (CIAM, 1987:82-85)

En relación a demandas de posgrado, la mayor fue desarrollo rural con 13.5%, economía agrícola con 9.5% y ganadería, genética y parasitología con 8%.

Para 1993, con mas de la mitad de los agrónomos en el desempleo, el subempleo o en actividades fuera de su campo profesional, la discusión sobre la pertinencia de la especialización resulta ociosa.

Según se aprecia en las demandas de capacitación de 1987, lo que falta es una formación integrada, con buenas bases técnico-científicas, pero, para enfrentar el problema del desempleo, lo que se requiere es una gran versatilidad profesional y capacidad de autoformación. Se debe dar prioridad al desarrollo de actitudes y aptitudes personales para enfrentar los retos de la modernización, más que una especialización profunda en el nivel de licenciatura.

La posición del autor frente a la especialización es que se debe dejar para el posgrado, donde con mayor madurez y experiencia se pueda definir por una actividad principal. El problema para la licenciatura está en definir el Proyecto (o Proyectos) Profesional(es) de la agronomía mexicana.

¿ A qué proyecto responden las 16 opciones de licenciatura en ciencias agrícolas que ofrece actualmente la Universidad Autónoma Chapingo ?

Como se aprecia en lo presentado a través de la presente disertación, los campos de trabajo del agrónomo son cada vez más amplios, entonces, ¿por qué reducirlos con la especialización?. No obstante la tendencia fue en ampliar la oferta educativa mediante la creación de cada vez más nuevas especialidades, aunque en ocasiones sean sólo cambios de nombre para llamar la atención de los aspirantes. La tendencia indica que las especialidades en licenciatura disminuirán. (Anexo II. Cuadro 3)

Se tienen algunas propuestas de cambio, que seguramente no caerán en el vacío, menos ante la caída de la demanda en la educación agrícola. Para Chapingo, Carlos M. Castaños, en su período de rector, propuso los siguientes objetivos docentes para la UACH.

- Formar un agrónomo, cuyo perfil profesional lo sitúe en el punto de equilibrio entre el agrónomo general y el agrónomo especialista, apto para participar de forma integral en la solución de los problemas del campo y capaz de asimilar las más recientes innovaciones tecnológicas.
 - Abrir las posibilidades para que este agrónomo tenga acceso a la especialización y pueda desenvolverse como investigador o maestro.
 - Crear, en el agrónomo egresado de las instituciones del Estado, la conciencia social de que su compromiso es con los campesinos menos favorecidos y atrasados.
 - Propiciar el surgimiento del agrónomo capaz de adaptarse a diferentes espacios de trabajo, ya sea en bufetes técnicos de asesoría directa a organizaciones de productores, como empleados públicos o como productores directos.
 - Combinar la preparación práctica, base común de tecnologías tradicionales, con la preparación científica que les prepare para acceder a las tecnologías de punta más sofisticadas.
 - Formar, en fin, un agrónomo que sea capaz de entender la realidad tal como es y, con base en su capacidad integradora, proponga soluciones para el desarrollo rural y el progreso de los núcleos campesinos más pobres.
- (Castaños, C. M. 1988:59-60)

El autor propone, frente a la especialización, considerar la posibilidad de ofrecer licenciaturas diferentes en los distintos campos de las ciencias agrícolas y de acuerdo a las demandas técnicas de la producción y el desarrollo rural, cada una en respuesta a un Proyecto Profesional específico. Se consideran las siguientes:

- i. Agronomía: ingeniero agrónomo
- ii. Ingeniería agrícola
- iii. Ingeniería forestal
- iv. Zootecnia, sistemas de producción animal

Adicionalmente, y en atención a la capacidad instalada en las escuelas, se pueden integrar, en colaboración con otras escuelas y facultades, algunas carreras relacionadas, tales como:

- v. Biología productiva: acuicultura
- vi. Biología de protección: Ecología
- vii. Biología molecular y procesos: ingeniería bioquímica
- viii. Procesos en pre y post cosecha de productos agrícolas.
- ix. Ingeniería rural (aplicaciones al bienestar social y la producción rural)
- ix. Ingeniería ambiental

9.5. El Proyecto Profesional de la modernización

En un reporte reciente de la FAO y de ALEAS, referido a los problemas y desafíos de la educación agrícola superior en América Latina (FAO/ALEAS, 1991), se analiza el fenómeno de desempleo o subempleo profesional entre los agrónomos y afirma que el fenómeno no es algo nuevo, ya que el desajuste fuerte entre la oferta y la demanda de profesionales es un fenómeno de la última década:

"La novedad estriba en que el fenómeno dejó de ser temporal; ello implica la adecuación hacia una orientación más definitiva que exige, con urgencia, un ajuste del sistema educativo. . . "

"El cambio de demandantes potenciales o la necesidad de autogenerar una actividad rentable, como profesional independiente, exige una adecuación cualitativa trascendental, ya que sólo aquéllos profesionales cuya formación les permita hacer reales aportes productivos tendrán oportunidad de ejercer su profesión". (FAO/ALEAS, 1991:11)

En relación con el cambio y a la readecuación drástica en el uso de los recursos existentes, se reconoce que no será un proceso fácil,

". . . va a herir intereses de grupos o instituciones, en especial de aquellos profesores más apegados a conceptos académicos muy tradicionales. . . "

"Pese a ello, es imperioso provocar el cambio, pues la alternativa de continuar con facultades teorizantes y desencontradas con las realidades de su medio, conduce, irrevocablemente, al desperdicio de recursos escasos, al no cumplimiento de su función social, al desempleo y, lo que es más importante, a la frustración de los egresados, de los empleadores y de los productores quienes, con todo derecho esperan, de la facultad, una capacidad efectiva de dar respuesta a sus necesidades y demandas. (FAO/ALEAS, 1991:11)

9.5.1. El perfil profesional de la propuesta FAO/ALEAS

En relación a las perspectivas sobre la acción del profesional en ciencias agrarias, el documento de FAO/ALEAS señala:

"- Por una parte, la urgencia de acentuar las acciones efectivas de fortalecimiento de la agricultura campesina o de pequeña escala, con el consiguiente requerimiento profesional para:

- i). Generar la tecnología apropiada, acorde con los recursos disponibles;
- ii). Capacitar a los productores y las comunidades en materias tecnológicas y de administración rural;
- iii). Diseñar y estimular las formas de organización de los productores, para una mayor eficiencia en sus procesos de comercialización de insumos y productos, en el desarrollo de agroindustrias locales y en la mantención o recuperación de los recursos naturales degradados;
- iv). Contribuir a hacer más eficiente la acción de los servicios públicos de apoyo al agro; y
- v). Integrar equipos de trabajo multidisciplinarios para mejorar efectivamente las condiciones generales de vida del sector rural (educación, salud, obras públicas, etc).

Por otro lado, parece evidente y urgente el incentivar el desarrollo de la agricultura comercial y empresarial -la que requiere principalmente de insumos tecnológicos de avanzada- de modo de mantener las ventajas comparativas que posee en el comercio internacional.

Dicha agricultura precisa ser eficiente y bien administrada, y tener una utilización y combinación de factores productivos que generen altos rendimientos a costos unitarios menores; requiere, además, de una creciente preocupación por la calidad de los productos y su baja toxicidad. Necesita ser altamente competitiva en los, cada vez, más abiertos mercados internacionales. Ello supone la presencia de profesionales capaces de:

- i). Generar e introducir tecnologías de punta, adaptadas a los sistemas de producción regionales, o de tener la capacidad científica y tecnológica para diseñar nuevos sistemas;
- ii). Transferir estas tecnologías a los potenciales usuarios, adecuándolas a las realidades de los recursos existentes;
- iii). Diseñar y poner en práctica, en colaboración con profesionales de otras disciplinas, nuevos mecanismos, procesos y tecnologías para el procesamiento de productos, desarrollo de mercados, controles de calidad, etc. y
- iv). Crear o integrar empresas o instituciones de servicio que apoyen a los productores, en sus gestiones gerenciales, productivas y comerciales.

A todo lo anterior, se agrega una creciente y efectiva preocupación por la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, lo que implica formar profesionales capaces de desarrollar tecnologías factibles que impidan la creciente contaminación o destrucción de los recursos naturales, para mantener y acrecentar su productividad". (FAO/ALEAS, 1991:14)

Este perfil de desempeño profesional propuesto por FAO/ALEAS, es de todos los revisados por el autor para las condiciones de México en particular y Latinoamérica en general, el que se considera más completo, por lo tanto es el que se adopta como propuesta personal para el caso de México.

Deberá, es cierto, adecuarse en algunas situaciones particulares, pero es más amplio y preciso, para definir la cualidad profesional requerida, que la del simple enunciado del "agronomo polivalente" que propone AMEAS y que se analizó en el Marco Conceptual de la presente disertación.. (AMEAS, 1989).

En el mismo sentido del agrónomo polivalente, este perfil requiere de una formación completa en aspectos básicos y de ingeniería, en aspectos químico-biológicos y en aspectos de ciencias sociales y administrativas.

En relación con lo anterior se destaca que, para atender el perfil propuesto, se requiere la aplicación de un enfoque metodológico en los términos del paradigma holístico-sistémico. En la propuesta de FAO/ALEAS, no se hace referencia precisa sobre la aplicación de métodos.

Otra característica positiva del perfil de desempeño profesional propuesto por FAO/ALEAS, es que se sacude de cualquier carga ideológica, elemento presente en los perfiles profesionales de la educación agrícola superior mexicana desde inicios del presente siglo, elevada a su máxima potencia por los agrónomos socialistas de la década de los treinta y veinte en la generalidad de las propuestas curriculares de las IEAS, posteriores a 1968⁸⁴.

9.5.2. Las características individuales, consideración personal

El perfil profesional propuesto por FAO/ALEAS, cubre exclusivamente las características técnicas requeridas para el desempeño profesional; el perfil se puede completar con la propuesta emanada de un ejercicio sobre los requerimientos de la práctica profesional agronómica, coordinado por el autor y en el que participaron profesores de la carrera de agronomía de la UAM-Xochimilco, que considera la necesidad de algunas características individuales, como es el caso de la capacidad de autoaprendizaje, la capacidad de indagación, el rigor metodológico, facilidad de

⁸⁴ De hecho, solamente las escuelas particulares: ITESM, UPAEP, UA. de G. y UIA, Unidad León, que se refieren en sus proyectos a la formación de agrónomos de empresa, el resto de las escuelas, por lo menos en el discurso, se sienten en la obligación de mencionar como parte de su perfil profesional el "compromiso con las clases campesinas", aunque en el Plan de Estudios no se puede identificar cómo, y cuándo el alumno en su formación va a adquirir ese compromiso. En este sentido es importante la propuesta de Lack y Zepeda, que se presentará más adelante.

comunicación tanto oral como escrita, el manejo de apoyos audiovisuales para la comunicación, el dominio o por lo menos la capacidad de traducción del inglés y el manejo de herramientas de apoyo, como es el software de computadora básico, y el acceso a bases de datos especializados, así como un referente axiológico para la práctica profesional. (Calderón A.R. et al, 1992)

9.5.3. La propuesta de Polan Lacki y Manuel Zepeda

Un trabajo más reciente de la Oficina Regional de la FAO (1993) para América Latina y el Caribe -elaborado por dos agrónomos entusiasmados por su profesión y que, desde tiempo atrás, han desarrollado propuestas para mejorar los planes de estudio: Polan Lacki y Manuel Zepeda del Valle-, actualiza la propuesta de FAO/ALEAS 1991. Lacki y Zepeda, identifican los retos en el porvenir de las ciencias agrarias, precisan cuatro desafíos y una disyuntiva para los agrónomos de fin de siglo:

- i) Primer desafío.- La pobreza e inequidad social, la injusticia imperante y la falta de oportunidades para que los pequeños agricultores puedan prosperar. La desigualdad campo-ciudad y la mayor asignación de recursos a las áreas urbanas, condenando a la marginación a las rurales
- ii) Segundo desafío.- La necesidad de promover un desarrollo sostenible
- iii) Tercer desafío.- La necesidad de reorientar la matriz tecnológica de la agricultura empresarial para hacerla más eficiente, que no desperdicie energía, no abuse de insumos importados.
- iv) Cuarto desafío.- Lograr lo anterior dentro de la tendencia neoliberal la cual, entre otras cosas, disminuye los recursos fiscales destinados al desarrollo rural y descarga en los agricultores la responsabilidad de resolver sus problemas en una economía de libre mercado.
- v) La disyuntiva final.- "Por su propia naturaleza los desafíos antes mencionados son fundamentalmente (aunque no excluyentemente) técnicos, y como tales tendrán que ser solucionados. . . no están formuladas aún las políticas, ni están adaptados los servicios agrícolas de apoyo. . . y no están, todavía, formados los profesionales de ciencias agrarias que deberán enfrentarlo. . . sino se adecúa la formación de los profesionales. . . no

habrá ni políticas adecuadas ni servicios eficientes para dar efectiva respuesta a los desafíos. . .

"La disyuntiva final es, entonces, introducir profundos cambios en la formación de los profesionales de ciencias agrarias para que estén en condiciones y sean capaces de enfrentar estos nuevos desafíos, o condenar el planteamiento del crecimiento agropecuario con equidad, sostenibilidad y competitividad a que siga siendo simple retórica. . .

"Los futuros formuladores de las políticas agrícolas, aquellos que van a dirigir y a ejecutar labores de planificación, docencia. . . y otros servicios de apoyo al agro, son. . . los jóvenes que actualmente se encuentran estudiando en las facultades de ciencias agrarias⁸⁵; su formación debe corresponder a las nuevas aspiraciones y posibilidades de desarrollo rural de los países de la región, dentro de los desafíos del presente y del futuro, los que son profundamente diferentes de los desafíos del pasado reciente" (FAO, 1993:9-14)

Lacki y Zepeda analizan los retos, frente a las posibilidades; con el eje permanente de lograr un desarrollo agropecuario con equidad. Proponen un perfil general del profesional agrario necesario para el modelo de desarrollo endógeno y autogestionario que, en esencia, es un resumen de las cualidades citadas en el documento FAO/ALEAS, que se desglosaron antes. No contemplan, en el perfil, la existencia de una agricultura dual y se dirigen, más bien, al profesional que trabajará en la economía campesina.(FAO, 1993:48-50)

Sobre esa base, proponen una selección de los contenidos para la formación de profesionales. La primera recomendación es el evitar copiar modelos de otras instituciones, pues ". . . con la copia arbitraria del modelo, generalmente se copian también sus distorsiones e inadecuaciones. . ."(FAO, 1993:50)

⁸⁵ Esta posición de exclusividad para los agrónomos, como responsables de la toma de decisiones en el sector, constituye que se refleja históricamente, según se ha demostrado en esta disertación. La posición debe ser más abierta hacia el trabajo interdisciplinario y a la formación de profesionales versátiles, con capacidad de adaptarse a los cambios y, de ser necesario, de trabajar fuera del sector. En este punto, el autor no coincide, ahora, con Lacki y Zepeda, fue una posición que se defendió antes de analizar, de manera plena, los retos de la modernidad. El Profesor Hank, el Dr. Téllez y el Dr. Fernández solo han ido de visita a las escuelas de agricultura.

Al respecto, vale aclarar que, el haber copiado los modelos de las actuales universidades agrarias como base para sus planes de estudio, es un problema difícil de sacudir en muchas de las universidades estatales. Los autores que se están considerando, presentan estas recomendaciones.

"Los cambios de los planes de estudio deberán ser definidos en función de las necesidades de los demandantes y no en función de los oferentes. . . avanzar hacia una propuesta realista de contenidos del plan de estudios que concilie lo que los demandantes necesitan con lo que las facultades realmente pueden ofrecer.

"En la determinación de los contenidos del plan de estudios se debe evitar la tendencia a incluir todos los conocimientos que se considera deben dominar los futuros profesionales. . .

"Es preciso incluir, en el plan de estudios, sólo aquello que es realmente indispensable en esa etapa de formación del profesional. . . Debe optimizarse el tiempo del estudiante para garantizar un profesional de calidad, que aprenda cómo consultar las fuentes del conocimiento, que sepa mantenerse técnicamente actualizado. . . que no sólo aprenda, sino que también "aprenda a aprender, y que lo haga con eficiencia durante toda su vida profesional". (FAO, 1993:51)

En cuanto a la propuesta de contenidos, se destaca la formación básica como la necesaria forma de respuesta a la revolución científico-técnica. "El conocimiento de estas ciencias básicas permitirá a los profesionales entender mejor el origen de los problemas técnicos y les dará las bases para crear nuevas soluciones, cuando sea necesario". (FAO, 1993:51-52)

Lacki y Zepeda, en su propuesta del cómo abordar las ciencias básicas, caen en el problema del enclaustramiento, la limitación del internado en los inicios de la enseñanza agrícola en México. Proponen, que los profesores de ciencias básicas, sean también profesionales de ciencias agrarias para que adapten sus asignaturas a las necesidades cotidianas de los egresados y los agricultores; sugieren que, en lo posible, se enseñe la química **agrícola**, la matemática **agrícola**, la física **agrícola** y la biología **agrícola**. Es decir, plantean la necesidad de ruralizar la enseñanza de las ciencias básicas.

Porqué insistir en el enclaustramiento de las escuelas de agricultura si son, precisamente, el aislamiento y la "endogamia académica", factores que inciden en la mala formación de los actuales profesionales en ciencias agrarias en México. Con la revolución científico-técnica, los contenidos y las formas de enseñanza de las ciencias básicas cambian casi cotidianamente; quienes se mantienen actualizados son los expertos en el tema.

El aprendizaje de las matemáticas va asociado al manejo de software de computadoras personales y la computación puede utilizarse en tareas de autoaprendizaje. La nueva biología va tras la explicación de la vida, el orden y el caos, sus bases están más en la química, fisicoquímica y bioquímica para entender el comportamiento desde la molécula hasta los sistemas biológicos.

En la formación biológica básica se obtienen los elementos para entender las relaciones bióticas y químicas entre los componentes de los sistemas agrícolas, que resultan el fundamento de la agricultura sostenible. Los peores enemigos de la ciencia, como hechura humana, son los "científicos" que hacen de sus ciencias religiones, de las que ellos mismos pretenden convertirse en profetas. Sus leyes no son principios sagrados, sino el resultado de hechos experimentales, seleccionados y clasificados por la lógica del pensamiento humano. (Reyes, J. 1993:16)

Se requiere de profesionales versátiles, ya que no puede garantizarse que el actual estudiante de agronomía se desenvuelva profesionalmente en el sector agropecuario, lo importante es que el estudiante sepa relacionar fenómenos diversos y encontrar explicaciones variadas; que tenga una visión holística - sistémica del mundo. No se pueden aceptar más, las propuestas reduccionistas en el abordaje del conocimiento.

En cuanto a la formación técnica, la propuesta de Lacki y Zepeda se basa en la necesidad de incluir prácticas agrícolas suficientes desde el inicio de la carrera, con

la inclusión de una asignatura, o actividad curricular operada directamente en el campo, para el contacto vivencial de la realidad agropecuaria regional⁸⁶.

Asimismo, establecen que estos contenidos técnicos deben enfatizar el uso de tecnologías de bajo costo y fácil aplicación y, también, la necesidad de dar a los profesionales una formación polivalente para que puedan encarar, de manera global, los problemas de la agricultura diversificada.

En relación con la formación polivalente, se considera que presenta los mismos problemas que se viven con la especialización; si lo que importa es que el estudiante adquiera la mejor preparación posible, porqué no ofrecer, después de una buena formación básica, actividades de carácter optativo.

En su propuesta, Lacki y Zepeda, destacan la importancia de una sólida base en informática y el manejo adecuado de los sistemas de cómputo. No existe una propuesta clara sobre cómo abordar las tecnologías emergentes, en especial biotecnología, sensores remotos y nuevos materiales.

En las condiciones de escasez de recursos, la única opción es la vinculación de la universidad con los dueños de la tecnología, sobre la base de situaciones que se han venido analizando en el transcurso de la disertación. Un aspecto al cuál estos autores le dan especial relevancia y que, en este trabajo se identifica como una práctica profesional obsoleta, es la "extensión agrícola".

Lo que debiera considerarse es el conocer las nuevas formas de relación entre los "asesores", técnicos que venden su conocimiento y los productores, así como la

⁸⁶ Al respecto, se pueden considerar como dos experiencias exitosas los casos de la UAMX y de la Escuela de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chiapas; la primera incluye un trabajo de investigación formativa en campo o en instituciones relacionadas con el agro en nueve de los doce módulos que integran el plan de estudios; en el caso de Villaflores Chis., se tiene una asignatura llamada "prácticas de campo", la cual considera actividades dirigidas por un profesor, que se realizan, directamente con los productores de la región; esta asignatura, se incluye en cada uno de los diez semestres de la carrera.

organización de los bufetes de asesoría y las alternativas para que el técnico, corra el riesgo con los productores.

Los otros aspectos tocados por Lacki y Zepeda, se refieren a la docencia y la integración de la investigación, la docencia y el servicio por lo que se consideran en otro apartado.

9.6. Los perfiles de desempeño profesional agronómico vigentes en México

Como se ha demostrado en el transcurso de la presente disertación, los planes de estudio de las escuelas de agricultura de México, siempre han estado desfasados en relación con las demandas sociales de desempeño profesional. Desde el inicio, el mayordomo de fincas rústicas se dedicó a la topografía; el agrónomo de estado, no consideró en su formación temas como política agrícola, administración pública o siquiera normatividad agraria. Esta situación se desprende de una errónea identificación del perfil de desempeño profesional demandado, así como de no considerar los tiempos de maduración del proyecto educativo; la propuesta es que en la necesidad de enfrentar la modernidad se pueda eliminar este desfasamiento.

La adecuada determinación del perfil de desempeño profesional, es la base para identificar el Proyecto Profesional y de allí, la elaboración de un buen planteamiento curricular. El perfil propuesto debe, necesariamente, ser prospectivo en la consideración del tiempo de maduración del proyecto educativo.

Al respecto, gracias a la actividad de AMEAS y las inquietudes de las universidades agrarias y otras escuelas de agricultura, se tiene suficiente material al respecto.

Un antecedente importante para las definiciones del perfil y de la práctica profesional como condicionante del curriculum, es el documento de AMEAS, titulado "Propuesta de una Metodología para el Análisis de la Formación del Profesional en Ciencias Agropecuarias" (Hernández y Nieto, 1986) que se consolida en el "Plan de

Desarrollo de la Educación Agrícola Superior en México" (AMEAS, 1989) y que presenta resultados en la "Reunión Nacional Sobre Desarrollo Curricular en las Instituciones de Educación Agrícola Superior en México", que se llevó a cabo en Hermosillo, Son. en Septiembre de 1991. (AMEAS, 1991).

Como se aprecia, existe un trabajo sistemático y productivo al respecto, pues a la reunión de Sonora se llevaron las propuestas de siete nuevas propuestas curriculares, de un plan de desarrollo institucional y de resultados de estudios útiles para el desarrollo curricular.

En forma paralela, se han realizado eventos de participación más amplia, donde se analiza la demanda de servicios profesionales para la producción y el desarrollo rural. En este caso merece destacarse la realización de seis reuniones del Foro Nacional sobre Docencia Investigación y Servicio en el Medio Rural, este Foro nació en la Facultad de Economía de la UNAM, como mecanismo para hallar respuestas al desempleo de los economistas y sociólogos formados como especialistas en cuestiones agrarias, y al consecuente descenso de la matrícula en los seminarios específicos para cuestiones agrarias. El objetivo central del Foro es el de redefinir desde la perspectiva universitaria, la propuesta de modernización del campo y la política agraria neoliberal.

El Foro ha resultado exitoso en cuanto a sus resultados, después del primer evento realizado en la UNAM en 1989, se han llevado a cabo cinco más: en 1990 se celebró el segundo en Chapingo, y el tercero en la U de Guadalajara; en 1991, se llevó a cabo el cuarto en la Escuela de Ciencias Sociales de la Universidad de Chiapas; en 1992 se realizó el V Foro en la UAM-X y en la UAAAN, se llevó a cabo la sexta versión, en abril de 1993. Para 1994, está convocado el VII Foro en la Universidad de Morelos.

La convocatoria al evento y el comité organizador son colectivos, la participación plural, y aunque predominan las escuelas de agricultura en el mismo, es notable la presencia de escuelas de economía, de ciencias sociales y normales. El eje de

discusión es la actividad académica en el campo mexicano y entre otros aspectos se discute la demanda de servicios profesionales en el medio rural y el perfil de desempeño profesional requerido.

Entre las conclusiones del II Foro realizado en Chapingo, en febrero de 1991, se señaló como prioritario el definir el perfil del profesional del campo, y se propuso la creación de nuevas carreras como las de derecho agrario, administración rural, agroecología y otras, así como revisar la especialización en la agronomía. (UACH, 1991)

Las universidades agrarias, por su parte, han trabajado propuestas curriculares, aún cuando por la política al interno de las mismas, no siempre prevalecen los criterios académicos en las decisiones finales. Tanto en Chapingo, como en la A. Narro, se han llevado a cabo interesantes eventos sobre diseño curricular, pero la riqueza del análisis en los foros académicos se pierde al operacionalizar las propuestas, por no afectar intereses al interno, se suspenden las propuestas de cambio.

En cuanto a propuestas curriculares novedosas, en Chapingo sólo se reportan dos, una en licenciatura y otra en posgrado, ambas producto del trabajo de grupos interdisciplinarios. Estas son: la Licenciatura en Agroecología y la Maestría en Desarrollo Rural Regional. (Spitzer, T.C. 1993:7)

El perfil propuesto para el ingeniero agroecólogo, se queda corto ante las propuestas de la FAO en el campo de la agricultura sostenible y también a los deseos del ex - Rector Castaños. Se presenta para comparación:

CHAPINGO AGROECOLOGIA, PERFIL DEL EGRESADO:

- i Los egresados deben adquirir los conocimientos, prácticas y habilidades que les permitan en esta nueva profesión.
- ii Identificar y evaluar el potencial productivo sostenible
- iii. Promover acciones para el manejo, conservación y restauración de los ecosistemas.

- iv. Planificar y elaborar estrategias que permitan la sostenibilidad de los recursos en los sistemas de producción agrícola, integrando los procesos económicos, sociales y culturales.
- v. Impulsar el desarrollo agrícola desde la perspectiva regional en el contexto nacional e internacional. (UACH. Ciencias Forestales, 1991)

Esta situación se repite en la generalidad de las nuevas propuestas, se analizaron los planes de estudio modificados en los últimos cinco años, que se consideró presentan las propuestas más avanzadas. En todos los casos el perfil profesional propuesto, está mas cercano al actual, desfasado de la demanda social; que a la propuesta de la FAO, con los agregados de formación personal que se ubica como el arquetipo.

9.6.1. Análisis de algunas propuestas vigentes

Al parecer, en el SNEAS existe la conciencia, provocada por la situación que vive el país, de que las instituciones se adecúan a los cambios, o desaparecen. Un planteamiento, no tan pesimista, las llevaría a verlas convertidas en museos, dentro de pocos años. (Mata García, B. 1993:91)

Ante esta necesidad de modernizarse, han aparecido propuestas concretas de nuevos planes de estudio para enfrentar, considerando el proceso de maduración del proceso educativo, los requerimientos de la práctica social de los profesionales agrarios en la apertura del siglo XXI.

Entre las propuestas curriculares, generadas dentro del SNEAS en los últimos cinco años y que se consideran, de entre otras recientemente modificadas, como las que presentan un mayor avance, se cuentan:

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

- Ingeniero agrónomo (administrador, en producción, y en ganadería) del ITESM. Este plan de estudios se actualiza cada tres años, la adición más importante en tiempos recientes son los "cursos sello", que caracterizan a todo el Sistema ITESM, no sólo al área agropecuaria. (ITESM, folletos promocionales 50 aniversario, 1993)

Ciencias Agronómicas, UNACH, Villaflores, Chis.

- Ingeniero agrónomo en sistemas de producción (agrícola y animal). Escuela de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, Campus V, Villaflores. (1989). La principal aportación es la integración de actividades de investigación-docencia y servicio universitario, con eje en el plan de estudios; así como las prácticas de campo a lo largo de toda la carrera, ya mencionadas y la oferta de materias opcionales en los últimos semestres. (UNACH, 1989)

Licenciatura en agroecología, Chapingo

- Ingeniero agroecólogo, Chapingo, 1991. Se presentó el perfil profesional pretendido. En lo personal el autor considera que la agroecología debe ser considerada en posgrado, más que en licenciatura; que en este nivel deben contemplarse contenidos de agricultura sostenible y de relaciones ecológicas entre los componentes del sistema agrícola en todas las carreras ligadas al campo. UACH. División de Ciencias Forestales, 1991)

Facultad de Ciencias Agrícolas, U.A. Estado de México

- Ingeniero agrónomo, (fitotecnista, zootecnista e industrial), Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México,

(1992). El plan de estudios nuevo, es producto de un trabajo interdisciplinario y considera en el diseño tanto los antecedentes históricos de la escuela, como de la agricultura nacional e incluye una aproximación prospectiva (que resulta corta ante la realidad) de los retos que presenta el siglo XXI. La propuesta cae en el enciclopedismo, se incorporan tres cursos de inglés, cuatro cursos de computación e informática, así como contenidos de biotecnología, metodología de investigación y en el caso de los industriales cursos de administración y legislación. Se llega a 70 asignaturas en 10 semestres. ¿ Tendrán los estudiantes tiempo para pensar, con el compromiso de asistir a tantas clases? (UAEM. Facultad de Ciencias Agrícolas, 1992).

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

- Ingeniero agrónomo de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 1993. Se privilegia la autoformación, es un plan de estudios equilibrado y las limitaciones en el abordaje de los contenidos en tecnologías avanzadas son los mismos de otras escuelas de agricultura: falta de profesores. (UPAEP, 1993)

Sistema Nacional de Educación Tecnológica Agropecuaria

- Propuesta de la carrera de ingeniería en agronomía, contemplada en la Reforma de la educación superior tecnológica. SEP-DGETA, 1993. En este caso al analizar el nuevo plan de estudios, se aprecia que, al interior del sistema de enseñanza tecnológica los agrónomos perdieron la discusión frente a las otras ingenierías. El nuevo plan de estudios de agronomía incluye asignaturas de formación de ingeniería básica, no contempladas en el plan anterior, tales como Mecánica, estática, investigación de operaciones, resistencia de materiales, programación, modelos de optimización y

termodinámica entre otras.

Ante esta situación, el cambio se debería inclinar hacia la **ingeniería agrícola**. El Sistema de Educación Tecnológica cuenta con laboratorios y profesores para abordar algunos temas que se han descuidado en el SNEAS, como el uso de plásticos, al que ya se hizo referencia, lo mismo que métodos alternativos de energía, como arietes hidráulicos, bimbaletes, molinos de viento y aprovechamiento de energía solar para la producción y desarrollo rural. (SEP-Reforma de la Educación Superior Tecnológica, 1993)

En el Anexo 1. Perfiles Profesionales y Planes de Estudio, se incluyen los listados de materias y perfiles profesionales pretendidos, para los programas de estudio anotados.

9.7. Las tendencias cuantitativas de la educación agrícola y el ejercicio profesional agronómico en México

Como un elemento básico para el diagnóstico de la educación agrícola superior en México, se dispone de información suficiente acerca del desarrollo cuantitativo de los componentes del sistema: las instituciones, los egresados como producto de las instituciones y las tendencias de los mismos. Con base en datos obtenidos y/o recopilados por AMEAS y el CIAM, se puede estructurar la información básica para la planeación de la educación agrícola superior en México.

A continuación se presenta un análisis de esta información y en el Anexo II. Estadísticas básicas de la educación agrícola superior y el ejercicio profesional agronómico en México, se incluyen los cuadros con los datos utilizados para el análisis

9.7.1. Las escuelas de agricultura en México

Uno de los problemas centrales de la educación agrícola nacional, es el referido al explosivo crecimiento del SNEAS en los últimos treinta años. En cien años, de 1854 a 1954, se crean apenas seis escuelas superiores de agricultura; en los siguientes veinte años se fundan veinticuatro, más de una por año. En los siguientes diez años, se constituyen sesenta instituciones relacionadas, seis nuevas IEAS por año.

Entre 1985 y 1990, se fundan las últimas 22 IEAS, y se anota la desaparición de una de ellas. En lo que va de los noventa, han cerrado cinco más y hay un programa de reestructuración que hará cerrar más escuelas. En el Anexo II, Cuadro No. 1, se presenta la cronología de la fundación de escuelas superiores de agricultura en México.

La tendencia indica que se reorganizarán o desaparecerán, por lo menos, quince de las actuales escuelas para el año 2000, por lo que habrán entre 90 y 95 Instituciones de Educación Agrícola Superior y, por lo menos, cinco programas inter-institucionales de posgrado.

Las instituciones existentes se pueden clasificar, por su naturaleza y situación en los siguientes grupos:

- i) Universidades Agrarias: se consideran las que, con actividad central en actividades de producción y desarrollo rural, ofrecen programas académicos integrados de investigación, docencia y servicio en el medio rural; se identifican tres, que anotadas en orden cronológico son: Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas y Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- ii) Escuelas y Facultades de Agricultura en Universidades Públicas con proyectos de desarrollo precisos, contemplados en un plan general de desarrollo de la institución a que pertenecen; ofrecen programas

académicos integrados de investigación, docencia y servicio en el medio rural y ofrecen ya, o están en posibilidad de ofrecer un posgrado para el año 2000.

Para ese año, el 100 % de su planta docente tendrá estudios de posgrado, por lo menos el 60% grado de doctor; el 80% de sus tiempos completos tendrá proyectos, becas, estímulos o trabajos de asesoría patrocinados al externo de la universidad. Estas instituciones favorecen las actividades con otras instituciones tanto nacionales como extranjeras.

Se consideran aquí veinte universidades estatales, con 32 programas de educación agrícola superior, de los cuales desaparecerán por lo menos diez, para reforzar otras acciones.⁸⁷

iii) Escuelas y Facultades de Agricultura en Universidades Públicas con proyectos no integrados a un plan institucional de desarrollo. Se trata de escuelas con profesorado principalmente de tiempo parcial, planta docente que tiende a ser coetánea (y con edad promedio mayor a cuarenta años); sin interés en el posgrado, ni para ellos, ni para la institución. Se trata de grupos conservadores que evitan el contacto con el exterior. Sobre estos pende la amenaza, se modernizan o desaparecen.

En este grupo se incluyen del orden de veinticinco universidades entre públicas y privadas, que agrupan treinta proyectos de educación agrícola superior

⁸⁷ No es pretensión del presente trabajo evaluar a las escuelas en particular, por lo que no se enlistan las consideradas en cada ubicación. La evaluación de FOMES 1994, precisará que escuelas podrán seguir contando con recursos en los criterios actuales de política educativa.

iv) Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria. Se consideran en este grupo a los 21 ITA's, un ITF y un ISETA, dependientes de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

A partir 1993, se inició un proyecto de modificación de la oferta educativa en todo el sistema de la educación superior tecnológica, integrado por 104 planteles en todo el país, que incluyen 73 Institutos Tecnológicos Regionales y cuatro de ciencias del mar, adicionales a los agropecuarios y forestal. (SEP - DGTA. 1993)

La propuesta de reforma de la educación tecnológica, considera la oferta de 19 carreras, con especialidades aún por definir; el cambio plantea que en cualquier tecnológico se podrá ofrecer la carrera de agronomía, si existe la demanda y en los ITA's se podrán ofrecer carreras distintas a las agropecuarias.

v) Universidades privadas con proyectos consolidados. En este caso se incluyen el ITESM, con tres campus que ofrecen educación agropecuaria: Monterrey, Querétaro y Cd. Obregón; la UPAEP (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla); la Iberoamericana, que ofrece educación agrícola en la Unidad León, Gto. y la U. A. de Guadalajara.

Se pueden incluir en este grupo algunas instituciones privadas, más pequeñas que las mencionadas, pero que tienen prestigio regional y tienden a crecer, como es el caso de la Universidad de Celaya.

vi) Instituciones privadas sin proyectos consolidados, o que no han tenido éxito en el área agropecuaria.

Aquí se consideran dos grupos, por un lado las instituciones privadas con prestigio que incursionaron en la enseñanza agrícola a principios de los ochenta, en pleno auge de la matrícula, y que ahora tienen

problemas de demanda, por lo que la agronomía para ellos ya no es negocio y la van a desaparecer; por otro lado se tienen proyectos que nacieron especialmente para enseñanza de la agronomía, -algunos de ellos como efecto del desempleo de los agrónomos, que quisieron solventar el problema emulando a los hermanos Escobar-, son proyectos sin posibilidad de consolidación, la mayoría de ellos no están afiliados a AMEAS y seguramente cerrarán sus aulas en poco tiempo.

Las escuelas que se agrupan en los incisos iii y vi, incluyen a las 15 que seguramente habrán desaparecido para el año 2000.

9.7.1.1. Distribución geográfica de las escuelas

En cuanto a la distribución geográfica de las escuelas, se indicó en el capítulo anterior la desigual localización geográfica de las IEAS; en el Anexo II, Cuadro No. 2. se presenta la distribución actual de las mismas por entidad federativa.

Como se aprecia hay estados de la República que acumulan instituciones, como es el caso de Tamaulipas con siete escuelas, el Estado de México con seis, Chihuahua y Nuevo León con cinco cada uno, y Coahuila, Jalisco y Sonora que tienen cuatro escuelas.

A la fecha todas las entidades federativas tienen por lo menos una escuela de agricultura; como se indicó antes, la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco tiene la única escuela de agricultura superior en el D.F.

9.7.1.2. la oferta educativa

En cuanto a la oferta educativa en aspectos agrícolas, se presenta en el Anexo II, Cuadro No.3. la relación de las opciones existentes en 1989, que sumaban 224 en total. En área genérica, predomina la agronomía con 101 carreras, 14 de ingeniero

agronomo y el resto en seis especialidades directamente relacionadas con la producción vegetal.

El título ofrecido por un mayor número de escuelas es el de Ingeniero agrónomo especialista en sistemas de producción animal, que otorgan 27 instituciones, seguido por el de ingeniero agrónomo especialista en sistemas de producción vegetal, otorgado por 26 escuelas. Esto se debe a que los títulos señalados eran los ofrecidos en el Sistema de Tecnológicos Agropecuarios de la SEP.

Por los títulos otorgados, se aprecia que, en algunos casos, lo único que se pretendía era llamar la atención sobre la particularidad. Es importante insistir que las evidencias demuestran que no hay relación entre las especialidades estudiadas y la práctica profesional, situación que confirma uno de los ejes de la disertación: los planes de estudio están desfasados frente a las demandas sociales de la profesión.

Las especialidades, en la mayoría de los casos, se mantienen por interés particular de algunos profesores en mantener estancos de poder (o de refugio). La tendencia señala que el número de programas diferentes tiende a disminuir.

9.7.2. Comportamiento de la matrícula en el SNEAS, caracterización: 1970-1992 y tendencias

La matrícula en las instituciones de educación agrícola superior, ha respondido a la situación ocupacional del gremio. Durante los años setentas, en que los programas del Estado apoyaron al campo y hubo una gran contratación de agrónomos para los programas de fomento agrícola, se incrementó el número de escuelas y la matrícula en las mismas, con los cambios reseñados por la política neoliberal la situación cambió drásticamente..

En el Anexo II, Cuadro No. 4, se presenta el comportamiento de la matrícula total de la educación superior en México y la de la educación agrícola de 1971 a 1992.

Se aprecia que, hasta 1982, en que se inicia el adelgazamiento del Estado (Los programas de apoyo al campo disminuyeron desde 1980, con la caída en los precios del petróleo) la matrícula en educación agrícola, en términos relativos crece más que la total; a partir de 1983, el crecimiento es menor que el total y desde 1985 tiende a disminuir.

La mayor cantidad de estudiantes en el SNEAS, se registró en 1984, con un total de 63 450 alumnos inscritos. A partir de 1985, se registran tasas de crecimiento anual negativas en la población de estudiantes de agricultura.

Después de registrar una matrícula de nuevo ingreso de 16 123 alumnos en 1984, la mayor en la historia, los estudiantes de primer ingreso disminuyen hasta registrar apenas 3 726 alumnos de nuevo ingreso en 1992.

La disminución en la matrícula, de cualquier programa universitario, acarrea problemas de desperdicio de recursos, disminución de la relación alumnos - docente, subutilización de aulas y laboratorios, así como otras situaciones que pueden llevar al cierre de las escuelas y a la necesidad de ensayar nuevos planteamientos. La disminución del número de aspirantes a una carrera, repercute inmediatamente en la calidad de los estudiantes de nuevo ingreso; si la oferta de plazas es mayor que el número de aspirantes, en la práctica se les acepta a todos los que presenten examen de admisión, aunque su calificación sea muy baja.

En el caso de la UAM-X, la carrera de agronomía registra, a partir de 1989, una matrícula de nuevo ingreso superior a la demanda, por la oportunidad que se ofrece de segundas y terceras opciones: los grupos de las carreras con poca demanda, se completan con estudiantes cuya intención era estudiar otra carrera en la misma División Académica, -Ciencias Biológicas y de la Salud en el caso de agronomía-, pero que al obtener calificaciones bajas en el examen de ingreso, se les permite la opción por carreras de baja demanda. (Calderón A. R. 1993:7)

9.7.2.1. El reto pedagógico

Esta situación representa un reto académico para los profesores, pues deben trabajar con grupos que, en promedio, tienen calificaciones cada vez menores en los exámenes de ingreso. Este indicador manifiesta deficiencias en la formación en el nivel medio superior y debe considerarse que, no es posible lograr una buena formación de los estudiantes si parte de los recursos, tiempo y esfuerzos se dedican a suplir deficiencias.

En general para las carreras de ciencias agrarias la situación es más grave, desde hace tiempo este reto pedagógico es una preocupación del autor, al respecto se anotó lo siguiente:

"Si se toma en cuenta la tradicional y desfavorable diferencia de trato al sector rural frente al urbano, las escuelas de agricultura, que se nutren principalmente de jóvenes de las áreas rurales, resienten más este problema (el reto pedagógico), pues reciben en sus aulas a muchos estudiantes con problemas serios de lenguaje, carentes de hábitos de estudio y limitados en su acceso a la cultura universal; situación que los pone en desventaja en el proceso de apropiación de conocimientos universitarios. (Calderón A. 1990:20)

9.7.2.2. Comportamiento de la matrícula de escuelas seleccionadas

La reducción de la matrícula no ha afectado a todas las escuelas por igual, se registra el caso de las que han cerrado sus puertas por falta de alumnos, como la Facultad de Agronomía de la Universidad del Valle del Bravo en Tamaulipas; se tiene también la situación de algunos ITA's que ante la baja de matrícula cambiaron a Tecnológicos Regionales para ampliar su oferta educativa con otras carreras; como es el caso de los tecnológicos de Comitancillo y Pinotepa Nacional en Oaxaca, Colima, Col..

Hay reportes de descenso de matrícula tan drásticos, de un año a otro, que más parecen ser corrección de errores en la estadística escolar, como es el caso de la Universidad de Guadalajara, que en la Facultad de Agricultura disminuyó de 5 609 alumnos en 1990 a sólo 1 290 en el año siguiente y a 1 212 para 1992; con situación similar en la escuela de agricultura de Autlán, que paso de 1 645 alumnos en 1990 a solamente 304 estudiantes en 1991 y 317 alumnos en 1992.

Otros reportes son de descensos, drásticos también, en un período más amplio, como es el caso de la U. de Nayarit, que paso de 1479 alumnos en 1983, a escasos 101 en 1992. En el mismo periodo, la Escuela Superior de Agricultura de la U. de Sinaloa en Culiacán, paso de 5 756 a sólo 640 alumnos. Registros similares se tienen en la U. de Tamaulipas, que en Ciudad Victoria redujo su matrícula de 1 456 a 350 estudiantes, mientras que en Ciudad Mante el cambio fue de 1 304 a sólo 181. Si la tendencia continua, en la generalidad de las escuelas de agricultura del País, pronto habrá más profesores que alumnos.

Las universidades agrarias, no han reducido su matricula en forma grave, la A. Narro, se mantiene en poco más de 2 000 alumnos inscritos en Saltillo y del orden de trescientos alumnos en la Unidad Laguna; Chapingo cuenta actualmente con casi tres mil estudiantes. Para estas instituciones, el problema se presenta en la reducción del número de aspirantes; en el caso de Chapingo, en 1980, sin mayor promoción, acudían 30 000 aspirantes para poco más de 500 lugares, seleccionaban uno de cada quince, actualmente con anuncios en la Televisión comercial y las estaciones de radio locales en casi todo el país, tienen escasos 1,200 aspirantes para los mismos 500 lugares, es decir seleccionan a uno de cada dos demandantes, con el consiguiente reflejo de la situación en la calidad de los grupos de nuevo ingreso. Situación parecida se vive en la U. A. A. A. Narro.

La UAM-X tampoco ha reducido drásticamente su número de alumnos, se mantiene en cerca de 500 alumnos inscritos en agronomía, ya se explicó por que medio se logra esto.

Hay una sola escuela de agricultura que registra matrícula en ascenso en los últimos años: se trata del ITA 32 de Tecamatlán, Puebla, que la SEP entregó para su administración, -no formalmente desde luego-, al tristemente célebre movimiento priista de "Antorcha Campesina", que la mantiene como su escuela de cuadros.

En los cuadros Números 5, 6, 7, 8, y 9 del Anexo II, se presenta el comportamiento de la matrícula a nivel licenciatura en las instituciones afiliadas a AMEAS, para los años 1983, 1988 y 1992.

En el Anexo II, Cuadro No.5, se presentan las escuelas ordenadas por orden alfabético, según la Entidad Federativa en que se ubican tal como lo reporta AMEAS.

Los ITA's de Comitán, Poza de Ibarra, Nay; Tecamatlán, Pue; y Tabasco, así como las escuelas de las universidades Iberoamericana en León, Gto., de la Universidad Autónoma de Hidalgo, la de ciencias forestales de la UNL y la de Agroindustrias de Tamaulipas, no registran datos en 1983 y/o en 1988, por que no se habían creado para entonces.

El Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cárdenas, Tabasco y la escuela de la Universidad del Valle del Bravo, dejan de tener registros en 1988 y 1992, pues se clausuraron antes de esos años.

En el Anexo II, Cuadro No. 6, se presentan los datos, enlistadas las escuelas en orden descendente de acuerdo a su matrícula en 1982. Para el año de referencia, los primeros lugares son para la U. de Sinaloa, con 5,756 alumnos y para la UdeG, con 5,307; las universidades agrarias A. Narro y Chapingo ocupan el tercero y cuarto lugar, con 3,490 y 2,320 alumnos respectivamente; la Facultad de Agronomía de la UNL y la correspondiente de Agrobiología de la U. Michoacana S. N. H., aparecen con más de 2,000 estudiantes y la USLP, con 1,939.

Se registran trece escuelas más (veinte en total) con matrícula superior a mil alumnos y, 14 con una inscripción entre 500 y 999. En el último lugar aparece la

UPAEP, con 63 estudiantes inscritos, iniciaba actividades y es la única que registra menos de cien alumnos en 1982.

En el Anexo II, Cuadro No. 7, se presentan los mismos datos, pero el ordenamiento se hace en igual forma con referencia al año de 1988. El primer lugar corresponde a la UdeG, con 5,574 estudiantes y en quinto lugar está la Facultad de Agronomía de Autlán, de la misma UdeG, con 1595 alumnos -el caso de la caída de matrícula de esta universidad, se explicó renglones antes-.

La A. Narro tiene 3,300 alumnos y Chapingo 2,523 para el segundo y tercer lugar en el año referido. La U de Sinaloa, bajó al cuarto lugar con 2,078 estudiantes.

En 1988, solamente 11 escuelas tienen más de mil estudiantes; diecinueve son las que cuentan con inscripción entre 500 y 999 alumnos. Con menos de cien inscritos, sólo aparecen la Facultad de Ciencias Forestales de la UdeNL en Linares y la carrera de agronomía en la Unidad Cd. Obregón del ITESM, ambas de nueva creación para entonces.

El Anexo II, Cuadro No. 8, repite el ordenamiento con referencia al año de 1992. En este caso, sólo tres escuelas tienen más de mil alumnos: Chapingo, con 2,898; la UAAA Narro, con 2,147 y la UdeG con 1,212; el cuarto lugar es ocupado, con 725 alumnos por la Escuela "Hnos. Escobar", que al año siguiente se cerró por problemas al interno de la escuela. Después se ubican la U de Sinaloa, con 640 estudiantes, la Escuela de Agricultura de Jalapa de la U Veracruzana y en 7º lugar queda la UAMX, con 498 alumnos. Para este año, ya aparecen catorce instituciones con menos de cien alumnos, lo que llevó a una ampliación del ejercicio que se presenta en el Anexo II, Cuadro No. 9.

El Anexo II, Cuadro No. 9, se elaboró con una ordenación ascendente de los datos de 1992, para resaltar la apreciación de la caída de la matrícula: quince escuelas tienen cien o menos de cien estudiantes inscritos y veintisiete más cuentan con una matrícula inferior a doscientos alumnos.

Los cuatro cuadros analizados reflejan en forma cruda la situación de la educación agrícola en México. Por lo que se refiere a la UAMX, sólo en la irresponsabilidad y total desconocimiento de las políticas de ingreso, se puede festinar el que se ubique en el 7° lugar de matrícula nacional.

El Cuadro No. 8 del Anexo II, refleja la situación esperada en cuanto a importancia de las escuelas, de acuerdo a la matrícula para el año 2000. Desde luego no se incluía a la Hnos. Escobar, en relación a lo cual debe considerarse que el ITA de Tecomatlán, ya mencionada su especial situación aparece con 308 alumnos en el lugar 22, arriba de la mediana que es de 192 alumnos y de la moda que corresponde al rango 150 - 199 alumnos inscritos.

9.7.3. Egresados por tipo de institución y por especialidad

En el Anexo II, Cuadro 10, se hace un agrupamiento de la matrícula por tipo de instituciones. Según se aprecia en el subtítulo anterior, las universidades agrarias están apropiándose del 25% de los estudiantes.

El sector de interés, en este aspecto es el de los ITA's, actualmente tienen el 22% de la matrícula con el 25% de los egresados, lo que resalta su eficiencia terminal frente al conjunto de escuelas y facultades.

En el Anexo II, Cuadros 11A y 11B, se presentan los datos de egresados del SNEAS por especialidad, en los últimos años. Se puede apreciar que entre fitotecnia, -que incluye a todos los formados en agronomía general y sistemas agrícolas- y zootecnia, -que considera a ganadería y producción animal-, se tiene el 70% de los egresados, 50% para los primeros y 20 % para los segundos.

La ingeniería agrícola cubre un 8% y parasitología entre el 5 y 7% de los últimos años. Socioeconómicas registran un descenso de 7% en 1987, han pasado al 4.5 % en 1992. Las dos últimas especializaciones mencionadas, lo mismo que las de

La ingeniería agrícola cubre un 8% y parasitología entre el 5 y 7% de los últimos años. Socioeconómicas registran un descenso de 7% en 1987, han pasado al 4.5 % en 1992. Las dos últimas especializaciones mencionadas, lo mismo que las de matemáticas aplicadas y biología básica deben ser materia del posgrado, más que de la licenciatura.

9.7.4. El personal docente en el SNEAS

No obstante el comportamiento de la matrícula y la disminución en el número de estudiantes de agricultura en México, los profesores de tiempo completo en las escuelas de agricultura del país van en aumento, pasaron, según los registros de AMEAS, de 2,123 en 1984, a 3,052 en 1992. (Cuadro No.13)

En contrapartida, se ha reducido el número de profesores contratados a medio tiempo, de 442 en 1984 a 315 en 1992, y los de tiempo parcial o por asignaturas, que pasaron de sumar 1,905 a sólo 1,423 en el mismo período..

La relación maestro alumno, a nivel nacional bajó de 14.19 en 1984 hasta apenas 4.83 en 1992; como se aprecia, este fenómeno tiende a afectar las relaciones laborales y la actividad académica de los profesores.

Debe destacarse que no se ha registrado un incremento notable en la investigación de las escuelas, en la elaboración de propuestas de cambio o en la formulación de libros de texto que sea congruente con la descarga académica registrada entre los profesores de tiempo completo.

Esta situación debe preocupar a quienes no cumplen su cometido, pues, lo mismo que en las oficinas del sector público, el neoliberalismo va a instrumentar el "retiro voluntario" entre los docentes del SNEAS, y ya está demostrado que la lucha sindical no tendrá éxito, como mecanismo para defender el empleo. El trabajo académico serio y responsable es el único camino para los actuales profesores del SNERAS,

que deseen retirarse con la conciencia tranquila y la frente en alto, al llegar a la edad en que les sea imposible continuar con las responsabilidades que tienen conferidas.

9.8. Caracterización cuantitativa de los agrónomos mexicanos

Para completar el diagnóstico es necesario el análisis del ejercicio profesional de la agronomía, en el transcurso de la disertación se han hecho aproximaciones de tipo cualitativo al ejercicio profesional, ahora se presenta un panorama cuantitativo de la agronomía mexicana. Con apoyo principal en los estudios sobre la situación de los agrónomos mexicanos, realizados por el CIAM, se llega a la siguiente caracterización del gremio.

Con 68,259 integrantes, que representan un 3.6% de los profesionales universitarios del País, de acuerdo a los datos del XI Censo General de Población y vivienda, la agronomía es la séptima profesión de importancia en términos cuantitativos en México, superada solamente por la contaduría (201,765), la medicina (165,185), la abogacía (141,539), la administración (131,310), la ingeniería mecánica e industrial (102,835) y la ingeniería civil y de la construcción (74,430). En rubro por separado se reportan a los forestales que suman 852. (INEGI, 1993:7)

En el cuadro 15, se presenta el cambio cuantitativo de la profesión entre 1954, fecha del primer estudio, en que se cuantificó el gremio en 3,271 personas, hasta 1992, en que se contabilizan los 118,553⁸⁸. La tasa media de incremento anual entre 1954 y

⁸⁸ Las cifras de 1990 y 1992 para el total de agrónomos, provienen de fuentes distintas por lo que aparentemente no hay congruencia en los datos. Del análisis de las cifras se puede anotar que las del Censo, incluyen a la profesión agronómica en varios conceptos (se reportan los forestales) y las de AMEAS reportan egresados que puede ser mayor que la real..

1970 fue del 5.3%; de 1970 a 1976, fecha del segundo estudio del CIAM, cuando la población de agrónomos llegó a 13,813, se incrementó en 10.7% anualmente.

En la época de expansión del SNEAS, de 1976 a 1986, se creció a un ritmo del 16.8% anual; para llegar a 64,998 como población total. De entonces a la fecha la tasa de incremento ha disminuido a 10.5% por año.

9.8.1. La edad del gremio

En cuanto a la distribución de los agrónomos por grupos de edad, la información disponible es escasa, como para profundizar en los análisis, pero se pueden precisar las tendencias del cambio.

En el Anexo II, Cuadro 17, se registra la población según edades, en cohortes de diez años, de 21-30 hasta 61-70 y mayores de 71, para los años de 1976 y 1986, únicos para los que se tiene ese registro.

Se aprecia que par 1976, los jóvenes representaban poco más de la mitad de la población, 52.6% y para 1986, habían disminuido a menos de la mitad (48.3%). Esta situación contrasta con el hecho de que son los años de mayor crecimiento del gremio y por tanto los de mayor incorporación de recién egresados. se puede suponer que aumentó la edad de egreso.

Los cohortes de maduros, entre 31 y 40, y entre 41 y 50, aumentaron para el segundo registro, para pasar de un total de 40% a un acumulado de ambos cohortes de 46%. Al disminuir el agregado de recién egresados, es de esperarse que para 1986, el primer cohorte de maduros, sume un 40% del total y que para el año 2000, represente a la mitad de la población. La sumatoria de los dos cohortes de maduros, llegará a 50% al inicio del siglo.

Los agrónomos, se convirtieron de un gremio joven en 1976 a un gremio maduro en 1986. Con los grupos humanos, como con los árboles de un bosque, se deben procurar poblaciones equilibradas en cuanto a edad, las poblaciones coetáneas

tienden a desaparecer. En este sentido es necesario impulsar de nueva cuenta la incorporación de estudiantes a la carrera, para que el gremio se mantenga joven, o por lo menos con amplia mayoría en la primera madurez.

9.8.2. La agronomía, profesión discriminatoria de género

Se ha insistido en la poca oportunidad que hasta fines de los años sesenta tuvieron las mujeres para estudiar agronomía, con la disminución de la demanda para la carrera, se aprecia un incremento notable de la participación femenina en el componente global de estudiantes de agronomía. de apenas sobrepasar el 7% de la matrícula en 1982, se pasa al 15% en 1992. (Anexo II, Cuadro No.12)

En este aspecto, la UAM-X destaca entre las instituciones de enseñanza agrícola superior, desde fines de los setenta registra una población femenina superior al 10% de la matrícula, para 1982 ya había rebasado el 15% y para 1992 la matrícula femenina es del 28%. (Calderón A. R. 1993:7)

Se insiste en la presencia de las mujeres en el gremio agronómico, pues una de las características asociadas al crecimiento numérico, es la, cada vez mayor, participación, en términos relativos, de las mujeres como componente de la población total. (anexo II, Cuadro 16)

Para 1954, solamente se registraron dos mujeres en la profesión; en 1970 apenas eran 38 y para 1976, habían llegado a 169, en ese año representaban el 1.2% de la población total.

En la caracterización del gremio de 1986, ya se sumaban 2,728 mujeres entre los profesionales de la agronomía, que en términos relativos sumaban un escaso 4.2%. A la fecha hay casi 11,000 ingenieras agrónomas, que en porcentaje alcanzan el 9.1%;

en este rubro la tendencia es a una representación cada vez más numerosa de las mujeres en el gremio⁸⁹.

Como referencia se anota que de las 53 profesiones reportadas por INEGI según datos censales de 1990 en el País, solamente 9 tienen un población femenina menor al 10% del total.

9.8.3. Condición de titulación.

Asociada a la edad está la condición de titulación, la cual también es afectada por las políticas de las IEAS respecto a sus egresados. En este aspecto, los registros señalan que para 1954, el 53.3% del gremio estaba en la pasantía; para 1976, la cantidad de pasantes aumentó, en términos relativos, a un 55.4%, para reducirse en 1986 al 47.4%. (Anexo II, Cuadro 18)

Si bien la pasantía disminuye cuando las opciones de empleo se reducen y para competir por una plaza se requiere el título, al aumentar el desempleo hay desazón, decaen los ánimos y la pasantía aumenta.

9.8.4. La escolaridad

Un parámetro que cada vez aumenta en su representatividad es el nivel de escolaridad del gremio, mientras que en 1954, apenas el 4.7% del gremio había realizado estudios de posgrado, incluyendo entre estos a los cursos de especialización, para 1986 la cifra llega al 18.1% exclusivamente registros de Maestría y Doctorado.

⁸⁹ INEGI reporta para 1990, según los datos del XI Censo, la existencia de 5,324 agrónomas que representaban el 7.8% del total

En el Cuadro No. 19 del Anexo II, se anotan para 1986, un total de 9,778 agrónomos con estudios de maestría, que son el 15% de la población total y 1,985 con doctorado, que significan el 3.1%.

9.8.5. Condición de actividad

El empleo de los egresados, es una de las preocupaciones centrales en los proyectos educativos, en especial los ligados a aspectos técnicos de aplicación inmediata. La situación de desempleo de los agrónomos, es una de las motivaciones del presente trabajo, pues una de las motivaciones es encontrar opciones para no seguir condenando a los egresados al desempleo.

De acuerdo a los datos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, son la Agronomía con 2.7% y las Ciencias del Mar (2.9%), turismo (2.6%), teatro y danza (2.5%) y pesquería (2.2%) las profesiones con mayor tasa de desocupación real - por arriba del 2%- en la República Mexicana.

Es interesante destacar que de acuerdo a la ubicación por sector de actividad económica, los agrónomos con el 25.8%, son la profesión más representada en el sector primario, seguida de los forestales con 25.2% y de los médicos veterinarios y zootecnistas con 21.2%; en el sector secundario se ubican 12.3 % de los agrónomos y 59.3% en el terciario.

En el Cuadro 20, del Anexo II se presentan los resultados de estimaciones no formales realizadas por el autor, con base en los escasos registros existentes al respecto y el análisis realizado por expertos en el tema en relación a la situación ocupacional del gremio.

Se considera como concepto en este caso, el "desempleo gremial", mismo que se identifica como la situación de franco desempleo (desocupación real), el subempleo y

la ocupación del profesional, en campos diferentes a los que fue formado. Las estimaciones hechas, sobre este concepto, llevan a una tasa de desempleo gremial del 60%.

La situación del desempleo gremial, está ligada a los problemas de formación profesional por lo que es relevante al analizar los planes de estudio, que como se aprecia en la agronomía es realmente grave. En el VIII Congreso Nacional Agronómico, los dirigentes de la Asociación de Egresados de la Escuela Superior de Agricultura de una Universidad estatal, presentaron una ponencia sobre la condición de empleo y el ponente, con lagrimas en los ojos, expresó que, después de solicitar empleo al Gobernador del Estado, este los envió como asesores a un ejido; su gran pesar era que no tenían respuestas para las preguntas de los ejidatarios, pues lo que los productores preguntaban, no lo habían visto en la escuela.

La posición de este joven agrónomo era la de decirse engañado, "me dieron un título como ingeniero agrónomo, pero yo no sé nada de agronomía"

Frente a lo anterior, las anécdotas de los agrónomos taxistas y los agrónomos taqueros, junto a las de los agrónomos presidentes municipales, salen sobrando

9.9. Las Sociedades científicas en la agronomía.

Se ha insistido en la importancia que las sociedades científicas tienen para el desarrollo y la divulgación del conocimiento, en sus campos de trabajo. En este aspecto, se mencionó en capítulos anteriores el papel de algunas sociedades en el desarrollo del conocimiento en algunas áreas de la agronomía.

En la Tabla 9.4, se incluye una relación de las sociedades científicas creadas por los agrónomos.

Tabla 9.4. ASOCIACIONES CIENTÍFICAS RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS AGRÍCOLAS FORMADAS POR AGRÓNOMOS

Nombre	Año de creación	Presidente Fundador
Instituto Nacional de Economía Agrícola	1947	Ing. Agr. Leonardo Acosta Anchón
Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales	1952	Ing. Agr. Roberto Villaseñor Angeles
Ingenieros Agrónomos Parasitología A. C.	1963	Ing. Agr. Ricardo Coronado Padilla
Asociación Mexicana de Ings. Agrónomos Especialistas en Irrigación	1965	Ing. Agr. Alberto Barrios Alvarez
Asociación Mexicana de Producción Animal	1965	Ing. Agr. y Dr. Jorge de Alba Martínez
Sociedad Mexicana de Fruticultura	1970	Ing. Agr. Salvador Sánchez Colín
Asociación Mexicana de Ingenieros Agroindustriales AC	1975	Ing. Agr. Federico Cuanalo de la Cerda
Sociedad Mexicana de Horticultura	1985	Ing. Agr. y Dr. Carlos Ortega Obregón
Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales	1987	Ing. Agr. y M.C.Martín H. González

FUENTE: Colegio de Ingenieros Agrónomos A. C.



Fig. 9 3. Cartón de Rossas, para el Colegio de Ingenieros Agrónomos de México A.C. de 1980, de hecho la imagen refleja la identidad de los agrónomos mexicanos para el inicio del período que se analiza en el presente Capítulo.



Fig. 9.4. Además de cambiar el sombrero por una gorra de visera, el agrónomo moderno debe adquirir nuevas características en su formación. Un cambio importante debe ser el sustituir el archivo de conocimientos por la habilidad para buscar y procesar información; la mente práctica debe estar acostumbrada a plantear problemas y alternativas de solución. Seguramente, no podrá prescindir de un corazón nacionalista, pero que acepte la globalización; y, quizá recurra al avance tecnológico en nuevos materiales y pueda sustituir las "7 leguas", por un calzado más cómodo. Identificar el nuevo perfil es conducir a una nueva identidad. El reto para los educadores agrícolas está en construir el Proyecto Profesional del profesional Agrario del siglo XXI., el autor ha adelantado algunas propuestas pero no son suficientes.

10. ESTRATEGIAS PARA EL SNEAS EN EL FIN DE SIGLO. Modernizarse o desaparecer, he ahí el dilema.

Se asentó que el futuro se puede construir, y que la planeación prospectiva es un ejercicio de inteligencia anticipatoria. Definir las estrategias para asegurar un futuro aceptable, es preferible a esperar a que los hechos se nos vengán encima.

No se pretende, en este trabajo, dibujar futuros, pero sobre la base de que la enseñanza agrícola mexicana se tiene que redefinir pues, se encuentra en un estado de crisis que la obliga al cambio. De no presentarse éste, se vislumbran cuatro escenarios, contruidos con ayuda de Carlos M. Castaños (1991):

Escenario A. "-Hay huelga, vámonos a Acapulco. -No compa, mejor busquemos alguna chamba, no hay lana y esto no se ve claro"

Los estudiantes de agricultura, conscientes de su compromiso social, desencantados por que no ven claridad en su futuro como profesionales exigen el cambio, docentes visionarios los apoyan y desde el interior de las propias universidades se promueve y realiza el cambio.

Escenario B. "Somos una institución prioritaria para el país no nos clausuran, detrás de nosotros hay tradición y trabajo"

La intervención de grupos políticos en las escuelas, que manipulan a los alumnos, desvían los recursos destinados a actividades académicas a otros fines y el Estado las desaparece.

La historia registra dos eventos en este sentido: CSAT y Cd. Juárez

Escenario C. "Lo siento Doctor (Ing.), sin alumnos no le puedo autorizar presupuesto"

La amarga desaparición de las escuelas de agricultura por muerte natural. El desempleo de los egresados se refleja en la matrícula, esta disminuye hasta llegar a cero.

Esta situación ya se está presentando.

Escenario D: Señores Directores, con base en el PROIDES, los compromisos de COMPES, los resultados de la evaluación de PRONAES, los programas de FOMES, la autoevaluación y la bendición de ANUIES, aquí tienen el Plan de Estudios que va a aprobar el Consejo mañana, el lunes me entregan la lista de los profesores que aceptaron la liquidación voluntaria, pues necesitamos plazas para respaldar a los profesores de Tutifruti University que se incorporan la próxima semana. -Ah, se me pasaba, los profesores que no hablen inglés y los que no tengan por lo menos la maestría, también son voluntarios para el retiro, manden copia de la lista al sindicato para que nadie reclame.

Los cambios se impondrán dolorosamente desde fuera, pasando por alto la autonomía, más por necesidad que por deseo.

Existen dos trabajos sobre la agronomía en México en el siglo XXI, Uno de Manuel Zepeda del Valle (1991) y otro de Bernardino Mata (1993). En lo general, se puede estar de acuerdo con ambas visiones futuristas, identifican los retos y señalan la necesidad de redoblar esfuerzos para superarlos en el caso de la presente disertación se concluirá no con una descripción del futuro, sino con propuestas de acción para que el futuro sea mejor.



Con el fin de completar el marco de referencia para las estrategias que se considera deben instrumentarse como propuestas de acción, al desarrollo histórico y al diagnóstico de la situación actual, presentados en los capítulos anteriores, se agregan algunas posiciones sobre el futuro de la humanidad.

10.1 Los escenarios para el siglo XXI

Son múltiples las suposiciones sobre el futuro, en la tabla 10.1., se presentan los esquemas más difundidos, tomados del trabajo de Joseph Hodara (1984), sobre los estudios del futuro, al que se agrega una interpretación propia del esquema propuesto por Meadows a veinte años de su primer estudio.

Los esquemas presentados, de ninguna manera agotan las "visiones" sobre el futuro y se llama la atención sobre el hecho de que ilustran direcciones básicas y son de carácter global; en el caso de Modrzhinskaya, se culpa al capitalismo de la falta de prosperidad, pero los cambios recientes demuestran que ni capitalismo, ni socialismo se pueden entender hoy en la manera original en que fueron preconizadas, la globalización está imponiendo nuevas reglas, para enfrentar el cambio.

En ninguno de los esquemas presentados, se hace referencia a cuellos de botella sectoriales, pero prevalece, entre los que anuncian el desastre, el criterio neomalthusiano: la presión demográfica, desencadenará un problema alimentario. Es común establecer el desastre futuro en la falta de alimentos, o en el exceso de contaminación ambiental.

Tabla 10.1. Esquemas prevalecientes sobre visiones del futuro

Autor	Visión	Diagnóstico-Escenario
Kahn	Progreso indefinido, estabilidad, abundancia creciente con pobreza crítica.	Marcha hacia la sociedad post-industrial. "Negociación Fáustica" que implica desajustes pero remata en equilibrio.
Erhlich	Población excesiva. Colapso ecológico. Descenso niveles en los subdesarrollados.	Desaceleración general. Aplicación razonable de la tecnología. Recurrencia selectiva a mecanismos malthusianos.
Meadows (1971)	Los límites físicos se presentan en menos de un siglo.	Reducción poblacional. Moratoria tecnológica. Consumo medido de los recursos.
Heilbroner	Desastre Malthusiano en los pobres. Regímenes totalitarios o anarquía general.	Ajustes de largo plazo sólo si se atiende el ecosistema.
Fundación Bariloche	El desastre ya existe. Las dificultades crecerán en Asia y África hasta fines del siglo.	Reconstrucción política e institucional. Transferencia geográfica de recursos.
Leontief	Los esfuerzos de la ONU fracasarán. Crecerá la brecha.	Crecimiento selectivo; más entre los pobres, menos entre los ricos. Redistribución mundial de recursos.
Meadows (1991)	Los límites físicos se acercan cada vez más. Es posible, con acciones conjuntas, llegar a un desarrollo sostenible, alejarse de los límites	La formación de bloques facilitará las decisiones conjuntas. El conocimiento de los problemas, llevará a las acciones conjuntas
Modrzhinska ya	Refuta mecanismos neomalthusianos. Postula sociedad socialista post-industrial.	Prosperidad global sólo limitada por el sistema capitalista.

FUENTE: Hodara, Joseph. Meadow (1991)

Los aspectos alimentarios son en su aspecto técnico, materia de trabajo de los agrónomos, aunque en su distribución, que es donde el problema se agudiza, la acción es eminentemente de políticos y comerciantes.

En la Tabla 10.2. se presentan los tres escenarios prevalecientes en cuanto al futuro de la alimentación mundial, que reflejan la necesidad de cambios tecnológicos en la agricultura, es decir, retos que los agrónomos deben superar.

Tabla 10.2. Escenarios del futuro, Tema: El futuro de los alimentos

Escenarios: A) Crecimiento con igualdad
 B) Crecimiento con desigualdad (o brecha creciente)

Rs países ricos
Ps países pobres

A

B

Visión: Conservadora

Amplia diferenciación en la dieta de Rs. Dieta de Ps basada en carbohidratos. Desnutrición en áreas marginales de los Ps.	Demanda creciente de alimentos . Inflación galopante. Declive de la agricultura. Controles malthusianos en Ps: hambre, amotinamientos.

Visión: Reformista

Abundancia de alimentos en Rs. Los Ps imitarán esta pauta de consumo, pero en menor escala. Innovaciones radicales en la agricultura de los Rs. Resurrección de dietas tradicionales en los Ps.	Crecientes importaciones de alimentos básicos desde Ps. Generalización de "dietas Básicas" en Ps. Hambrunas esporádicas en Ps.

Visión: Radical

Convergencia en las pautas de consumo. Recuperación de la agricultura en Ps. Surgimiento de dietas localistas con fines de diferenciación cultural.	USA: granero mundial. Usos estratégicos de los alimentos. Dieta en Ps conforme al ingreso diferencial de las clases. Pugnas internas en Ps por el acceso a alimentos.

FUENTE: (Miles-Cole Gershuny 1978) Tomado de Joseph Hodara, 1984.

10.1.1. Catastrofistas y otros "istas" vs. tecnócratas

En los últimos tiempos, han aparecido posiciones futuristas más radicales que las hasta ahora presentadas: Ante las proyecciones de los demógrafos acerca de que la población mundial se duplicará en 50 años a partir de 1990, es decir que pasará de 5.3 mil millones de habitantes a poco más de 10 mil millones para el año 2050. (Bongarts, John 1992)

La pregunta clave es ¿Cómo la humanidad y su medio ambiente van a responder a este crecimiento sin precedentes ?

La opinión de los expertos se divide en **dos posiciones principales**:

Por un lado, **ambientalistas, ecologistas y otros "istas"**, que defienden la opción del *pesimismo*, se arguye que para alimentar a tal población, la agricultura deberá intensificar su actividad, por lo tanto, el excesivo uso de insumos, maquinaria y combustibles fósiles traerá un irreparable daño ecológico, que colapsará al mundo.

Frente a esa posición, están *los optimistas*, el otro grupo de "istas", en general **economistas y científicos agrícolas "economicistas"**, que afirman que la tierra tiene posibilidades de producir más alimento que el necesario, para la población proyectada.

No es motivo de la presente disertación tomar partido por ninguna de las dos posiciones, no se puede caer ni en el pesimismo catastrofista de los neomalthusianos. y tampoco en el optimismo irresponsable de los tecnócratas.

Lo que se pretende, con la presentación de estos esquemas y escenarios sobre el futuro, es llamar la atención acerca de la necesidad de considerar aspectos tan importantes como las proyecciones de demanda de alimentos y de transformaciones ambientales, para identificar los retos técnicos a que se deberán enfrentar los agrónomos del futuro.

La necesidad de tomar conciencia de que los cambios, en la modernidad, son globales, y de que el efecto invernadero va a afectar a los sistemas agrícolas, aun cuando los productores rurales mexicanos suspendan el uso de tractores y otras máquinas productoras de gases trampa, resulta ya irrefutable; asimismo, la necesidad de estar conscientes de que los sistemas agrícolas del próximo siglo, deberán lograr incrementos de rendimientos unitarios, en condiciones de cambio de ambiente por los efectos climáticos globales.

Es -en este marco de prospectiva- donde se debe trabajar para definir el proyecto profesional; para ello se debe de considerar como prioritaria la identificación de las demandas de nuevos aportes técnicos, que definen nuevas prácticas profesionales, las que, a su vez, condicionan la construcción de un nuevo perfil de desempeño profesional. Este nuevo perfil requiere, a su vez, de nuevos campos del conocimiento y, desde el punto de vista del proyecto educativo, define líneas curriculares emergentes.

La velocidad del cambio es cada vez mayor (Toffler, 1990), se debe esperar que las diferencias entre un "mayordomo de fincas rústicas" del siglo XIX, y un brillante agrónomo especialista de fines del siglo XX, sean mínimas frente a las que deberán existir entre estos y los científicos agrícolas de la segunda década del siglo XXI, o sea los jóvenes que iniciarán sus estudios profesionales en 1994 y tendrán escasos 40 años de edad y entre 15 y 20 años de experiencia profesional, seguramente con un grado de doctor o maestro en su área principal de conocimiento.

10.1.2. La opción: el desarrollo sustentable

Los ambientalistas afirman que los habitantes de la tierra, hoy, "nos estamos comiendo la comida de nuestros hijos" y establecen que la sobreexplotación de las tierras agrícolas las lleva, de manera indefectible, al agotamiento:

"Por definición, los agricultores pueden surcar más o bombear más, sólo durante un tiempo corto, desgraciadamente a muchos agricultores este tiempo corto ya se les terminó" (Worldwatch Inst., 1988)

No se puede continuar en una carrera para agotar los recursos, los actuales habitantes de la tierra, deben reconocer el compromiso para quienes los sucederán. Se requiere un modelo de desarrollo suficiente para satisfacer las necesidades de la población presente, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

En los términos planteados, se ha construido el concepto de desarrollo sustentable; es el aceptado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, es el compromiso de México, EE.UU. y Canadá en los términos del T L C, es el compromiso de las naciones del mundo que firmaron el Tratado de Río de Janeiro y es la vertiente del pensamiento que conjuga las posiciones extremas de los "istas". Es, pues, la opción de "nuestro futuro común". (Carabias y Provencio, 1993:7-12)

Se ha llevado, en la discusión de las prácticas profesionales de la agronomía, un análisis de sus efectos, tanto en la elaboración de la identidad profesional, como en los impactos de el desempeño profesional. En este sentido, se abundó en los efectos de la política agraria y de la Revolución Verde.

Se plantearon, además, las opciones presentes, tanto metodológicas como técnicas y científicas para superar las deficiencias de estos modelos de producción agrícola, como resulta ser la opción del paradigma agroecológico. La alternativa para la agricultura del futuro, es la producción sustentable, allí está el reto.

Para utilizar las ventajas de los adelantos tecnológicos, y para aprovechar las relaciones ecológicas entre los componentes bióticos de los sistemas agrícolas, se deben abordar los problemas de los sistemas agrícolas con el paradigma metodológico holístico-sistémico, como opción válida para identificar estrategias a largo plazo, como las requiere el desarrollo sustentable, en sus dos vertientes, la ecológica y la social.

Para no caer en errores al determinar las estrategias, se requiere una formación básica amplia y sólida. La especialización excesiva aleja al individuo de los conocimientos básicos.

Los sistemas agrícolas son múltiples y diversos, además, no se limitan a la producción de un cultivo, o grupo de cultivos. Resulta imposible cubrir, en 8 ó 10 semestres o cualquiera que sea el tiempo que dure una licenciatura, la información básica acerca de toda la gama de sistemas posibles; **porqué no**, entonces, dejar en libertad al estudiante para que el escoja el área de conocimiento que le sea de mayor interés y, con el abordaje de esos temas, aunado a la asesoría de los profesores, pueda cubrir los créditos necesarios para obtener la licenciatura y encaminarse al posgrado.

Si el tema de interés del estudiante no es del dominio de los profesores de una escuela, **porqué no** permitir al estudiante el traslado temporal otra institución, con el debido reconocimiento por la escuela de origen, de la acreditación de las actividades que se le reconozcan en la institución huésped.

En modelos educativos flexibles y versátiles está la sostenibilidad de la educación agrícola mexicana, la cual, como se demostró en páginas anteriores, está cercana al colapso.

10.2. La universidad del siglo XXI

Son reducidos los trabajos relativos a la prospectiva de la ciencia y la tecnología en México, más aún lo son los relativos a los futuros universitarios. Para el caso de México, la heterogeneidad, presente en prácticamente todos los aspectos de la vida nacional, es dramática en el caso de la educación superior. Son tres los sectores que componen la educación superior en México, como se anotó al clasificar a las escuelas de agricultura:

- i. Universidades públicas (36 instituciones con el 64% de la matrícula a nivel licenciatura)
- ii. Los institutos tecnológicos (con 15% de la matrícula)
- iii. Las universidades y escuelas privadas, (35 universidades y unos 120 pequeños institutos, que agrupan el 16% de los estudiantes)

Otra característica del sistema educativo superior mexicano, es que se trata de instituciones de docencia, más que de investigación o de actividad sustantiva de la universidad equilibrada.

"En México, el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos, ha dependido más de su nivel de difusión que de su aprendizaje o de su producción. No ha ocurrido el caso de un aprendizaje innovador"

En 1980, la UNAM realizó un simposio sobre la Universidad del Futuro (Pérez Correa y Steger, H. A. 1981), las expectativas a poco menos de quince años de distancia han cambiado radicalmente, son otras las preocupaciones.

La referencia actual sobre la Universidad del futuro, para el caso de México, se tiene en el trabajo de Axel Didrickson, (1993) que en un estudio comparativo de los casos de EE.UU., Japón, Suecia y México determina que el valor económico del conocimiento -en especial el vinculado a las nuevas tecnologías- y la relación universidad industria son los elementos centrales de la determinación económica, que Didrickson identifica como:

"un motor "perverso" de la búsqueda de alternativas, al transmutarse en un objetivo a cumplir. La crisis financiera catapultó la trayectoria de reorganización, el rol social y económico y la orientación de las funciones de las instituciones de educación superior. Esto comenzó casi simultáneamente (en los países analizados) durante la década de los ochentas" (Didrickson, A. 1993:235)

En la construcción de escenarios para la educación superior en México, sobre la base de los elementos valor-conocimiento Didrickson, considera lo siguiente:

"Las tendencias de polarización y segmentación en el mercado de trabajo, . . . hacen referencia a una tendencia de requerimientos de habilidades de un mayor nivel de capacitación, junto con una mayor movilidad y flexibilidad

en el uso de los conocimientos generales en nuevas áreas específicas, a nuevos requerimientos en habilidades de adaptabilidad y comunicación y, también, a muy altos niveles de especialización. (Didrickson, A. 1993:217-218)

10.2.1. Los nuevos perfiles profesionales y las nuevas opciones universitarias

Los nuevos perfiles profesionales hacen referencia a un tipo de "profesional intermedio" bastante diferente por cierto al que se ha venido desarrollando en las opciones terminales y bipolares de la educación media y superior del país con algunas de las siguientes características:

- i. Habilidades para aplicar enfoques de sistemas en la resolución de problemas y síntesis de resultados útiles
- ii. Capacidad para poner en marcha relaciones de trabajo y conformar equipos con otros profesionales de áreas disciplinarias diversas, para aplicar principios, métodos y lenguajes comunes
- iii. Capacidad para desarrollar actividades de investigación y planeación
- iv. Habilidades para desarrollar trabajos en áreas laborales que puedan presentar cambios y capacidad para percibir donde los conocimientos pueden ser aplicados en forma esencial
- v. Habilidades vinculadas a la informática, lenguajes de computación, estadística, administración, comunicación, relaciones públicas y conceptos de economía y sociedad
- vi. Actitudes proactivas, más que reactivas

Para Didrickson, (1993:217-219) el desarrollo de estas nuevas habilidades, actitudes y del conjunto de conocimientos asociados y relacionados con las nuevas áreas y especialidades tiene que ver, a mediano plazo, con la "informatización de la enseñanza". Se parte de la hipótesis de que la mayor incorporación de tecnología informática contribuirá al cambio en los patrones de calidad de la enseñanza superior y la investigación siempre y cuando:

i. Se promueva una mayor interacción, individualización y manejo en la enseñanza y el aprendizaje. Las nuevas tecnologías de la información permiten la interacción directa del aprendizaje con el conocimiento. Ello, sin embargo, contrasta agudamente con la tendencia predominante en la actualidad: el salón de clases. La tecnología informática supera las limitaciones del aprendizaje en el aula al individualizar el tutor y liberalizar el tiempo y los procesos de conocimiento.

ii. Se promueva la simulación, el aprendizaje práctico y la particularización de principios abstractos. En los ambientes de simulación que promueve la tecnología informática, los estudiantes pueden experimentar y aprender sobre la base de su propia experiencia.

iii. Se mejore la pedagogía como ciencia del aprendizaje y la enseñanza

iv. Se elimine el imperativo geográfico de la educación y el criterio del tiempo en el que se aprende. La flexibilidad del uso de la tecnología informática conlleva importantes posibilidades de cambio al futuro en lo relacionado con el tiempo y el espacio del aprendizaje.

El acceso al conocimiento desde cualquier lugar y tiempo por vía electrónica, pospone o modifica las posibilidades del aprendizaje, manteniendo condiciones para hacerlo permanente, reduce costos y permite el aprendizaje independiente. Permite valorar el conocimiento requerido, las metas a lograr y los contenidos.

La perspectiva de Didrickson sobre la importancia creciente de la informática es compartida por otros autores, (Toffler, 1990; Elzinga, 1986; Albach, 1990)) y en la práctica ya se realizan las acciones necesarias para operacionalizar la aplicación de la informática a las tareas de investigación y de enseñanza-aprendizaje, ejemplo de esto se tiene en la recién terminada instalación de fibra óptica para los sistemas de comunicación en la UAM, Rectoría y las tres unidades Universitarias, Azcapotzalco, Iztapalapa y Xochimilco, y en la UNAM Ciudad Universitaria y en proceso FES-Cuautitlán y ENEP's; así como la conexión a red satelital del sistema universitario nacional con apoyo del FOMES, que se inicio en 1992.

Otro elemento importante destacado por Axel Didrickson en su propuesta de construcción de escenarios, es el relativo a los cambios que ocurren en la composición convencional y tendencial en la adquisición de nuevos conocimientos, los cuales conllevan experiencias y nuevos enfoques de enseñanza-aprendizaje que se corresponden con las nuevas expectativas de la sociedad respecto de la educación superior y los valores e ideologías que tienen que ver con la experiencia. (Didrickson, A. 1993:219)

En este aspecto se toca un elemento de especial importancia para la situación actual y necesidades de adecuación a las expectativas, de la enseñanza agrícola superior, esto es el proceso de erosión del dominio de la especialización que modifica las formas de docencia y evaluación tradicionales basadas en la acumulación del materias del conocimiento y la reproducción de las especializaciones por las necesidades de la burocracia, o de la planta académica para proteger las áreas académicas de bajo interés, a otras basadas en el aprendizaje independiente, la adquisición de habilidades genéricas y un ciclo productivo de nuevas áreas y disciplinas que atienden en continuo cambio de la investigación de frontera y las demandas de la sociedad y la economía.

En este sentido Axel Didrickson establece que enfatizar la especialización estrecha resulta una base muy pobre para la dinamita del sistema educativo del futuro, la cual requiere flexibilidad para el cambio el la opción laboral o el perfil de desempeño profesional. (Didrickson, A. 1993:219)

Los límites impuestos a las disciplinas en las materias de objetivo específico, una supuesta pureza intelectual de la carrera profesional, el ejercicio cultural del grupo especialista, son cuestiones que ya no responden a la necesidad de enfrentar problemas más prácticos de la vida diaria y que abarcan diferentes disciplinas yuxtapuestas influyéndose entre sí, y que requieren del manejo y la interpretación libre de diferentes áreas del conocimiento. Lo que conduce también a un problema de "efectos sociales". (Didrickson, A. 1993:219)

En el mismo sentido, Didrickson establece que estos cambios de contexto y estructura académica en la docencia y la investigación en las Universidades, redefinen en forma explícita las objetivos de aprendizaje y los mecanismos de evaluación.

"Actualmente la mayoría de los cursos tienden a presentarse en términos de un contenido disciplinario, en contraste con referencias de valores educativos generales y es poco frecuente el vínculo entre ambos, el cual no se hace explícito, no se justifica y tampoco se fundamenta en propósitos definidos." (Didrickson, A. 1993:220).

De esta situación, es que puede afirmarse que los contenidos explicitados en la mayoría de los planes de estudio de la agronomía en México, no tengan concordancia con las demandas reales de habilidades, actitudes y aptitudes para el desempeño profesional.

Al respecto A. Didrickson concluye:

"Un cambio en la explicitación de nuevos contenidos indica la necesidad de modificaciones drásticas en la vida de la cultura académica: en el curriculum, la pedagogía y la evaluación. Esto impactaría los principios generales en los que el sistema educativo esta estructurado y en particular debe llegar hasta las relaciones de poder y control, porque tiene que ver con la organización, la estructura de autoridad y los valores de la institución. (Didrickson, A. 1993:220)

10.2.2 . La relación universidad-sociedad, la relación universidad-mercado

Axel Didrickson llama la atención en su propuesta de escenarios sobre la necesidad de que para iniciar cualquier trayectoria hacia la universidad del futuro debe contemplarse una estrategia de financiamiento, e insiste:

"Esta estrategia no se reduce a un cambio en las cuestiones administrativas o de manejo de los recursos, sino a alteraciones en la naturaleza y el carácter de las fuentes y mecanismos de obtención y distribución de recursos hacia las instituciones de educación superior, por que la

orientación y obtención de recursos va asociada a mecanismos y políticas que determinan las dinámicas académicas e institucionales. Esto supone una mayor proporción de los ingresos vía los pagos de los estudiantes, de tal manera que se haga posible formular un sistema de becas donde los estudiantes de mayores ingresos sostengan el estudio de los de menores ingresos; una más definida orientación de los fondos destinados a la investigación y la docencia; una mayor parte de ingreso de recursos, vía contratos con la industria y empresas comerciales; mayor venta de servicios; mayor organización a través del financiamiento por programas y muchos otros mecanismos." (Didrickson, A. 1993:222)

El cambio, de acuerdo a los planteamientos que hace Didrickson, debe posibilitar la diversificación financiera de las universidades, canalizando mejor los fondos provenientes del sector público y mediante la ampliación y diversificación de las fuentes de financiamiento. Lo anterior establece que las universidades deben asociarse o establecer un contacto mayor con el sector productivo, para llevar a cabo contratos específicos de investigación, venta de servicios y de otro tipo de actividades, lo que requiere de una normatividad adecuada al interior de las universidades

En este sentido se trae al frente de la cuestión la vinculación de la universidad con la sociedad y con las empresas, situación que se ha tratado en el transcurso de la disertación con referencias específicas al tema.

10.2.3. Los actores del cambio en las universidades

En la lógica del escenario propuesto por Axel Didrickson, se supone que ante la existencia, al interior de las universidades de fuerzas que actúan por la preservación y la permanencia de las condiciones presentes, las fuerzas que motivan y promueven el cambio serán cada vez más fuertes. Entre estas últimas se deben considerar las que se encuentran fuera del sistema de educación superior, que se presentan por presiones políticas, necesidades económicas y demandas sociales. (Didrickson, A. 1993:223)

Ambas fuerzas externas e internas, se pueden conjuntar en base a la coincidencia de sus propios intereses, sobre todo en lo que respecta a la investigación científica e innovación tecnológica, donde los requerimientos comunes son de orden económico y político desde el plano de los organismos gubernamentales, de las empresas y la sociedad civil. (Didrickson, A. 1993:220)

En particular estos requerimientos se manifiestan en la orientación y el contenido de las disciplinas que se corresponden con los sectores más dinámicos del mercado de trabajo y de la creciente demanda de innovación tecnológica, dentro de las cuales caen las ingenierías, las ciencias básicas y aplicadas entre las que se cuenta la agronomía.

10.2.4. Los tiempos del proceso de maduración

Con fines de elaborar las trayectorias del cambio, el escenario debe contemplar los tiempos que regulan el trabajo en un sector tan específico como lo es el de la educación superior. Esto es identificar los tiempos del proceso de maduración de los diferentes proyectos académicos; al respecto Axel Didrickson establece los siguientes:

- i. La aceleración del progreso técnico, el lanzamiento de nuevos productos y la instauración de nuevos procesos, ocurre entre 3 y 5 años
- ii. Los resultados aplicables de la IyD, requieren de 10 o más años
- iii. La evaluación de una innovación pedagógica, toma de 4 a 9 años
- iv. El cambio curricular se establece en 2 o 3 años, pero empieza a producir resultados 4 a 5 años más tarde
- v. Un conocimiento tecnológico se vuelve obsoleto en unos 10 o 12 años, aunque toma unos 20, el establecer una innovación tecnológica de forma global y estructural en el sistema económico
- vi. Para magnificar un paradigma tecnológico-económico, son necesarios 20 años para que este se convierta en una cultura técnica y en un modelo de conocimiento

- vii. Media solamente una generación entre la presente y la del año 2010, lo que en términos industriales equivale a una rotación del capital fijo (Didrickson, A. 1993:224)

Con seguridad en el futuro, con la aplicación de los avances en informática y telemática, estos tiempos se acorten.

10.3. Los sistemas de producción y desarrollo rural en el siglo XXI

Como se ha establecido, la discusión en el tema de la producción agrícola, está centrada en dos puntos de vista extremos: no tecnificar para no ocasionar desastres ecológicos, o producir lo más posible mientras se pueda.

Por lo anterior, lo que se ha ido construyendo es una conciencia de compromiso con el ecosistema y con los futuros habitantes de la tierra, "nuestros hijos".

En ese sentido, lo que predomina es la opción por sistemas de producción "amigables"⁹⁰ con el ambiente.

En la Tabla 10.3, se presenta una caracterización de los que el autor considera serán los sistemas agrícolas que prevalecerán en el futuro.

Al respecto, vale la pena aclarar que, aunque se ejemplifica con sistemas agrícolas para la producción de cultivos, se está consciente de que van a prevalecer los sistemas agrícolas integrados: agricultura, ganadería, acuicultura, silvicultura y otra opciones con todas las combinaciones posibles. Este es, pues, otro argumento adicional para insistir en el paradigma metodológico holístico-sistémico.

⁹⁰ La palabra "amigable", es la traducción literal del término en inglés *FRIENDLY*, que se utiliza mucho en los documentos sobre ambientalismo en el mundo. No he encontrado una mejor manera de expresarlo que en la traducción literal, de *ENVIRONMENTAL FRIENDLY*, a "amigable con el ambiente".

Enfocados en forma totalizadora, se estableció que los sistemas de producción y desarrollo rural, no se pueden limitar a las explotaciones agrícolas, pecuarias y forestales. Se insistió que lo rural no es lo agrícola y que lo importante en lo rural es la gente, los pobladores de los espacios rurales.

En este sentido, debe concebirse el espacio rural en su totalidad y dentro de el mismo los sistemas de producción y desarrollo rural. en la Fig. 10.1, se tiene un esquema de los componentes del espacio rural y de los sistemas de la producción y el desarrollo rural.

Como se aprecia, el considerar en forma holística al espacio y a los sistemas rurales, se llega necesariamente al modelo de múltiples causas y efectos, ilustrado antes, como el adecuado para plantear los problemas de producción y desarrollo rural.

En lo que se refiere a los sistemas productivos rurales, en la fig. 10.2, se presenta un esquema de como la producción rural cubre todos los ámbitos de la actividad económica. De ninguna manera se pueden limitar a las actividades primarias.

Dentro del mismo orden de ideas, se presenta en la figura 10.3, el esquema de ubicación de los sistemas de desarrollo rural, enmarcados precisamente en las actividades productivas como motor del desarrollo.

Desde el punto de vista metodológico, se refuerza el planteamiento hecho desde el marco conceptual y en el que se ha insistido en la necesidad de que el profesional agrario debe familiarizarse con las metodologías específicas de investigación, tanto de las ciencias biológicas como de las ciencias sociales, así como de las técnicas de evaluación de recursos naturales, es decir investigación geográfica.

A lo anterior se agregan las técnicas de administración de los recursos, no sólo naturales sino humanos, técnicos y financieros que tienen aplicación en los distintos sistemas expuestos.

10.4. El Proyecto de Profesional Agrario del siglo XXI

Como se aprecia, para el enfrentamiento a los problemas del sector rural, se requiere, entonces, una amplia formación metodológica y un acervo muy grande de conocimientos. No es desde luego un sólo profesional el que se requiere formar para atender los problemas del sector rural.

No es posible, se insiste, que un sólo profesional sea capaz de abordar con la necesaria capacidad todos los problemas de la producción y el desarrollo rural. Es necesario el tratamiento pluridisciplinario, por lo que deben ser, no una, sino varias carreras a nivel licenciatura las requeridas para la producción y el desarrollo rural.

En este sentido, se requiere, para construir el perfil ideal del profesional agrario, traer a este punto los elementos presentados en la disertación sobre el desempeño profesional del futuro o actualmente no satisfecho. Lo primero, las características del "profesional intermedio", considerado por Axel Didrickson y presentado párrafos atrás.

Se rescata, además, la propuesta de FAO/ALEAS, como el perfil de desempeño profesional adecuado. En cuanto a las características personales, se agregan las consideradas en el perfil de prospectiva de la UAMX, que se presentan en las tablas 10.4., 10.5., y 10.6.

Una propuesta para cubrir las necesidades de formación de un profesional de esta naturaleza, se presenta en la figura 10.4.

Una primera prioridad para las escuelas de agricultura debe ser, en caso de no tenerlo, instrumentar un buen programa para aprendizaje del inglés como segunda lengua, un buen taller de computación, con equipo suficiente y de acceso ilimitado para los estudiantes -servicio, si fuese posible, las 24 horas-; acceso a bancos de información y bases de datos especializadas para los

estudiantes, como también convenios con productores y/o empresas para que acepten a los estudiantes en sus prácticas de campo.

Asimismo, como segunda prioridad, se debieran concretar diversos tipos de convenios interinstitucionales, para cubrir las áreas tecnológicas donde se identifiquen deficiencias, así como la opción de que se pueda realizar intercambio estudiantil y programas de investigación y posgrado en forma conjunta.

En el esquema curricular presentado, no se considera el tiempo en términos absolutos, tampoco el tipo de unidad de enseñanza aprendizaje mediante el cual se aborden los contenidos. Se insiste, no obstante, en los componentes gruesos de la formación, los contenidos específicos deberán identificarse en base al perfil preciso que se plantee como objetivo a formar.

En relación a lo anterior se reitera que las especialidades no están funcionando, por lo anterior se proponen diferentes licenciaturas para cubrir la demanda social de nuevos profesionales para el desarrollo rural. Al respecto debe considerarse que

"Partiendo del supuesto de que en los próximos 20 años, ocurrirá un proceso de maduración y extensión del paradigma informático - electrónico, a la par de la generalización de los niveles de automatización del sector industrial. . . . se requerirá contar, en el mediano plazo, con una selección de áreas de "intervención" que deberán desarrollarse en los términos de la reorganización institucional, la matrícula, los curricula, y sobre todo la investigación básica y tecnológica. Las áreas vitales al respecto son:

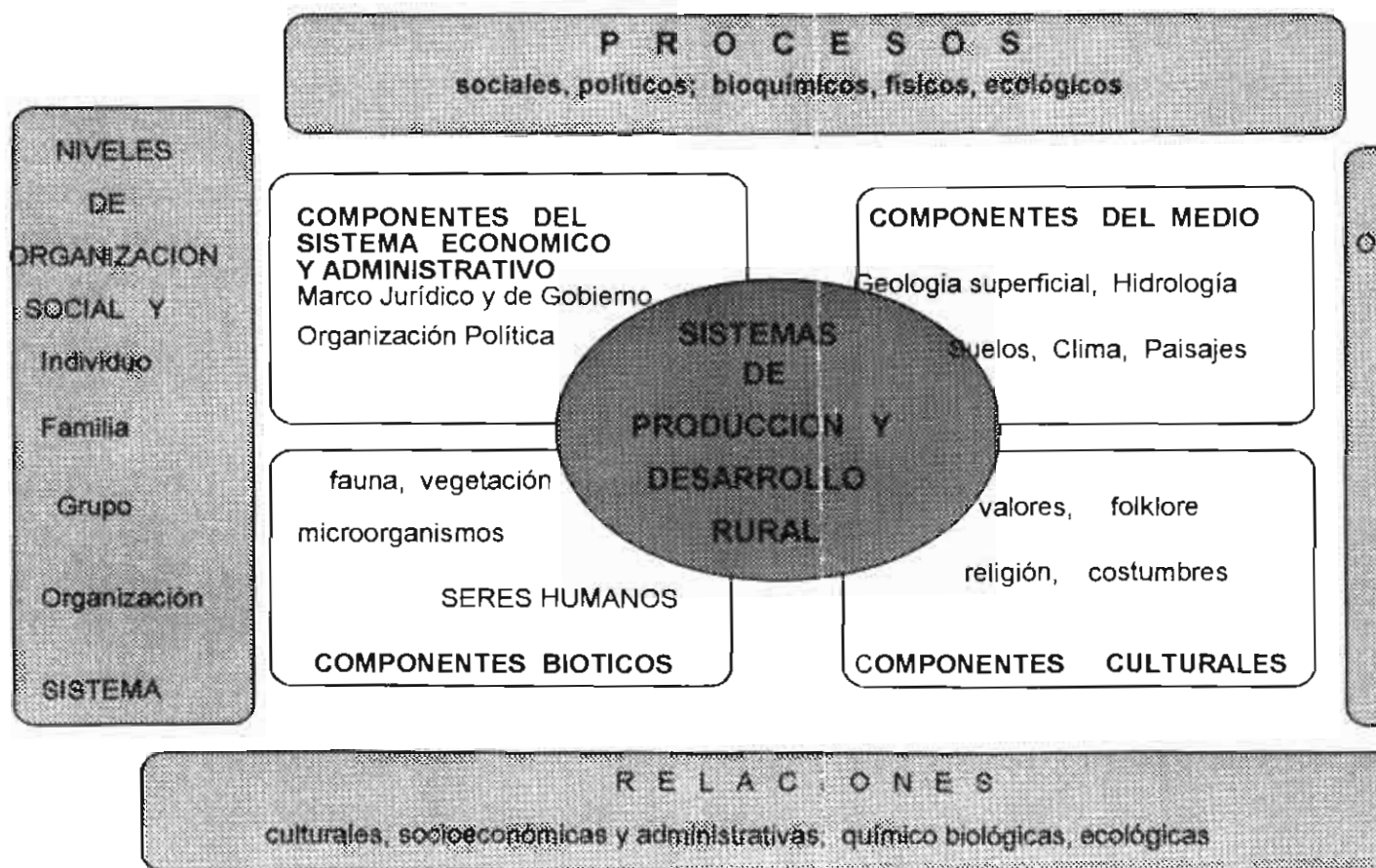
Tabla 10.3. Sistemas Agrícolas predominantes en siglo XXI

Sistema/ Cualidad	Agricultura Tradicional	Agricultura orgánica	LISA	Revolución Verde
Características básicas	Sistemas complejos integran cultivos y animales. Se basan en los conocimientos locales	Sistemas adecuados a las condiciones locales, especializados para tratar a los sistemas agrícolas como ecosistemas especializados, visión social y ecológica poco modificados	Sistemas complejos, basados en integración de los principios agro-nómicos, el conocimiento local y las bases teóricas de la agroecología: "intensificar al diversificar"	Sistemas desarrollados por condiciones favorables, riego o buen temporal, monocultivo: Intensificación por la especialización"
Metas	Subsistencia	Metas múltiples, ecológicas, sociales y económicas. Producción para consumo y para el mercado. Conservación de los recursos y de los conocimientos de las comunidades rurales		Económicas: máxima cantidad de producción al mercado
Motivación	Necesidad	Compromiso		Negocio
Cultivos	Básicos/alim.	Todos	Todos	Cereales
Sustrato	Suelos agrícolas de mala calidad	Todo tipo de suelos	Suelos agrícolas de buena a regular calidad	Suelos agrícolas de buena calidad
Nivel tecnológico	Bajo	Alto, tecnologías no convencionales	Muy alto, conocimiento pleno de las relaciones ecológicas	Alto. tecnología convencional
Control de plagas	Natural	Relaciones ecológicas planta-insecto y prácticas agroecológicas para disminuir daños: Control integrado insecticidas moderado uso de naturales agroquímicos		Agroquímicos: eliminar o reducir daño
Fertilización	Natural	Manejo adecuado de la materia orgánica, aprovechamiento de la microbiología del suelo, manejo del flujo de nutrientes, para asegurar disponibilidad y balance. Uso limitado Orgánica de fertiliz. minera.		Fertilizantes minerales
Mecanización	Ninguna	Equipo ligero	Labranza de conservación	Intensivo

I y D	Reducido, Universidades y ONG's	Alto, Instituciones internacionales, universidades y ONG's	Alto, Universidades, Sector Público y ONG's	Alto, Instituciones internacionales empresas, universidades y Sector Público
Aplicaciones de la Biotecnología	Biotechnologías de segunda	Fermentaciones, microorganismos del suelo, enzimas, insecticidas biológicos	Alto control integrado de plagas, insecticidas biológicos, microorganismos del suelo	Alto. insecticidas, enzimas, plantas transgénicas
Aplicaciones de nuevos materiales	No lo hay	Plásticos en uso restringido	Restringido	Coverterras plásticas espantapájaros
Densidad de capital	Muy Baja	Alta	Mediana	Muy Alta
Diversidad de aplicación	Muy alta, por conservar la diversidad genética y optimizar los procesos naturales, es la base de la agricultura sostenible	reducida (explotaciones especializadas)	muy reducida a condiciones de mercado y disponibilidad de capital y tecnología	
CUALIDADES NECESARIAS PARA EL AGRÓNOMO	Formación consistente en fisiotecnia y ecología básica. Formación en aspectos sociales	Preparación sólida en bioquímica y microbiología, ecología de cultivos Preparación en administración y mercadeo y sociología rural	Conocimientos básicos en fisiología de cultivos, en ecología de plagas, enfermedades, y en nutrición vegetal. Conocimientos de sociología rural. administración y mercadeo de productos agrícolas	Formación en agrotecnias básicas fisiotecnia, plagas, enfermedades y nutrición vegetal Conocimientos de administración y mercadeo

Figura 10.1.

ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE LA PRODUCCION RURAL



UAMX / Ambiente de los Sistema

FIGURA 10.2.

SISTEMAS DE PRODUCCION RURAL

NIVEL I. PRODUCCION PRIMARIA

SISTEMAS
DE
PRODUCCION
DE CULTIVOS

SISTEMAS
DE
PRODUCCION
FORESTAL

SISTEMAS
DE
PRODUCCION
ANIMAL

SISTEMAS
DE
PRODUCCION
ACUICOLA

SISTEMAS
DE
EXTRACCION

SISTEMAS DE PRODUCCION INTEGRADOS Y DE POLICULTURA
Agro-silvo-pastoriles, Agricultura-ganaderia-acuacultura, otros
Integración horizontal de la producción primaria

SISTEMAS DE CONSERVACION PRODUCTIVA DEL RECURSO
Manejo de cuencas hidrológicas, Areas de reserva ecológica, Parques
naturales, Areas cinegéticas, Cosecha de agua, otros

NIVEL II. PRODUCCION SECUNDARIA



APROVECHAMIENTO
DE LA
CULTURA
MANUFACTURERA
LOCAL
Artesanías
Comida típica
Textiles

TRANSFORMACION
DE LOS
PRODUCTOS
PRODUCIDOS EN
LA ZONA
Integración vertical
de la producción
primaria

TRANSFORMACION
DE PRODUCTOS
FUERA DE LA
ZONA
Maquila
Alternativas para
ampliación de
fuentes de empleo

PRODUCCION
DE INSUMOS
MAQUINARIA
Y EQUIPO
PARA LAS
ACTIVIDADES
ECONOMICAS
REGIONALES

NIVEL III.

SERVICIOS A LA PRODUCCION

SERVICIOS
TECNICOS
PARA LA
PRODUCCION
RURAL

Investigación y
desarrollo
Asistencia técnica

SISTEMAS PARA EL
DESARROLLO Y
BIENESTAR SOCIAL RURAL

SERVICIOS
PARA LA
COMERCIALI-
ZACION RURAL

Ventas
Transporte
Tramitación
Almacenamiento

EL FUTURO DESEABLE PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCION RURAL



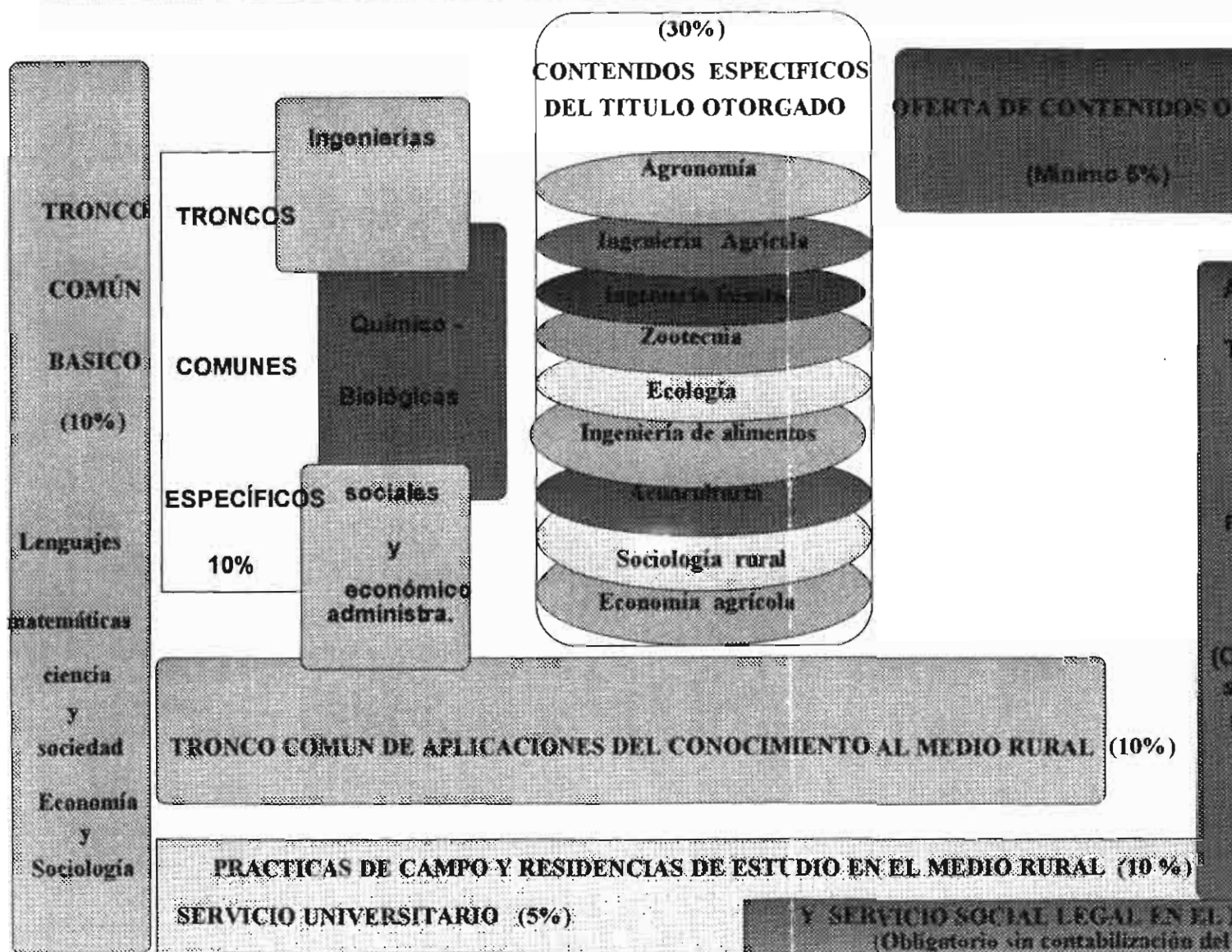
DESARROLLO POLITICO

ACCESO A LA EDUCACION SUPERIOR, LA CAPACITACION
Y EL EMPLEO

Población en condiciones adecuadas de vida, socialmente sostenible

ESTRUCTURA PROPUESTA PARA EL DISEÑO CURRICULAR

TRONCO COMUN DE HERRAMIENTAS TEORICO-METODOLÓGICAS (10%)



- i. - Mejoramiento sustancial de los sistemas de producción agropecuaria
 - ii. - Reorganización productiva de la tierra.
 - iii. - Programas de reforestación.
 - iv. - Desarrollo a gran escala de sistemas de energía renovables.
 - v.- Obligación incrementada de utilización de tecnologías de reciclaje.
 - vi.- Obligación a la eficiencia, y optimización de la energía
 - vii.- Combate a la degradación ecológica.
- y otros no estrictamente vitales, o no ligados directamente.
(Didrickson, A. 1993:229-231)

En el caso de las universidades agrarias, se debe completar la organización departamental, para cubrir las áreas propuestas en que se encuentran deficitarias. En el caso de las universidades estatales, la propuesta para su operacionalización requiere de que las escuelas de agricultura, salgan de los domos que las protegen de la contaminación intelectual y se integren a las otras escuelas y facultades de su institución, para ampliar la oferta de nuevas licenciaturas y posgrados..

10.5. Estrategias para llegar a la meta

La propuesta de un esquema curricular que substituya a las especialidades, por nuevas licenciaturas, es parte de las estrategias que las IEAS deben adoptar para sumarse a la modernización.

A continuación se anotan las principales acciones de tipo estratégico que deben adoptar las IEAS ante los retos:

10.5.1. Estrategia general: el buen seguidor

- En forma general, es necesario adoptar la planeación estratégica como opción, para lo cual se propone la identificación de fortalezas y debilidades al interior de cada institución, con objeto de fijar las prioridades de acción para llevar a la excelencia a las primeras y cubrir las deficiencias de las segundas.

En este sentido, la definición de prioridades se debe identificar como el mecanismo para asegurar el futuro, y no como los enemigos del cambio lo establecen: un ataque a la libertad académica.

- Establecer entre el personal docente la estrategia de "La Universidad como Proyecto de Vida", para asegurar el compromiso en la acción de los actores más permanentes en el cambio.

En el mismo sentido se debe hacer prevalecer la figura del investigador docente, sobre otras alternativas. En "La Universidad como Proyecto de Vida", se asegura el que los profesores accedan al posgrado y por trabajo desarrollado a los estímulos, becas y convenios externos para obtener recursos para la actividad académica.

- Curriculum flexible, lo mismo que flexibilidad y versatilidad para adaptarse a los cambios.

- Integración hacia afuera, favorecer los trabajos interinstitucionales y en respuesta a la globalización buscar convenios de colaboración con instituciones extranjeras, no sólo del TLC, también del resto del continente y de la Comunidad Económica Europea. El intercambio de profesores y las residencias de estudiantes en otras universidades en actividades consideradas como parte de su curriculum enriquece a las escuelas.

- Para afrontar la innovación tecnológica, y en la aceptación de que será difícil superarla, se propone adoptar la estrategia del "Buen Seguidor", propuesta en el Proyecto Determinación de prioridades de IyD para la Biotecnología en México. (Solleiro, Quintero et al, 1993: 4-6). En la Tabla 10.5. se presentan los requerimientos para una estrategia de buen seguidor.

TABLA 10.5.- REQUERIMIENTOS PARA UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA DE BUEN SEGUIDOR

- -Capacidad avanzada de investigación y desarrollo
- -Habilidad para asimilación rápida de tecnologías
- -Importante capacidad para desarrollar ingeniería y aplicaciones
- -Agilidad para instalar plantas de fabricación de escala media
- -Alta capacidad para hacer innovaciones de proceso y mejoramiento continuo
- -Capacidad de diseño para diferenciar productos
- -Capacidad para construir y/o explotar canales de comercialización
- -Acceso oportuno a capital e instrumentos financieros
- -Alta flexibilidad y eficiencia en las organizaciones para transferir e implantar tecnología
- -Entrada temprana en la etapa de crecimiento del ciclo de vida
- -Alta capacidad en los recursos humanos en áreas científicas, técnicas y gerenciales
- -Alta capacidad para establecer programas de cooperación interorganizacional
- -Niveles de excelencia en áreas previamente seleccionadas
- -Acceso y difusión eficiente de la información

10.5.2. La estrategia de las universidades agrarias: hacerse universidades

En forma específica la estrategia para las universidades agrarias, debe consistir precisamente en eso:

- Hacerse universidades, comprender que el internado y la preparatoria, son lujos que no pueden subsistir en la modernidad, que deben prevalecer los criterios académicos sobre los políticos en la toma de decisiones, que urgen los Planes Institucionales de Desarrollo y que la Universidad es la pluralidad no la especificidad.
- Fortalecer la investigación en las líneas prioritarias para el País y que no resultan atractivas para el sector privado
- Fortalecer el posgrado y su posición de instituciones líderes en la educación e investigación agrícolas nacionales. Apoyar los programas de formación y actualización de profesores del SNEAS.

10.5.3. La estrategia para las universidades estatales

De manera particular para las escuelas de agricultura de las universidades estatales, es en el sentido de:

- Integrarse al Plan de Desarrollo de su Institución, vincularse con las otras escuelas, intercambiar alumnos, abrir programas académicos de docencia e investigación cooperativos al interior de su institución y hacia el exterior.

10.5.4. La estrategia para el Sistema de Tecnológicos Agropecuarios

El Sistema Nacional de Educación Tecnológica, esta inmerso actualmente en un proceso de cambio, para la DGETA, la estrategia debe ser dentro de esa propuesta de modernización, en los términos seguidos en la presente disertación, se aportan elementos para la siguiente acción específica:

- Revisar su oferta educativa, ampliar las carreras sobre la línea de INGENIERÍA RURAL; favorecer la flexibilidad del curriculum al interior del Sistema Tecnológicos, dando oportunidad a los estudiantes de movilizarse entre escuelas.

10.5.5. Las universidades particulares: ya tienen su estrategia

Las dos instituciones particulares analizadas, el ITESM y la UPAEP, trabajan para responder a las demandas neoliberales, ya tienen su estrategia y la están operacionalizando en forma adecuada.

Una ventaja aparente de las escuelas particulares sobre las estatales, es el hecho de que, al interior, funcionan con menos burocratismo y esto les permite revisar continuamente sus planes de estudio, las dos instituciones cambian, en promedio, su diseño curricular cada tres años, el tiempo que normalmente a una universidad estatal le lleva proponer y consolidar una reforma.

Referencias bibliográficas

- 1) .AGUILAR, J ALATORRE, G.(1989)-*Maíz, Cultura y Poder en la Sierra Zapoteca*. Tesis Maestría en Desarrollo Rural UAMX. CSH.1988
- 2) .ALONSO, A., (1986) *México Rasgos para la Prosectiva*,- Academia Mexicana de Ingeniería. México
- 3) _____, (1990) *México 2010: Design, features and Progress Report*. Futures, The Journal of Forecasting and Planning,355, Inglaterra.
- 4) ALTIERI, M. A. (1983) *Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. University of California, Berkeley. Part 1:3-17
- 5) .AMEAS.(1989) *Plan de Desarrollo del Sistema Nacional de Educación Agrícola Superior*. AMEAS- ANUIES, México.
- 6) .AMEAS. (1990) *Información Básica de las Instituciones de Educación Agrícola Superior*. AMEAS-ANUIES. México,
- 7) .AMEAS. (1991) *Reunión Nacional Sobre Desarrollo Curricular en Instituciones de Educación Agrícola Superior*, Memorias. AMEAS- Universidad de Sonora, Hermosillo, Son.
- 8) .ANTAKI, I. (1993) *Segundo Renacimiento*.- Ed. Nueva Imagen, México, .
- 9) .ARGUIN, G., (1986) *La Planeación Estratégica en la Universidad*. Presses de l'Université du Québec, Quebec, G1T 2R1
- 10) .ARIAS, P. (1992) *Nueva Rusticidad Mexicana*.- Col. Regiones, CONACULTA, México, D. F.
- 11) .ARROYO, G.; WAISSBLUTH, M. (1988) *Desarrollo Biotecnológico en la Producción Agroalimentaria en México. Orientaciones de Política-ONU/CEPAL,L.C./MEX/L.77*, México,
- 12) .ARVANITIS R. et CHATELIN Y. (1988) *Strategies scientifiques et development: Sols et agriculture des regions chaudes*. ORSTOM. Paris,
- 13) .ASHBY, A. J: (1990).-*Evaluating Technology with farmers: a Hand Book* CIAT. Calí, Colombia.
- 14) .AYALA, J. (1981) *Límites y contradicciones del intervencionismo estatal 1970-1976*. F.C.E. Serie Lecturas 39. México,

- 15) .BAZANT, MILADA (1989).- *La República Restaurada y el Porfiriato*. in **Historia de las Profesiones en México**. Varios Autores. Colegio de México.
- 16) .BERNAL, J. D. (1979) *La Ciencia en la Historia*, UNAM-Nueva Imagen, 3a. ed. en Español México, 1979. (1a. ed. en Ingles, 1954)
- 17) .BERNAL, J. D. (1979) *La Ciencia en Nuestro Tiempo*, UNAM-Nueva Imagen, 2a. ed. en Español México, 1979. (1a. ed. en Ingles, 1954)
- 18) .BERNSTEIN, J. (1982) *La Experiencia de la Ciencia*. Fondo de Cultura Económica, Breviarios 321. México. (1a ed. en inglés 1978)
- 19) BORLAUGH, N. E., (1972) *La Revolución Verde, Paz y Humanidad*. Discurso al recibir el Premio Nobel de la Paz.
- 20) BOONGARST, JOHN. (1993) *Can The Growing Human Population Feed Itself*. Mimeo. Population Council, New York.
- 21) BOTEY E. C. y ESCARCEGA, E. Coords. (1989).- *Historia de la Cuestión Agraria Mexicana* - Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México, Siglo XXI, México, 1989
- 22) .BUSH, LAWRENCE; WILLIAM B. LACY; JEFFREY BURKHARDT AND LAURA R. LACY, (1991) *Plants, Power and Profit; Social, Economic and Ethical Consequences of New Biotechnology*. Cambridge, M A and Oxford: Basil Blackwell. (Chapter 2. Science and Society).
- 23) CALVA, J.L., (1988)- *"Crisis Agrícola y Alimentaria en México 1982-1988"*. Ed Fontamara, México, 1a ed.
- 24) CALVA, J.L., (1993) *"El Sector Agropecuario Mexicano Ante el T.L.C."*, UNAM.
- 25) .CARLSON, R., (1962).- *Silent Spring*. Houghton Mifflin, Boston, Mass.
- 26) .CARRILLO TRUEBA, C. (1991).- *La Conquista Biológica de América*. Ciencias, 23:43-58. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- 27) .CASTAÑOS, C.M.- *"La Formación de profesionales para el desarrollo rural de México"*. Seminario, Formación y Capacitación de profesionales en Ciencias Agrícolas Centroamérica, El Caribe y México. (FAO). CP (CEDERU/CEICADAR). Montecillo, México. Noviembre de 1988.
- 28) .CASTELL, M. y ROBERTO LASERNA. (1989).-*The New Dependence: Technological Change and Socioeconomic Restructuring in Latin America* Sociological Forum 4(4): 535-560. Plenum Publishing Corporation
- 29) .CIAM, A.C. (1954).- *Estructura y Análisis del Gremio Agrónomo Nacional*, en **Directorio Agronómico Nacional**. Edición del Colegio de Ingenieros Agrónomos de México A.C., México, D. F.
- 30) .CIAM, A.C.- (1976).- *Actividades y Situación de los Agrónomos Mexicanos*. Edición del Colegio de Ingenieros Agrónomos de México A.C., México, D. F.

- 31) CIAM, A.C.- (MONCADA, J.; A. CARRILLO LIZ y col. 1987).- *Actividades y Situación de los Agrónomos Mexicanos. Tercer diagnóstico*, Edición del Colegio de Ingenieros Agrónomos de México A.C., México, D. F.
- 32) CIMMYT. 1991. *CIMMYT 190-1991. Hechos y Tendencias mundiales relacionados con el trigo. La producción de trigo y cebada en ambientes marginales de temporal del mundo en desarrollo*. CIMMYT, México.
- 33) COHEN S.R. compilador. *Repercusiones Sociales de la Revolución Científica y Tecnológica. Simposio de la UNESCO*. Colección de Ciencias Sociales, Tecnos/UNESCO, Madrid, 1982
- 34) COLEGIO DE POSTGRADUADOS. (1984).- *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*, Vol. 1 Entrevistas realizadas por el Dr. Leobardo Jiménez, C. P. Chapingo, México.
- 35) COMISION NACIONAL DE PLANEACION DE LA EDUCACION SUPERIOR: (1993). *Lineamientos y Compromisos de la CONPES*.- ANUIES - CONPES, México-
- 36) CONCHEIRO, B. L. (1992).- *El Tratado de Libre Comercio y su Probable Impacto Ambiental en el Campo Mexicano*. In Encinas, A. De la Fuente, J. y Mackinley, H. (coords). *La Disputa de los Mercados. TLC y Sector Agropecuario*. Ed. LV Legislatura- Diana, 1992
- 37) CORTES del M., R. (1993).- *La Filosofía de la Ciencia Contemporanea y la Agronomía*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 38) CRUZ, ARTEMIO, (1993).- *Arados de Tracción Animal a 500 Años de su Introducción*. In DE LA FUENTE, J.; R. ORTEGA PAZCKA y M. SAMANO, (1993). *Agricultura y Agronomía en México. 500 Años*. UNACH. Subdirección de Investigación y Servicio; Depto de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 39) CHALMERS, A. F., (1984) *¿Qué es Esa Cosa Llamada Ciencia ? Siglo XXI*. Trad. de la 2a. ed. en inglés de 1982, 1a ed. en inglés 1976
- 40) CHAPELA, M. G. (1978) *Proposiciones Metodológicas para el estudio del proceso de Producción Agrícola*. CIES, Kaltik, Bol. Inf. Núm. 1, San Cristobal Las Casas, Chiapas.
- 41) CHAVEZ, PADRON MARTHA. (1970). *El Derecho Agrario en México*. Porrúa ed México.
- 42) DE GORTARI, ELI.(1982) *La Historia de la Ciencia en México*.- Ed. Grijalbo. Mxico,
- 43) DE GORTARI, ELI. (1982) *Ciencia y Conciencia en México 1767-1883*. SEP SETENTAS 71, CONACULTA, SEP.

- 44) DE LA FUENTE, J.; M. L. JIMÉNEZ; M. GONZALEZ; R. CORTES Y RAFAEL ORTEGA PAZCKA. (1990).- *La Investigación Agrícola y el Estado Mexicano, 1960-1976*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 45) DERRY, T. K. y WILLIAMS, T. I. (1980) *Historia de la Tecnología, desde la Antigüedad hasta 1750*. Vol. I de cinco. Siglo XXI, México (1ª ed. en Inglés 1960)
- 46) DERRY, T. K. y WILLIAMS, T. I. (1980a) *Historia de la Tecnología, desde 1750 hasta 1900* (I y II). Volúmenes 2 y 3 de cinco. Siglo XXI, México (1ª ed. en Inglés 1960)
- 47) DE SOLLA, P. DEREK. (1973) *Hacia Una Ciencia de la Ciencia*, Trad. y Notas de PIÑEIRO, L. J. M. Ed. Ariel, Barcelona,
- 48) DIAZ CISNEROS, H y REFUGIO I. ROCHIN, (1993).- *Contribuciones de México a la Alimentación y Agricultura Mundiales*. In DE LA FUENTE, J.; R. ORTEGA PAZCKA y M. SAMANO, (1993). *Agricultura y Agronomía en México. 500 Años*. UNACH. Subdirección de Investigación y Servicio; Depto de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 49) 8.DIDRIKSON, AXEL. (1993a).- *La Ciencia Atada*. Mimeo. documentos del diplomado en Prospectiva de la Educación Superior, la Ciencia, y la tecnología. CISE-UNAM.
- 50) . IDRIKSON, AXEL. (1993a).- *The Academic Market in North America*. Mimeo. documentos del Diplomado en Prospectiva de la Educación Superior, la Ciencia, y la tecnología. CISE-UNAM.
- 51) DIDRIKSON, AXEL. (1993b).- *La Universidad del futuro. Un estudio Comparativo sobre las relaciones de la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología*. CISE-DGAPA-UNAM
- 52) .DIEGO QUINTANA, R. (1986).- *Policy implementation in Mexican Rural Development: a Comparative Study of PIDER and FIRA*. Thesis Doctor of Philosophy, University of London, Wye College, 1986.
- 53) .DIEGO QUINTANA, R. (1987).- *El Desarrollo Rural en México, Análisis Histórico*, ONU. CEPAL. SARH. México, D.F..
- 54) .DIEGO QUINTANA, R. S. (1988) - *Metodología para el análisis de los sistemas agrícolas*.- I Foro sobre Análisis de Agroecosistemas, UAM-X, Mayo, 1988
- 55) IEGO QUINTANA, R. S. (1993) - *La Privatización de la Asesoría Externa Agropecuaria en México*. Mimeo. UAMX- CSH- Maestría en Desarrollo Rural.
- 56) DURAN, J. A. y DIAZ, G. (1993) *Evaluación del Impacto de la Planeación Institucional de la UAM*, in FERNANDEZ, A y SANTINI L. (comps.) *Dos Décadas de Planeación de la Educación Superior* ANUIES, México.

- 57) .EASTMOND, A. y M. ROBERT. (1992) *Biotecnología y Agroecología: ¿Paradigmas Opuestos ó Complementarios ?*. Agrociencia, Serie Fitociencia. 3(1):7-22. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- 58) ELTZINGA, A. (1985).- *Mandated Science in the Universities and Picking the Winners: What are the implications*. In Becher, T., Eltzinga, A.; and Kogan, M. - **Higher Education and Research Organization**, University of Stockholm Group for the Study of Higher Education and Research Policy (Report No. 34)
- 59) ELTZINGA, A. (1986).- *Foresighting Canada's Emerging Science and Technology*. In Brotchie J. F. et al.- **Spatial Impact of Technological Change**, Croom Helm, New York, 1986.
- 60) .FAO/ALEAS. (1991).- *Educación Agrícola Superior en América Latina. Sus Problemas y Desafíos*. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- 61) .FAO/ALEAS/CLADES: (1992) *Educación Agrícola para el Desarrollo Sostenible*. Consorcio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible, CLADES, Santiago, Chile.
- 62) .FAO.(Lacki, P. y Zepeda J.M.) (1991).- *Educación Agrícola Superior en América Latina. La Urgencia del Cambio*. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Serie Desarrollo Rural Núm. 10. Santiago, Chile.
- 63) .FERNANDEZ Y FERNANDEZ, RAMON.- (1991).- *Chapingo hace 50 años, 1991*. Colegio de Postgraduados, Centro de Economía Agrícola, Chapingo, México.
- 64) .FLANNERY, K. V. (1985) *Los orígenes de la Agricultura en México. Las teorías y la Evidencia*. In Rojas, Teresa y W. T. Sanders.Coords. *Historia de la Agricultura. Epoca Prehispánica - Siglo XVI*. 2a. ed. Col. Biblioteca del INAH, INAH-CONACULTA, eds. México, D. F. 1985, pp.237-266
- 65) .FLORES, JAVIER.- (1991).- *La ciencia en México*.- La Jornada, 14 de Julio, 1991.33
- 66) .FRAGOSO, U. A. (1993).- *Prologo de la obra*: DE LA FUENTE, J.; R. ORTEGA PAZCKA y M. SAMANO, (1993). *Agricultura y Agronomía en México. 500 Años*. UNACH. Subdirección de Investigación y Servicio; Depto de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 67) .GARMENDIA, A. (1990).- *Historia de la Escuela Nacional de Agricultura, 1854-1929*. UACH. Subdirección de Investigación, Depto. de diagnóstico Externo, Chapingo, México,
- 68) .GOMEZ, MARTE R. (1976a).- *Episodios en la Vida de la Escuela Nacional de Agricultura*. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.
- 69) GOMEZ, MARTE R. (1976b).- *Escritos Agrarios*. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.

- 70) GOMEZ, MARTE R. (1976c).- **Biografías de Agrónomos**. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.
- 71) GOMEZ, MARTE R. (1976d).- *El Crédito Agrícola en México*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 72) GOMEZ, MARTE R. (1976).- Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 73) GONZALEZ, J. y GONZALEZ, M. eds. (1992).- *La Tierra. Mitos, Ritos y Realidades*. Coloquio Internacional. Granada. ed. Anthropos -Diputación Provincial de Granada.
- 74) GONZALEZ, A. ROSA L. y RAFAEL CALDERON A. (1993), *El Cultivo de Células Vegetales y su Impacto en la Agricultura: El Caso de la Vainilla en México*. en Memorias del III Encuentro de Investigación en Producción Agrícola y Biología de la Reproducción, UAMI - UAMX, 1993.
- 75) GUEVARA NIEBLA, ET AL (1976) "*El Diseño Curricular*" UAM X. CBS.
- 76) HERNANDEZ, D. G. y NIETO, C, LUZ MA: (1986). *Propuesta de una Metodología Para el Análisis de la formación del profesional en Ciencias Agropecuarias*. AMEAS. UNACH. México, D.F.
- 77) HERNANDEZ, D. G. y NIETO, C, LUZ MA: (1991) Memorias de la Reunión Naciona de Desarrollo Curricular. AMEAS
- 78) HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. (1975). *Sistemas Agrícolas*. Serie Apuntes. Preparatoria Agrícola, Chapingo, México.
- 79) HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. y A. RAMOS (1977). *Metodología Para el Estudio de Agroecosistemas con persistencia de Tecnología Agrícola Tradicional*. In HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. editor. *Agroecosistemas de México, Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Educación Agrícola*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 80) HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. (1981) *Nuevos Enfoques de la Investigación en Areas Agrícolas de Ladera*. In NOVOA y POSNER, eds. *Seminario Internacional Sobre Producción Agropecuaria y Forestal en Areas Agrícolas de Ladera de América Tropical*. CATIE, Turrialba, Inf. Tec. Núm. 11:205-210
- 81) HEWITT, de A. CINTHIA. (1982), *La Modernización de la Agricultura Mexicana 1940-1970*. Siglo XXI, México.
- 82) INEGI. (1990).- *Encuesta Nacional Ejidal y Comunal*. INEGI, Aguascalientes, Ags. México
- 83) INEGI-INAH. (1990).- *Estadísticas Históricas de México*. Dos Tomos. 2a ed. INEGI- INAH, Aguascalientes, Ags.

- 84) INEGI (1993).- *Los Profesionistas en México. XI Censo General de Población*, INEGI, Aguascalientes, México.
- 85) ITESM. (1993).- *Itesm 50 Años*. folleto informativo. ITESM
- 86) ITESM. (1993).- *Los Cursos Sello*. Mimeo. ITESM
- 87) JIMENEZ, L. (1984) *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*. Vol. I, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 88) JIMENEZ, L. (1993).- *Paradigmas de Investigación Agrícola en México y su Relevancia en la Epoca Contemporanea*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 89) JIMENEZ, V. M. A. (1990).- *La Fundación Rockefeller y la Investigación Agrícola en América Latina*. Comercio Exterior 40(10): 968-975
- 90) JOHNSTON; MELLOR: (1971) *El papel de la Agricultura en el Desarrollo Económico* in *Selección de Lecturas Sobre Desarrollo Agrícola*. F. C. E., México.pp
- 91) KING, D. R.; MARTIN R.:(1991).- *Internalization Of The Higher Agricultural Education Curriculum In The United States. A research Summary*. AMEAS-Universidad de Sonora. Reunión Nacional sobre Desarrollo Curricular, Hermosillo Sonora
- 92) KUHN, T.S. (1971) *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica, Breviarios, 213 . (Trad. de la 2a ed. en inglés 1970; 1a ed. en inglés 1962)
- 93) KUHN, T. S. (1989) *Las Relaciones entre Historia e Historia de las Ciencias* In SALDAÑA, J. J. Comp. *Introducción a la Teoría de la Historia de las Ciencias*. UNAM, Coordinación de Humanidades, Facultad de Filosofía y Letras, México, 2a. ed. 1989:157-194.
- 94) KUHN, T. S. (1989a) *La Historia de las Ciencias* In SALDAÑA, J. J. Comp. *Introducción a la Teoría de la Historia de las Ciencias*. UNAM, Coordinación de Humanidades, Facultad de Filosofía y Letras, México, 2a. ed. 1989:195-214.
- 95) KUHN, T. S (1979) *SEGUNDA LECTURA SOBRE LOS PARADIGMAS*
- 96) LAIRD, R.J. (1991) *Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 97) LAFUENTE A. y J. J. SALDAÑA. (1987) *Nuevas Tendencias en la Historia de las Ciencias*. Consejo Superior de Investigación Científica, Madrid,
- 98) LARQUE, SAAVEDRA A. (1993).- *La participación de las Sociedades Científicas para Apoyar la Investigación en Ciencias Agrícolas en México*. Ciencia Num Especial, Vol.44. 145-150. Academia Mexicana de la Investigación Científica, México Marzo.

- 99) LATOUR, B. and WOLGAR, S. 1979 *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Sage ed. London,
- 100) LEON, L. A.; GARCIA, L.A., y CONCEIRO, L. (1989) *La Maestría en Desarrollo Rural: Una Opción Ligada al Campesinado*. Reflexiones Universitarias, UAM-X.
- 101) LEON, L. LUIS. (1987).- *Los Recuerdos de un Político en el México Revolucionario*. Crónica del Poder. F.C.E.
- 102) LILLEY, S. (1973).- *Hombres, máquinas e historia*. 2a.ed. Artich Ed.,Madrid, 1973 (1a. ed.en español 1967; 1a. ed. en ingles, Cambridge, 1946)
- 103) MARX KARL, (F. ENGELS). (1987).- *El Capital. Crítica de la Economía Política*. Tomo III. Libro 3º. Siglo XXI. Biblioteca del Pensamiento Socialista.
- 104) MARQUEZ, S. FIDEL (1977).- *Sistemas de Producción Agrícola (Agroecosistemas)*. Mimeo Apuntes del Departamento de Fitotecnia, Chapingo, México.
- 105) MATA, G. BERNARDINO, (1993).- *Educación Agronómica: Modelos y Alternativas para el Siglo XXI*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo.
- 106) MENDEZ, R. I. (1991) - *El Papel de las Universidades en la Investigación Agrícola en México y su relación con los Productores Rurales*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo.
- 107) MENDEZ, R. I. (1993) - *Valoración Estadística en la Investigación y algunos conceptos sobre Filosofía de la Ciencia*. In DE LA FUENTE, J.; R. ORTEGA PAZCKA y M. SAMANO, (1993). *Agricultura y Agronomía en México. 500 Años*. UNACH. Subdirección de Investigación y Servicio; Depto de Diagnóstico Externo. Chapingo, México. p.13-31
- 108) MUENCH, N.P. (1982).- *La Producción Agrícola Regional y las Bases Conceptuales para su Estudio*. Geografía Agrícola, 1(2) UACH, Chapingo, México,
- 109) NEUVY, G. (1989).- *Agricultural Development in The Upper Basin of Lokoto, Madagascar*. Cahier d'Outre Mer, 1989, 42:166;135-154
- 110) NUÑEZ, HIRAM. (1993).- *Cultivo de Cacao y Despoblamiento de Indios en Colima*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 111) ORTEGA, P. R. et al. *Desarrollo de las Sociedades Científicas Agronómicas en México*. Memorias,, I Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología, UNAM, FFYL. México, 1989

- 112) ORTIZ C.J. *Antecedentes de la investigación Agrícola en México y sus Repercusiones*. Bol. de la SOMEFI. Núm. 3. 1985.
- 113) ORTIZ, S. MARCELA; GUTIERREZ, C. M.; OLMEDO, B. C., (1993).- *Modificaciones en el Paisaje Inducidas por el Hombre en la Subcuenca del Río Texcoco*. In *La Investigación Agrícola en México en la década de los ochenta*. U. A. Chapingo, Subdirección de Investigación, Depto. de Diagnóstico Externo. Chapingo, México.
- 114) PACEY, A. (1990) *La Cultura de la Tecnología*. Fondo de Cultura Económica, México. (1ª Ed. en Inglés 1985)
- 115) PAREDES, L. OCTAVIO. (1986).- *La Biotecnología de Plantas: Una Herramienta Estratégica en los Programas Agroalimentarios de México*. Ciencia y Desarrollo, XII(68):27-43, mayo-junio, 1986.
- 116) PARRA V. M., M. PERALES y E. HERNANDEZ X., (1982) *Desarrollo Histórico del Concepto de Región y su aplicación en México*. Revista de Geografía Agrícola 2:7-31.
- 117) PARRA V. M., M. PERALES, F. INZUNZA, C. SOLANO y E. HERNANDEZ X., (1983) *La Regionalización Socioeconómica. Una Perspectiva Agronómica*. Revista de Geografía Agrícola 5/6:24-34.
- 118) QUINTANAR, A.F. *Evolución de la Enseñanza Agrícola Superior en México*. Fraternidad Chapingo, 1978
- 119) QUINTERO, R. RODOLFO (1985).- *Prospectivas de la Biotecnología en México*. Fundación "Javier Barros Sierra"-CONACYT. México.
- 120) QUINTERO, R. RODOLFO. (1993).- *Prospectiva de las Agrobiotecnologías*. IICA. Documentos de Programas 34, San José, Costa Rica,
- 121) RESTIVO, S. 1981 *Notes and Queries on Science, Technology, and Human Values*. en *Science, Technology and Human Values*, 6(34):20-24.,
- 122) REYES CASTAÑEDA P. (1990) *Historia de la Agricultura*. AGT ed. México.
- 123) REYES, J. J. (1993) .- *Vida, Orden y Caos. Propuestas para nuevos enfoques en Biología*. UAMX, CBS.
- 124) RIVERA, WILLIAM, M. (1991) *Agricultural Extension World Wide. Institutional Evolution and Forces for Change*. Department of Agricultural & Extension Education, University of Maryland, College Park, M.D. 20742, USA. Elsevier Science Publishers, B.V., Amsterdam
- 125) ROBLES, LEONEL. (1963).- *Concepto de Land Grant College en los Estados Unidos y su aplicación en América Latina*. Artículo basado en una conferencia en el Seminario Interamericano de Educación Agrícola, U. de Nebraska, Julio de 1963. Mím. Documentos del Seminario Interamericano de Directores de Escuelas de Educación Agrícola Superior, ITESM, Monterrey, 1964.

- 126) RODRIGUEZ VALLEJO, JOSE.(1993)- Historia d la Fitopatología en México.- C.P. Montesillo, México,
- 127) ROJAS, TERESA. Coord.(1991) *La Agricultura en Tierras Mexicanas desde sus Orígenes hasta Nuestros Días*. Col. Los Noventa, CONACULTA-GRIJALBO Eds. México, D. F.
- 128) ROJAS, TERESA y W. T. Sanders.Coords.(1985) *Historia de la Agricultura. Epoca Prehispanica - Siglo XVI*. 2a. ed. Col. Biblioteca del INAH, INAH-CONACULTA, eds. México, D. F.
- 129) SACHS, V.M. *Diseño de un futuro para el futuro*. Fundación Barros Sierra, México, 1980
- 130) SAEZ, F. P. (1992). *La Mentalidad Romana en Relación con la Propiedad de la Tierra en los Agrónomos Latinos*. In GONZALEZ, J. y GONZALEZ, M. eds. (1992).- *La Tierra. Mitos, Ritos y Realidades*. Coloquio Internacional. Granada. ed. Anthropos -Diputación Provincial de Granada.
- 131) SALDAÑA, J. J. Compilador. *Introducción a la Teoría de la Historia de las Ciencias*. UNAM, 2a. ed. UNAM, México, 1989
- 132) Schram y Oswald.(1991) Por esto somos tan pobres.- UNAM, México
- 133) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1983a). *Plan Nacional de Desarrollo 1983 - 1988*. SPP. México.
- 134) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1983b). *Programa Nacional de Alimentación 1983 - 1988*. SPP - PRONAL. México.
- 135) SECRETARIA DE PROFRAMACION Y PRESUPUESTO, (1983c). *Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral* SPP - SARH México.
- 136) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1984a). *Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994*. SPP. México.
- 137) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1984a). *Programa Nacional de Modernización del Campo 1989 - 1994*. SPP. México.
- 138) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1984a). *Programa Nacional de Modernización Educativa 1989 - 1994*. SPP. México.
- 139) SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, (1984a). *Programa Nacional de Modernización Tecnológica e Investigación Científica 1989 - 1994* SPP. México.
- 140) SHETJMAN, (1973) .- *Agricultura empresarial y economía campesina: Una tipología de productores*. CEPAL- Siglo XXI eds.
- 141) SMITH, ADAM.(1958).- *Investigación sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*. Edic. de Edwin Cannan,1937. Traducción al Español de Gabriel Franco,1958. 1a ed. en Español, F.C.E. México, .

- 142) SOLLEIRO, J.L.; QUINTERO, R. ET AL. (1993). *Prioridades de Investigación y Desarrollo en Biotecnología Agroalimentaria*. CIT-UNAM, México D.F.
- 143) SOMEFI, (1991). Memorias del I Simposio sobre la situación de la Biotecnología Agrícola en México. Soc. Mexicana de Fitotecnia, Chapingo, México
- 144) SOMEFI, (1991). Programa y Resúmenes del V Foro Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetales, Colegio de Postgraduados, SARH, Soc. Mexicana de Fitotecnia, Montesillo, México.
- 145) SPITZER TERRY CAROL. (1993). Una *Caracterización de la Investigación Educativa en la UACH (1982-1992)*.- CIESTAM-UACH. Chapingo, México.
- 146) STACKMAN, E.; HEMERSDORF, P. Y BRANDFIELD, R. (1967).- *Campaigns Against Hunger* Harvard University Press.
- 147) STAPLES, ANNE. (1989).- *La Constitución del Estado Nacional*. In *Historia de las Profesiones en México*. Varios Autores. SEP-Colegio de México.
- 148) TAKAHASHI, INOUCHI. (1989).- *Four Japanese Scenarios for the Future*. International affairs.5850/89/1/0015-14.
- 149) TOFFLER, A. (1986).- *La Tercera Ola*. Plaza & Janess, eds. Barcelona, España.
- 150) TOFFLER, A. (1990).- *El Cambio del Poder*, Plaza & Janes, eds. Barcelona, España.
- 151) TORRES-LIMA, P. A. (1992) - *Metodología de Investigación en Agronomía* UAM-X, CBS, Serie Manuales 7.
- 152) TRUJILLO, A. J., (1990) *El Paradigma Agroecológico*. Comercio Exterior. 40(10):953-958
- 153) TURRENT, F. A. et al (1978).- Serie de "*Escritos sobre la Metodología de la Investigación en Productividad de Agroecosistemas*". Núms. 1 al 8. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 154) UNESCO (1992).- *Perspectivas transdisciplinarias: La Apertura Hacia el Siglo XXI*. Comunicado sobre el Congreso Perspectives transdisciplinaires; Overtures vers XXIème Siècles. Paris 1991. En Ciencia y Desarrollo XVII(102):17-20
- 155) UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO. (1990). *Propuestas Para La Reestructuración de la Educación Agrícola Superior*. Conclusiones del II Foro Nacional de Docencia, Investigación y Servicio en el Medio Rural, Chapingo.
- 156) Universidad Autónoma Chapingo (1991). Plan de Estudios Licenciatura en Agroecología. UACH. Div. de Ciencias Forestales, Chapingo, México.
- 157) UAEM. Facultad de Ciencias Agrícolas (1993). Planes de Estudio de la Facultad de Ciencias Agrícolas. UAEM-FCA. Toluca, México.

- 158) UAMX- MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL. TERCERA GENERACION (1990) Mimeo, documento colectivo de fin de cursos.
- 159) UPAEP, (1993) Plan de Estudios de la Carrera de Agronomía. Mimeo. UPAEP,
- 160) . WILLIAMS, T. I. (1988).- *Historia de la Tecnología, desde 1900 hasta 1950* (I y II). Vol. 4 y 5 de cinco. Siglo XXI, México (1ª ed. en Inglés 1982)
- 161) WRI, UICN, PNUMA. (1992) - *Estrategia Global para la Biodiversidad. Pautas de acción para salvar, estudiar y usar en forma sostenible la tierra*. Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Unión Mundial Para la Naturaleza (UICN), Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA). En consulta con FAO y UNESCO. sin lugar de edición.
- 162) ZEPEDA DEL VALLE, J. M. (1982) *Educación Agrícola*. en TEXTUAL, Vol. 3. Núm. 10, UACH. Chapingo, México, 1982
- 163) ZEPEDA DEL VALLE.(1989) La Agronomía en el Siglo XXI. U A Zacatecas.

ANEXO I

CALDERON AROZQUETA RAFAEL.- *La Formación de profesionales para el Desarrollo Rural. El caso de la agronomía en México.* TESIS, Maestría en Desarrollo Rural. UAM -Xochimilco, 1993

ANEXO I

Tabla No. 1

PLAN DE ESTUDIOS DEL COLEGIO NACIONAL DE AGRICULTURA.
1856

Grado (anual)	Materias impartidas
Primero	Principios fundamentales de la religión y conocimiento de sus verdaderos dogmas, Aritmética, Geometría y Trigonometría, Dibujo natural, Francés
Segundo	Física, Geometría y Cosmografía, Francés, Dibujo Lineal, Prácticas de Agricultura
Tercero	Agrimensura, Botánica, Zoología, Inglés, Dibujo anatómico y del paisaje
Cuarto	Veterinaria, Agricultura Teórico-práctica, Inglés, Dibujo máquinas
Quinto	Química general y agrícola, Inglés, Prácticas agrícolas

Nota: El requisito de ingreso era la educación primaria completa. Los alumnos que sólo cursaban los primeros tres años obtenían el título de "Mayor-domo inteligente"; los que terminaban la carrera se titulaban de "Administradores instruidos".

FUENTE: Gómez, Marte R.- Episodios en la vida de la Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.

ANEXO I

Tabla No. 2

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
Y VETERINARIA. 1869

Grado (anual)	Materias impartidas
Primero	Agronomía, Geología aplicada, Física aplicada, Química y Meteorología aplicada a la Agricultura
Segundo	Arte agrícola, Arboricultura, Nociones de Jardinería, Botánica, Zoología, Zootecnia
Tercero	Topografía teórico-práctica, Economía, Contabilidad y Administración Agrícola, Construcciones rurales, Dibujo de máquinas
Cuarto	Práctica en una hacienda de tierra caliente

Nota: El requisito de ingreso era la educación primaria completa.
El título expedido era el de "Agricultor teórico-práctico",
conocido también como Perito Agrícola.

FUENTE: Gómez, Marte R.- Episodios en la vida de la Escuela Nacional
de Agricultura. Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.

ANEXO I

Tabla No. 3

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA. 1891

Grado (anual)	Materias impartidas
Primero	Aritmética, Álgebra, Geometría plana y en el espacio, Francés, Dibujo natural y de paisaje, Prácticas
Segundo	Trigonometría rectilínea y esférica, Geometría analítica y elementos de Cálculo, Dibujo natural y de paisaje, Prácticas
Tercero	Mecánica analítica y aplicada, Geometría Descriptiva, Botánica, Topografía, Español, Inglés, Dibujo topográfico, Dibujo lineal
Cuarto	Mecánica aplicada, Física y Meteorología, Botánica, Topografía e hidromensura, Inglés, Dibujo topográfico, y de máquinas, Prácticas
Quinto	Drenaje e irrigaciones, Zoología, Geología e Hidrografía, Química general y aplicaciones a la agricultura, Principios de alemán, Dibujo topográfico, Prácticas
Sexto	Agronomía y Fitotecnia, Técnicas agrícolas, Construcciones rurales, Zootecnia y nociones de veterinaria, Dibujo arquitectónico, Prácticas
Séptimo	Contabilidad, Administración Economía y legislación rurales, Prácticas

Nota: El requisito de ingreso era la educación primaria completa.
El título expedido era el de "Ingeniero agrónomo"

FUENTE: Gómez, Marte R.- Episodios en la vida de la Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.

ANEXO I

Tabla No. 4

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA. 1893

Grado (anual)	Materias impartidas
Carrera de Ingeniero agrónomo	
Primero	Física y meteorología agrícolas, Mecánica agrícola e hidromensura, Topografía, Drenaje y riegos
Segundo	Agricultura general y especial, Tecnología, Zoología agrícola, Exterior de los animales y pequeña cirugía
Tercero	Economía, administración, contabilidad y legislación rurales, Botánica agrícola, Zoología general y especial, Construcciones rurales
Carrera de Mayordomo de Fincas Rústicas	
Primero	Física y meteorología agrícolas, Química agrícola, Mecánica agrícola, Topografía, Drenaje y riegos
Segundo	Agricultura general y especial, Tecnología, Botánica y Zoología aplicadas, Exterior de los animales y pequeña cirugía
Tercero	Nociones de Economía política, Métodos de explotación y cultivos, Zootecnia e higiene, Construcciones rurales

Nota: El requisito de ingreso para la carrera de Ingeniero agrónomo es preparatoria terminada y el de Mayordomo de fincas rústicas, educación primaria.

FUENTE: Gómez, Marte R. - Episodios en la vida de la Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.

ANEXO I

Tabla No. 5

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
Y VETERINARIA. 1907

Grado (anual)	Materias impartidas
Primero	Algebra, Geometría y Trigonometría, Física, Geografía, Inglés, Dibujo natural y de paisaje, Prácticas
Segundo	Química, Mecánica agrícola, Geología, Lengua nacional, Inglés, Dibujo de máquinas, Prácticas
Tercero	Agrimensura e hidromensura, Botánica, Zoología, Meteorología y Climatología, Lengua nacional, Inglés, Dibujo topográfico, Prácticas
Cuarto	Agronomía, Construcciones rurales, Industrias varias, Contabilidad y comercio, Francés, Dibujo arquitectónico, Prácticas
Quinto	Fitotecnia, Zootecnia, Higiene, Patología animal y pequeña cirugía, Patología vegetal, Administración, Lógica, Francés, Dibujo de plantas y animales, Prácticas
Sexto	Geometría analítica, Cálculo diferencial e integral, Geometría descriptiva, Estereotomía y Carpintería, Análisis químico Biología, Economía política, Dibujo aplicado a la geometría descriptiva, Prácticas
Séptimo	Topografía, Mecánica aplicada, Tecnología hidráulica, Construcciones, Dibujo topográfico, Prácticas
Octavo	Hidráulica, Construcciones, Economía rural, Tecnología, Dasonomía, Microbiología, Dibujo arquitectónico.

Nota: El requisito de ingreso era la educación primaria completa.
La carrera de "agronomo" constaba de cinco años, y a la de
ingeniero agrónomo e hidráulico se le adicionaban tres años.

FUENTE: Gómez, Marte R.. - Episodios en la vida de la Escuela Nacional
de Agricultura. Colegio de Postgraduados, Chapingo. 1976.

ANEXO I

Tabla No 6
 ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN AGROECOLOGIA
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO
 1a. parte

Sem.	METODOLOGICAS		MEDIO AMBIENTE	
	Metodológicas	Seminario	Ecología	Ciencias de la tierra
I	Métodos y técnicas de invest.	Introducción a la agroecología	Evolución y diversidad	Delimitación de ambientes
II	Estad. y comp.	Diagnóstico de	Agrofísica Agroquímica	
III	Muestreo y diseño experim	Recursos	Microbiología Proces. fisiológ.	Edafología y fertilidad de suelos
IV	Filosofía de la ciencia	Manejo	Dinámica de poblaciones Ecofisiología	
V		Conservación Restauración	Ecosistemas Comunidades	Desertificación
VI			Etnoecología	Regionalización
VII		Planeac. y elab. de estrategias de desarrollo	INVESTIGACION REGIONAL Y POR LINEAS	
VIII			OPTATIVAS	

FUENTE: Universidad Autónoma de Chapingo.

ANEXO I

Tabla No. 6

ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN AGROECOLOGIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO

2a. parte

Sem.	TECNOLOGICAS Agronomía y Agroecología	SOCIOECONOMICAS	Taller	P r á c t i c a s
I		Antropología social y campesinado	Cartografía y fotointerpret	
II	Agroclimatología	Hist. de la tecn. agrícola		
III	Manejo agro- ecológ. de cultivos	Estado y diferen ciación social	Metodología para el estudio de recursos gen.	P r o d u c i ó n
IV	Manejo agro- silvopastoril	Desarrollo y crisis ambiental	Tecnologías alternativas	
V	Sist. integrales de prod. en zonas áridas	Economía de las unidades de producción	Comunicación e investigación participativa	
VI	Sist. integrales de prod en zonas tropic.	Financiamiento y comercialización agropecuaria en latinoamérica		
VII	INVESTIGACION REGIONAL Y POR LINEAS	Formulación y Eval. de proyectos Políticas de desarrollo		
VIII	OPTATIVAS			

FUENTE: Universidad Autónoma de Chapingo.

Tabla No. 7

PERFILES PROFESIONALES DEL AGRONOMO EN MEXICO:

CHAPINGO AGROECOLOGIA:

PERFIL DEL EGRESADO

Los egresados deben adquirir los conocimientos, prácticas y habilidades que les permitan en esta nueva profesión:

- a) Identificar y evaluar el potencial productivo sostenible de los ecosistemas.
- b) Promover acciones para el manejo, conservación y restauración de los ecosistemas.
- c) Planificar y elaborar estrategias que permitan la sostenibilidad de los recursos en los sistemas de producción agrícola, integrando los procesos económicos, sociales y culturales.
- d) Impulsar el desarrollo agrícola desde la perspectiva regional en el contexto nacional e internacional.

FUENTE. Universidad Autónoma de Chapingo (División de Ciencias Forestales, Programa Interdepartamental, Licenciatura en Agroecología, (1991).

CARLOS MANUEL CASTAÑOS: PROPUESTA DE PERFIL GENERAL PARA CHAPINGO DURANTE LA REFORMA UNIVERSITARIA 1988.

CASTAÑOS, C.M - "La Formación de profesionales para el desarrollo rural de México".

Seminario Subregional. Formación y Capacitación de profesionales en Ciencias Agrícolas para la extensión y el desarrollo rural en Centroamérica, El Caribe y México. Convocado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). con sede en el Colegio de Postgraduados y copatrocinadores CP (CEDERU/CEICADAR). Montecillo, México. Noviembre de 1988

Objetivos

- Formar un agrónomo, cuyo perfil profesional lo sitúe en el punto de equilibrio entre el agrónomo general y el agrónomo especialista, apto para participar de forma

integral en la solución de los problemas del campo y capaz de asimilar las más recientes innovaciones tecnológicas.

- Abrir las posibilidades para que este agrónomo tenga acceso a la especialización y pueda desenvolverse como investigador o maestro.
- Crear, en el agrónomo egresado de las instituciones del Estado, la conciencia social de que su compromiso es con los campesinos menos favorecidos y atrasados.
- Propiciar el surgimiento del agrónomo capaz de adaptarse a diferentes espacios de trabajo, ya sea en bufetes técnicos de asesoría directa a organizaciones de productores, como empleados públicos o como productores directos.
- Combinar la preparación práctica, base común de tecnologías tradicionales, con la preparación científica que les prepare para acceder a las tecnologías de punta más sofisticadas.
- Formar, en fin, un agrónomo que sea capaz de entender la realidad tal como es y, con base en su capacidad integradora, proponga soluciones para el desarrollo rural y el progreso de los núcleos campesinos más pobres.

Tabla No. 9

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS.- Escuela de Ciencias Agronómicas.
Campus V.

FUENTE: UNACH."Enseñanza, investigación y extensión agrícolas en Sistemas de producción para formar Ingenieros Agrónomos en producción vegetal y animal, dentro del contexto de la Reforma Académica Universitaria". Villaflores, Chis. Septiembre de 1990.

Perfil profesional del egresado

El agrónomo, formado en un enfoque integrador, en sistemas de producción vegetal o animal, será capaz de :

1. Actuar eficazmente ante las necesidades concretas de los productores agropecuarios, dentro de sus condiciones ambientales, económicas, sociales y culturales.
2. Analizar e interpretar los problemas de los productores agropecuarios y aplicar, en concordancia con ellos, las soluciones compatibles con los recursos disponibles.
3. Dar respuesta a las necesidades de producción, planeación, gestión administrativa, comercialización y organización de productores, partiendo de tecnologías de menor costo y fácil adopción para los productores agropecuarios.
4. Conocer la cultura de las familias rurales con la finalidad de mantener comunicación con ellas y facilitar su integración al proceso productivo.
5. Crear sus propias fuentes de trabajo y desenvolverse en forma independiente.
6. Responder a las necesidades de las instituciones relacionadas con el sector agropecuario.
7. Ejercer acciones protagónicas de liderazgo y convertirse en agente de cambio en el medio rural, además de crear oportunidades de desarrollo.
8. Responder a la demanda ocupacional de la agricultura empresarial constituida por medianos y grandes productores.

ANEXO I

Tabla No. 10

PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION VEGETAL

PRIMER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Maquinaria agrícola I	3	3	6
Química inorgánica	3	0	6
Citología y anatomía vegetal	3	2	8
Meteorología y climatología	3	2	8
Álgebra y trigonometría	3	0	6
Zoología general	3	2	8
Sistemas de producción general	3	0	6
Prácticas globales de campo	0	6	0
Inglés técnico	3	0	0
Subtotal	24	15	51
SEGUNDO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas práctica	Créditos
Maquinaria agrícola II	3	3	6
Química orgánica	3	2	5
Botánica general	2	3	5
Metodología de la investigación	3	0	3
Geometría y cálculo	3	0	3
Topografía	3	4	7
Prácticas globales de campo	0	6	6
Inglés técnico II	3	0	3
Subtotal	20	18	46
TERCER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Análisis químico	3	2	8
Edafología	3	2	8
Bioquímica	3	0	6
Botánica sistemática	3	3	9
Ecología	3	2	8
Mecánica	3	0	6
Prácticas globales de campo	0	6	0
Introducción a cómputo	0	3	0
Subtotal	18	18	45

ANEXO I

CUARTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Entomología general	3	2	8
Sociología rural	3	2	8
Microbiología del suelo	3	2	8
Fisiología vegetal	3	0	6
Bioestadística	3	2	8
Genética general	3	0	6
Hidráulica	3	2	8
Prácticas globales de campo	0	6	0
Subtotal	21	16	52
QUINTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Entomología aplicada	3	2	8
Conservación de suelos	3	2	8
Fertilidad y fertilizantes	2	2	6
Agroclimatología	3	0	6
Diseño de experimentos	3	2	8
Fitopatología general	3	2	8
Economía agrícola	3	0	6
Prácticas globales de campo	0	6	0
Subtotal	18	16	50
SEXTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Parasitoides	2	2	6
Propagación de plantas	2	3	7
Relación: agua-suelo-planta-atmósfera	3	1	7
Nutrición vegetal	3	2	8
Malezas	3	2	8
Fitopatología aplicada	3	2	8
Fitogenética	3	2	8
Prácticas globales de campo	0	6	0
Subtotal	19	20	52
SEPTIMO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Fruticultura general	2	3	7
Uso y manejo del agua	3	2	8
Muestreo estadístico	3	0	6
Agroecología	3	2	8
Cultivos básicos	3	3	9
Genotecnia	3	2	8
Admón. y gestión agropecuaria	3	2	8
Prácticas globales de campo	0	6	0
Subtotal	20	20	54

ANEXO I

OCTAVO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Fruticultura tropical	3	3	9
Cultivos tropicales	3	3	9
Cultivos industriales	3	0	6
Legislación y organización de prodtes.	3	0	6
Fisiotecnia	3	0	8
Prácticas globales de campo	0	6	0
Subtotal	15	14	38
NOVENO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Horticultura	3	3	9
Fruticultura templada	3	3	9
Regresión	3	0	6
Plan, formulación y evaluación de proyt.	3	0	6
Optativa I	0	6	0
Prácticas globales de campo			
Subtotal	15	14	38
DECIMO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Ecosistemas forestales	3	0	6
Extensión rural	2	3	7
Productividad agrícola	3	0	6
Optativa	3	2	8
Prácticas y trabajos de campo	0	6	0
Subtotal	11	11	27
OPTATIVAS	3	2	8
Agricultura orgánica	3	2	8
Biotecnología	2	3	7
Agrocomputación	3	2	8
Hidroponía	3	2	8
Producción de semillas	3	2	8
Floricultura	3	2	8
Especias	3	2	8
Subtotal	20	15	63
TOTAL	201	177	516

ANEXO I

Tabla No. 10

PROPUESTA DE PLAN DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA
ACADEMICO
DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRIMER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Universidad y sociedad (T)	3	0	6
Algebra superior(T)	4	0	8
Química	4	0	8
Biología general	4	0	8
Física general	4	0	8
Prácticas y trabajo de campo	0	8	8
Subtotal	19	8	46
SEGUNDO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas práctica	Créditos
Antropología social	3	0	6
Matemáticas	4	0	8
Bioquímica	4	0	8
Botánica sistemática	4	0	8
Topografía	4	0	8
Prácticas	0	8	8
Subtotal	19	8	46
TERCER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Evolución social	3	0	6
Inglés	0	4	4
Probabilidad y estadística	4	0	8
Fisicoquímica	4	0	8
Fisiología vegetal	4	0	8
Sistemas de producción	4	0	8
Prácticas	0	8	8
Subtotal	19	12	50
CUARTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Estratificación y cambio social	3	0	6
Inglés	0	4	4
Experimentación agrícola	4	0	8
Microbiología	4	0	8
Uso y manejo del suelo	4	0	8
Agrometeorología	4	0	8
Prácticas	0	8	8
Subtotal	19	12	50

ANEXO I

QUINTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Temas contemporáneos	3	0	6
Inglés	0	4	4
Investigación de operaciones	4	0	8
Hidrología	4	0	8
Sistemas de información	4	0	8
agropecuaria	4	0	8
Mecanización agropecuaria	0	8	8
Prácticas y trabajos de campo			
Subtotal	19	12	50
SEXTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Uso y manejo del agua	4	0	8
Granos y forrajes	4	0	8
Economía	4	0	8
Contabilidad	3	0	6
Optativa	0	4	4
Prácticas y trabajo de campo	0	8	8
Subtotal	15	12	42
SEPTIMO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Sanidad vegetal	4	0	8
Producción de hortalizas	4	0	8
Producción de ornamentales	4	0	6
Administración	4	0	8
Optativa	0	4	4
Prácticas	0	8	8
Subtotal	15	12	42
OCTAVO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Producción de frutales	4	0	8
Form.y evaluación de proyectos	4	0	8
Gestión de servs.	3	0	6
agropuecuarios	4	0	8
Comercio exterior	0	4	4
Optativa	0	8	8
Prácticas			
Subtotal	15	12	42

ANEXO I

NOVENO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Biotecnología agrícola	4	0	8
Sistemas agroindustriales	4	0	8
Economía y pols. agropecuarias	4	0	8
Extensión y divulg. agrícola	4	0	8
Optativa	0	4	4
Prácticas de campo	0	8	8
Subtotal	12	12	44
SUBTOTAL	157	88	402
Servicio social		24	24
Inglés		16	16
TOTAL	157	128	442
Optativas: Sanidad, Nutrición, Administración, Agricultura intensiva, Floricultura y Riego			

Tabla No. 11

SEP. DIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZA TECNOLÓGICA-
AGROPECUARIA

Reforma de la Educación Superior Técnica. Carrera de Agronomía. Antecedentes y
Propuesta para análisis. México. Marzo, 1993.

1. INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

1.1 Objetivo

Formar profesionales de la agronomía que respondan a las necesidades de la agricultura del país, en su compleja interrelación de sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal, que sean capaces de aplicar los adelantos tecnológicos existentes en los diversos ambientes regionales, con el propósito de incrementar el nivel de la competitividad del sector.

1.2 Perfil profesional

- Tener un conocimiento profundo de los distintos sistemas de producción agrícola, tanto en sus componentes tecnológicos como en los socioeconómicos, que le permitan hacer planteamientos de modernización del campo en un proceso de desarrollo sustentable
- Contar con una formación básica y específica que le permita al egresado desempeñarse con versatilidad en los procesos de desarrollo científico y tecnológico, en la producción primaria y en programas de servicios de adaptación y transferencia de tecnología.
- Tener una formación integral que le posibilite implementar programas alternativos de aprovechamiento agrícola.
- Estar capacitado en el manejo de metodologías y técnicas de investigación del medio rural, que le permitan interactuar con las organizaciones de productores y con las dependencias del sector, en la implementación de la modernización del campo.
- Disponer de una formación agronómica sólida que le posibilite manejar los diferentes elementos que conforman los procesos de producción y comercialización agrícolas y, de esa manera, responder eficientemente a la satisfacción de las necesidades planteadas por los productores.

2. INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIA

2.1 Objetivo

Formar ingenieros agrónomos con una sólida base tecnológica en los diferentes sistemas de producción pecuaria, que sean capaces de presentar propuestas orientadas al mejoramiento de los niveles de competitividad y calidad que requiere la ganadería nacional y regional de México.

2.2. Perfil profesional

- Tener una amplia formación tecnológica y de ingeniería aplicada, que le posibilite participar en el desarrollo del sector pecuario, bajo un enfoque de sistemas.
- Tener capacidad para integrarse a los procesos prácticos de la producción pecuaria, e interactuar con los productores, sus organizaciones y dependencias del sector, en programas de mejoramiento genético y nuevos métodos de manejo.
- Estar capacitado para integrarse en equipos interdisciplinarios de investigación, que participen en procesos de adaptación y transferencia de tecnología pecuaria, en áreas como genética, manejo y sanidad.
- Disponer de herramientas tecnológicas y metodológicas que permitan proponer alternativas de desarrollo, con tendencia al aprovechamiento de especies y ambientes con ventajas comparativas a nivel regional.
- Estar preparado para evaluar programas de desarrollo ganadero regional, sin deteriorar las condiciones de equilibrio entre los sistemas de producción pecuaria, agrícola y forestal
- Ser capaz de dominar las diferentes etapas y procesos que conforman a los sistemas de producción pecuarios, desde la producción primaria hasta la transformación y comercialización de productos.

3. INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION FORESTAL

3.1. Objetivo

Proporcionar al profesional en sistemas de producción forestal un cúmulo de conocimientos, transformados en herramientas a través de la práctica, que le permitan el manejo integral del ecosistema forestal; y que además le faculten de la capacidad suficiente para diseñar esquemas de aprovechamiento de masas forestales, así como para planear y ejecutar sistemas de evaluación, administración y racionalización de los recursos de esta naturaleza, con un enfoque empresarial.

3.2. Perfil profesional

- Saber prescribir los tratamientos silvícolas adecuados a los que deberán someterse las masas arboladas, una vez conocidos los patrones de crecimiento y desarrollo que definen a las mismas
- Ser capaz de establecer programas de investigación que atiendan a líneas de proyectos prioritarios, con el propósito de generar la tecnología que se requiere para lograr una mayor eficiencia en los sistemas y procesos de producción, atendiendo a condiciones ecológicas específicas.
- Disponer de las herramientas y conocimientos necesarios que lo faculten para proponer, implantar, desarrollar y evaluar esquemas de reordenación, administración y racionalización en el uso de los recursos forestales.
- Establecer programas específicos de recuperación y rehabilitación de recursos forestales, cuya magnitud dependerá del nivel de degradación que manifiesten los mismos.
- Comprender el concepto de uso múltiple y rendimiento sostenido, que le permitirá diseñar y desarrollar esquemas de aprovechamiento, que maximicen la potencialidad de uso de los biomas forestales.
- Ser capaz de desarrollar actividades complementarias como la investigación, docencia, capacitación, extensión y divulgación, además de poder ejercer su profesión en el área operativa.

- Incluir, desarrollar y evaluar, dentro del plan de manejo forestal, programas específicos relativos a la determinación de los riesgos potenciales, naturales e inducidos, que merman los niveles de producción y productividad del sitio forestal.
- Participar en el desarrollo, seguimiento y evaluación de programas de fortalecimiento forestal, promovidos por los sectores oficial y/o privado, en donde, además, será capaz de interactuar con equipos interdisciplinarios en la toma de decisiones que beneficien a este sector de la producción.
- Conocer y dominar las operaciones que, necesariamente, deberán desarrollarse en la zona de extracción, pudiendo ejecutarlas en un marco de conservación integral del ecosistema.
- Tener el conocimiento suficiente que le permitirá participar en el área específica de control de calidad de los satisfactores derivados en cada una de las etapas del proceso productivo, ajustando sus decisiones a los estándares nacionales e internacionales vigentes.
- Ser capaz de elaborar proyectos de rentabilidad económica y de factibilidad técnica, de tal manera que podrá garantizar al productor un beneficio económico continuo y sostenido sin soslayar la conservación y mejoramiento de los recursos forestales

4. INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGROINDUSTRIAL

4.1. Objetivo

Formar profesionales que sean capaces de interrelacionar la práctica de la agricultura con la industria, considerando sobre todo la planeación, formulación, operación y administración de proyectos agroindustriales, orientados a la producción de bienes y servicios; que, por su valor agregado, se constituirán en agentes de cambio y promotores del desarrollo agroindustrial de las diversas regiones del país.

4.2. Perfil profesional

- Dominar los conocimientos y herramientas básicas que permitan identificar los procesos biológicos-ingenieriles que requiere la agroindustria del país.

- Tener la capacidad de planear, operar y evaluar proyectos de desarrollo agroindustrial.
- Desarrollar la capacidad creativa suficiente, que facilite la generación de nuevas tecnologías que redunden en una mayor productividad de los procesos agroindustriales.
- Conocer la interrelación que existe entre las actividades agropecuarias y los procesos que permiten dar un valor agregado a la producción primaria.
- Poseer una formación integral que posibilite el conocimiento de las actividades propias del proceso productivo, desde la cosecha y conservación de los productos agropecuarios, hasta su industrialización y comercialización.
- Adquirir los principios básicos para comprender el funcionamiento de la maquinaria y equipo, así como los tiempos y operaciones de las actividades que se desarrollan en una planta agroindustrial.
- Proponer y diseñar, con un enfoque holístico, nuevos paradigmas, acordes con el entorno de su práctica profesional

5. INGENIERO FORESTAL EN SISTEMAS DE PRODUCCION

5.1. Objetivo

Preparar profesionistas que sean capaces de integrar y sistematizar el manejo de los recursos con que cuenta el ecosistema forestal, utilizando para ello métodos comprobados científicamente que promuevan su conservación y mejoramiento.

5.2. Perfil profesional

- Ser capaz de ordenar, administrar y racionalizar el uso de los recursos forestales, teniendo como base el potencial natural de crecimiento y desarrollo de los componentes del ecosistema.
- Constituirse en un gestor que domina los procedimientos administrativos y legales, que permiten optimizar el uso de la información derivada en las diferentes etapas del proceso productivo.

- Tener capacidad de gestión ante las instancias correspondientes, para lograr la capitalización de recursos económicos y de servicios profesionales, que faciliten el desarrollo de las actividades propias del sector forestal.
- Poder desarrollar actividades complementarias relativas a la extensión, divulgación, capacitación, docencia e investigación, además del ejercicio de su profesión.
- Participar en el desarrollo, seguimiento y evaluación de programas específicos de fortalecimiento forestal, promovidos por los sectores oficial y/o privado.
- Conocer la operatividad, eficiencia y rentabilidad de los sistemas de extracción de madera, que permiten asegurar el máximo beneficio económico, sin menoscabo de la productividad del sitio forestal.
- Conocer y dominar las diferentes etapas del proceso de producción industrial, con la finalidad de obtener el máximo beneficio económico, sin soslayar los estándares de calidad nacionales e internacionales vigentes.
- Conducir, operar y administrar las actividades y recursos que se desarrollan e invierten en un aserradero.
- Participar como gerente, asesor o responsable en alguna de las áreas del proceso productivo que se desarrolla en complejos industriales específicos, como el de la celulosa y papel, conglomerados, chapas, contrachapados y triplay
- Dominar las técnicas de inventario y muestreo existentes, con el propósito de determinar la intensidad de corte y la tasa de recuperación, dado el potencial productivo del sitio forestal.

ANEXO I

Tabla No. 12

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN AGRONOMIA.
DGETA

PRIMER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Matemáticas I (Alg. lineal)	5	0	10
Química I (Orgánica)	4	2	10
Biología celular	3	2	8
Estática	4	0	8
Lenguaje y comunicación	2	2	6
Inglés técnico	0	4	4
Subtotal	18	10	46
SEGUNDO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas práctica	Créditos
Matemáticas II (Cálculo diferencial e integral)	5	0	10
Química II (Orgánica)	4	2	10
Bioquímica	3	2	8
Mecánica	4	0	8
Computación	3	2	8
Economía agrícola	3	0	6
Inglés técnico II	0	4	4
Subtotal	22	10	54
TERCER SEMESTRE	Horas teoría	Horas práctica	Créditos
Matemáticas III (Ecuaciones diferenciales)	5	0	10
Microbiología	4	2	10
Resistencia de materiales	4	0	8
Edafología	3	2	8
Bases de datos	4	0	8
Contabilidad	3	0	6
Inglés técnico III	0	4	4
Subtotal	23	8	54

ANEXO I

CUARTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Métodos numéricos	5	0	10
Estadística I	5	0	10
Hidráulica	3	2	8
Fisiología	3	2	8
Investigación de operaciones	3	2	8
Administración	3	0	6
Inglés técnico IV	0	4	4
Subtotal	22	10	54
QUINTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Estadística II (Muestreo)	4	0	8
Topografía	3	2	8
Termodinámica	4	0	8
Genética	4	0	8
Form. y evaluac. de proyectos	4	0	8
Investigación de operaciones II	3	2	8
Metodología de la investigación	3	0	6
Subtotal	19	4	54
SEXTO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Estadística III (Diseño experimental)	4	0	8
Hidrología	4	0	8
Agroclimatología	3	2	8
Relación agua-suelo-planta-atmósfera	3	2	8
Ecología e impacto ambiental	3	2	8
Seminario de investigación	3	0	6
Subtotal	20	6	54
SEPTIMO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Especialidad (1a. parte)			46
OCTAVO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Especialidad (2a. parte)			46
NOVENO SEMESTRE	Horas-teoría	Horas-práctica	Créditos
Residencia			40
TOTAL	157	88	402

Tabla No. 13

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA. UNIDAD XOCHIMILCO
Licenciatura en Agronomía.

FUENTE: Folleto promocional de la carrera, México, Febrero, 1991.

Objetivos y perfil profesional

- Formar recursos humanos en el área de la Ingeniería Agrícola que respondan a las necesidades del desarrollo agrícola del país, con capacidad para analizar la estructura agraria en relación con la producción agrícola y para organizar recursos humanos disponibles en las empresas agrícolas y programas de capacitación campesina.
- Preparar profesionales en programas de planeación, construcción, operación, conservación y mejoramiento de unidades y distritos agrícolas de riego y temporal, capaces de evaluar y valorar tierras, cultivos y cosechas.
- Formar agrónomos en las técnicas para el mejoramiento de las plantas cultivadas, así como de tecnologías que incrementen la producción agrícola, determinando los procesos de agresión al equilibrio ecológico en el manejo de los sistemas agrícolas y dictar medidas de conservación necesarias.
- Formar agrónomos que aborden la industrialización y la comercialización de los productos agrícolas, así como el mantenimiento y uso de la maquinaria agrícola.

Sistema de enseñanza-aprendizaje

La docencia se ejerce mediante un sistema de enseñanza-aprendizaje organizado en módulos, calendarizado en ciclos trimestrales, donde se integran la docencia, la investigación y el servicio; además incluye conferencias, mesas redondas, simposios, talleres, laboratorios y trabajo de campo.

Un módulo es una unidad de enseñanza-aprendizaje que se cursa un trimestre. Los conocimientos no se obtienen a través de asignaturas, sino en forma integral, a partir del estudio de problemas concretos de la realidad.

ANEXO I

Tabla No. 14

ASOCIACIONES RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS AGRICOLAS

(Formadas por Ingenieros Agrónomos)

Nombre	Año de creación	Presidente fundador
Instituto Nacional de Economía Agrícola	1947	Ing. Agr. Leonardo Acosta Anchón
Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales	1952	Ing. For. Roberto Villaseñor Angeles
Ingenieros Agrónomos Parasitólogos AC	1963	Ing. Agr. Ricardo Coronado Padilla
Asociación de Ingenieros Agrónomos esp.en Irrigación	1965	Ing. Agr. Alberto Barrios Alvarez
Asociación Mexicana de Producción Animal	1965	Ing. Agr. y Dr. Jorge de Alba Mtez.
Sociedad Mexicana de Fruticultura	1970	Ing. Agr. Salvador Sánchez Colín
Asoc. Mex. de Ingenieros Agroindustriales AC	1975	Ing. Agr. Federico Cuanalo de la C.
Sociedad Mexicana de Horticultura	1985	Ing. Agr. y Dr. Carlos Ortega Obregón
Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales	1987	Ing. Agr. y M.C. Martín H. González

FUENTE. Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM).

ANEXO I

Tabla No. 15

SOCIEDADES Y ACADEMIAS RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS AGRÍCOLAS
(Formadas por Ingenieros Agrónomos)

Nombre	Año de creación	Presidente fundador
Sociedad Mexicana de Entomología	1952	Ing. Agr. Darío Arrieta Mateos
Sociedad Mexicana de Fitopatología	1958	Ing. Agr. y Dr. Alfredo Campos T.
Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo	1962	Ing. Agr. y Dr. Nicolás Sánchez D.
Sociedad Mexicana de Fitogenética	1964	Ing. Agr. Gregorio Vázquez Guillén
Sociedad Biométrica Intern. Secc. México	1968	Ing. Agr. y Dr. Eduardo Casas Díaz
Sociedad Mexicana de Nematología	1975	Ing. Agr. y Dr. Carlos Sosa Moss
Academia Nacional de Ciencias Forestales	1976	Ing. Agr. M.C. Jesús Veruette F.
Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza	1981	Ing. Agr. Carlos Antonio Funes
Asoc. Nac. de Bibliotecarios Agropecuarios AC	1984	Ing. Agr. M.C. Raúl Zertuche Ríos

FUENTE: Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM).

ANEXO I I

CALDERON AROZQUETA RAFAEL.- *La Formación de profesionales para el Desarrollo Rural. El caso de la agronomía en México.* TESIS, Maestría en Desarrollo Rural. UAM -Xochimilco, 1993

ANEXO II

Cuadro No. 1

FUNDACION DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1854-1993

Año	Instituciones fundadas	Instituciones desaparecidas	Número acumulado
1854	1	0	1
1906	1	0	2
1923	1	0	3
1948	1	0	4
1952	1	0	5
1954	1	0	6
1959	1	0	7
1960	1	0	8
1961	2	0	10
1962	1	0	11
1963	2	0	13
1964	1	0	14
1965	1	0	15
1967	2	0	17
1969	2	0	19
1971	1	0	20
1972	2	0	22
1973	3	0	25
1974	5	0	30
1975	14	0	44
1976	10	0	54
1977	4	0	58
1978	4	0	62
1979	4	0	66
1980	5	0	71

ANEXO II

1981	2	0	73
1982	9	0	82
1983	1	0	83
1984	9	0	92
1985	4	-1	95
1986	3	0	98
1987	4	0	102
1988	8	0	110
1989	1	0	111
1990	2	0	113
1991	0	0	113
1992	0	-4	109
1993	0	-1	108

FUENTE: AMEAS Coordinación de Información y Estadística

ANEXO II

Cuadro No. 2

INSTITUCIONES DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO,
POR REGIONES Y ENTIDADES FEDERATIVAS. 1990

Región y Entidad Federativa	Licenciatura		Posgrado
	Instituciones	Programas	Instituciones
TOTAL	91	213	28
REGION I Noroeste	16	54	3
Baja California	1	5	
Baja California Sur	1	2	
Chihuahua	4	14	2 *
Sinaloa	2	10	
Sonora	8	23	1
REGION II Noreste	30	57	4
Coahuila	4	18	1 *
Nuevo León	7	15	2 *
Tamaulipas	11	24	1
REGION III Centro Norte	8	17	1
Aguascalientes	2	4	
Durango	3	8	
Querétaro	1	2	1 1/
San Luis Potosí	2	3	
REGION IV Pacifico Centro	14	34	2
Colima	1	2	1
Guanajuato	4	5	1
Jalisco	4	13	
Michoacán	3	11	
Nayarit	2	3	
REGION V Centro	20	45	16
Distrito Federal	2	2	11 *
Guerrero	3	7	
Hidalgo	2	3	
México	6	22	3 *
Morelos	2	4	2
Puebla	3	5	
Tlaxcala	2	2	

ANEXO II

Región y Entidad Federativa	Licenciatura		Posgrado Instituciones
	Instituciones	Programas	
REGION VI Sur	0	0	0
Chiapas	3	7	
Oaxaca	5	10	1
Tabasco	2	3	
Veracruz	4	8	1
REGION VII Sureste	3	6	2
Campeche	1	2	
Quintana Roo	1	2	
Yucatán	1	2	2

*/: Estas instituciones cuentan con programas de Doctorado.

1/: Se trata de la Escuela Nacional de Fruticultura, ahora desaparecida

FUENTE: Elaborado con base en información de AMEAS y ANUIES.

ANEXO II

Cuadro No. 3

OPCIONES DE LA OFERTA EDUCATIVA DEL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACION AGRICOLA EN PRODUCCION Y DESARROLLO RURAL

Opciones consideradas en la oferta educativa	No. de programas
TOTAL	227
1. Ingeniería Agrícola	28
1.1. Ingeniero Agrícola	4
1.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Irrigación	15
1.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Zonas Áridas	3
1.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Uso y M. de Agua	1
1.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Maquinaria Agrícola ^{1/}	5
2. Agronomía	101
2.1. Ingeniero Agrónomo ^{2/}	14
2.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Sist. Agrícolas	26
2.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Fitotecnia	23
2.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Horticultura	8
2.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Fruticultura	5
2.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Suelos ^{3/}	11
2.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Parasitología ^{3/}	14
3. Ingeniería Forestal	14
3.1. Ingeniero Forestal	4
3.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Bosques ^{3/}	6
3.3. Otras denominaciones	4
4. Industrias Agrícolas	11
4.1. Ingeniero en alimentos	2
4.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Industrias Agric.	7
4.3. Ingeniero Agrónomo biotecnólogo ^{4/}	2

ANEXO II

Opciones consideradas en la oferta educativa	No. de programas
5. Químico Agrícola	4
5.1. Químico Agrícola	1
5.2. Ingeniero Bioquímico ^{4/}	3
6. Agroecología	3
6.1. Ingeniero Agroecólogo	1
6.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Ecología	2
7. Economía Agrícola y Administración Rural	14
7.1. Ingeniero Agrónomo Administrador	13
7.2. Ingeniero Agrónomo esp. en Economía Agrícola	4
7.3. Ingeniero Agrónomo en Comercialización Agr.	1
8. Desarrollo Rural	9
8.1. Ingeniero en Desarrollo Rural	
8.2. Ingeniero Agrónomo esp. Divulgación Agric. ^{3/}	6
8.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Sociología Rural	2
9. Zootecnia ^{5/}	43
9.1. Ingeniero Zootecnista	1
9.2. Ingeniero Agrónomo en Sist. de Prod. Animal	27
9.3. Ingeniero Agrónomo esp. en Zootecnia ^{3/}	13
9.4. Licenciado en Producción Animal	1

NOTAS:

- 1) Incluye la opción Ingeniero Mecánico Agrícola de la UACH.
- 2) Considera los títulos "Ingeniero Agrónomo" e "Ing. Agr. en Producción"
- 3) Considera todos los sinónimos que se aplican a la especialidad, v.gr. Suelos-Edafología; Bosques-Dasonomía, Zootecnia-Ganadería, etc.
- 4) Programas en instituciones afiliadas a AMEAS
- 5) No considera el título de Médico Veterinaria Zootecnista.

FUENTE: AMEAS y Dirección Gral. de Profesiones, SEP

ANEXO II

Cuadro No. 4

POBLACION ESCOLAR DE NIVEL DE NIVEL SUPERIOR, TOTAL Y AGRICOLA. 1971-1992

Año	Población escolar de nivel superior Total	Tasa media de crecimiento anual	Población escolar de nivel superior Agrícola	Tasa media de crecimiento anual
1971	208,226	---	6,460	---
1972	235,742	13.21	7,343	13.67
1973	266,097	12.88	8,423	14.71
1974	313,391	17.77	9,862	17.08
1975	351,971	12.31	11,814	19.79
1976	401,270	14.01	16,414	38.94
1977	539,372	34.42	22,926	39.67
1978	622,134	15.34	31,768	38.57
1979	714,525	14.85	41,807	31.60
1980	756,794	5.92	44,326	6.03
1981	816,046	7.83	54,704	23.41
1982	870,547	6.68	60,961	11.44
1983	909,893	4.52	63,160	3.61
1984	972,306	6.86	63,450	0.46
1985	1,003,424	3.20	63,299	(0.24)
1986	1,026,033	2.25	60,426	(4.54)
1987	1,027,628	0.16	51,984	(13.97)
1988	1,072,721	4.39	46,151	(11.22)
1989	1,112,220	3.68	41,701	(9.64)
1990	1,122,156	0.89	35,728	(14.32)
1991	1,136,270	1.26	27,347	(23.46)
1992	1,174,344	3.35	23,126	(15.43)

FUENTE: AMEAS. Coordinación de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 5

POBLACION ESCOLAR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1992: Ordenadas por
 Entidad Federativa.

Instituciones	Población escolar		
	1983	1988	1992
T O T A L	58,476	45,904	22,231
Centro Agropecuario UAAGs	331	157	44
ITA 20 (Ags,Ags..)	364	212	86
Fac. de Ciencias Agríc. UABCN	780	331	148
AI del Centro Agrp. UABCS	345	256	137
ITA 5 (Camp, Camp.)	178	283	246
UAA "Antonio Narro" Saltillo	3,490	2,523	2,147
UAA "Antonio Narro" Laguna	266	624	339
ITA 10 (Venecia, Dgo.)	574	274	215
Fac. de C. Biol. y Agrop. UdeCol	370	220	77
Esc. de C. Agric. UNACH Huehuetán	225	320	107
Esc. de C. Agron. UNACH Villaflores	437	391	285
ITA 31 (Comitán, Chis.)		217	214
Fac. de Zootecnia UACHih	1,277	750	462
Fac. de C. Agrícolas UACHih	1,003	376	242
Fac. de Fruticultura UACHih	483	190	151
ITA 24 (Cd. Cuauhtémoc, Chih.)	175	140	12
Esc. Sup. de Agr"Hnos. Escobar"	1,262	722	725
UAM-Xochimilco	447	698	498
Fac. de Agric. y Zoot. UJED	1,076	530	353
ITF 1 (El Salto, Dgo.)	255	153	114
ITA 1 (Dgo. Dgo.)	1,096	444	262
Esc. de Agron. y Zoot. UdeGto	218	165	111
Ing. Agropecuaria UIA León			27
Esc. Sup. de Agric. UA de Gro.	1,116	543	147
Colegio Superior Agrop. Gro.	612	378	183
ITA 25 (Altamirano, Gro.)		282	192
ITA 6 (Huejutla, Hgo.)	378	296	330

ANEXO II

Inst. de C Agrop. UAdeHgo.		172	287
Fac de Agronomía UdeG	5,307	5,574	1,212
Fac. de Agron. UdeG Autlán	850	1,595	317
Fac. de Agr. y Gan. UAdeG	214	309	186
ITA 26 (Tlajomulco, Jal)	102	143	353
Fac. de C. Agrícolas UAEMex	819	792	440
U A Chapingo	2,320	3,300	2,898
UNAM FES-Cuautitlán	1,172	1,040	481
Agrobiología UMSNH Uruapan	2,088	1,374	425
ITA 7 (La Huerta, Mich.)	1,328	882	189
Esc.C. Agrop. UMSNH Apatzingán		181	89
Fac. de C. Agropecuarias UAEMor	238	342	154
ITA 9 (Miacatlán, Mor.)	472	372	121
Esc. Sup. Agric. UANay	1,479	515	101
ITA 27 (Pozo de Ibarra, Nay.)		195	43
Fac. de Agronomía UdeNL	2,095	837	357
DCAM-ITESM Monterrey	687	323	226
ITA 12 (Linares, NL)	146	164	84
Fac. de C Fores. UdeNL Linares		35	44
ITA 3 (Tuxtepec, Oax.)	359	372	138
ITA 8 (Comitancillo, Oax.)	247	190	110
ITA 23 (ITAO) (Oaxaca, Oax.)	116	235	164
ITA 13 (Pinotepa, Oax.)	164	163	59
Ing. Agronómica UPAEP	63	117	97
ITA 32 (Tecomatlán, Pue.)			308
DCAM-ITESM Querétaro	461	290	189
ITA 16 (Chetumal, Q Roo)	408	211	144
Esc. Agronomía UASLP	1,939	609	199
ITA 22 (Cd. Valles, SLP)	516	277	113
Esc Sup. de Agric. UASin Culiacán	5,756	2,078	640
Esc. Sup de Agric. UASin Valle del Fuerte	1,536	1,239	401
Esc. Sup de Agric y Ganad UniSon	1,425	1,419	266
DCA-ITSON	692	260	100
ITA 21 (Bácum, Son.)	509	182	287
DCAM-ITESM Cd. Obregón	217	68	9
Horticultura CESUE Sonora	107	168	58
ITA 28 (Ocuilzapotlán, Tab.)		649	156
Col. Sup. de Agric. Tropical Cárdenas	637		

ANEXO II

Fac. de Agron. UATams Victoria, Tams.	1,456	1,202	350
Fac. de Agron. UATams Cd. Mante, Tams.	1,304	1,157	181
Fac. de Agron. UValle de Bravo, Tams.	186		
ITA 4 (Altamira, Tams.)	370	255	106
Fac. de C. Agroind. UATams.		540	203
ITA 29 (Xocoyucan, Tlax.)	174	630	424
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Jalapa	288	802	510
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Córdoba	886	832	319
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Tuxpan	147	225	129
ITA 18 (Ursulo Galván, Ver.)	579	532	276
ITA 2 (Conkal, Yuc.)	663	574	225
ITA 19 (Tizimín, Yuc.)	289	194	80
Esc. de Agronomía Ude Zacatecas	907	814	129

Nota: Se refiere exclusivamente al nivel licenciatura.

FUENTE: AMEAS Coordinación de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 6

POBLACION ESCOLAR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1992: Ordenadas de
 manera descendente, según matrícula 1983.

Instituciones	Población escolar		
	198	1988	1992
TOTAL	58,476	45,904	22,231
Esc. Sup. de Agric. UASin Culiacán	5,756	2078	640
Fac. de Agronomía UdeG	5,307	5,574	1,212
UAA "Antonio Narro" Saltillo	3,490	2,523	2,147
U A Chapingo	2,320	3,300	2,898
Fac. de Agronomía UdeNL	2,095	837	357
Agrobiología UMSNH Uruapan	2,088	1,374	425
Esc. Agronomía UASLP	1,939	609	199
Esc. Sup. de Agric. UASin Valle del Fuerte	1,536	1,239	401
Esc. Sup. Agric. UANay	1,479	515	101
Fac. de Agron. UATams Victoria, Tams	1,456	1,202	350
Esc. Sup. de Agric y Ganad UniSon	1,425	1,419	266
ITA 7 (La Huerta, Mich.)	1,328	882	189
Fac. de Agron. UATams Cd. Mante, Tams	1,304	1,157	181
Fac. de Zootecnia UACHih	1,277	750	462
Esc. Sup. de Agr. "Hnos. Escobar"	1,262	722	725
UNAM FES-Cuautitlán	1,172	1,040	481
Esc. Sup. de Agric. UAdeGro.	1,116	543	147
ITA 1 (Dgo, Dgo.)	1,096	444	262
Fac. de Agric. y Zoot. UJED	1,076	530	353
Fac. de C. Agrícolas UACHih	1,003	376	242
Esc. de Agronomía Ude Zacatecas	907	814	129
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Córdoba	886	832	319
Fac. de Agron. UdeG Autlán	850	1,595	317
Fac. de C. Agrícolas UAEMex	819	792	440
Fac. de Ciencias Agric. UABCN	780	331	148
DCA-ITSON	692	260	100

ANEXO II

DCAM-ITESM Monterrey	687	323	226
ITA 2 (Conkal, Yuc.)	663	574	225
Col.Sup. de Agric. Tropical Cárdenas	637		
Colegio Superior Agrop. Gro.	612	378	183
ITA 18 (Ursulo Galván, Ver.)	579	532	276
ITA 10 (Venecia, Dgo.)	574	274	215
ITA 22 (Cd. Valles, SLP)	516	277	113
ITA 21 (Bàcum, Son.)	509	182	287
Fac. de Fruticultura UACHih	483	190	151
ITA 9 (Miacatlán, Mor.)	472	372	121
DCAM-ITESM Querétaro	461	290	189
UAM-Xochimilco	447	698	498
Esc. de C. Agron. UNACH Villaflores	437	391	285
ITA 16 (Chetumal, Q Roo)	408	211	144
ITA 6 (Huejutla, Hgo.)	378	296	330
Fac. de C. Biol. y Agrop. UdeCol	370	220	77
ITA 4 (Altamira, Tams.)	370	255	106
ITA 20 (Ags, Ags.)	364	212	86
ITA 3 (Tuxtepec, Oax.)	359	372	138
AI del Centro Agrp. UABCS	345	256	137
Centro Agropecuario UAAs	331	157	44
ITA 19 (Tizimín, Yuc.)	289	194	80
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Jalapa	288	802	510
UAA "Antonio Narro" Laguna	266	624	339
ITF 1 (El Salto, Dgo.)	255	153	114
ITA 8 (Comitancillo, Oax.)	247	190	110
Fac. de C. Agropecuarias UAEMor	238	342	154
Esc. de C. Agric. UNACH Huehuetán	225	320	107
Esc. de Agron. y Zoot. UdeGto.	218	165	111
DCAM-ITESM Cd. Obregón	217	68	9
Fac. de Agr. y Gan. UAdeG	214	309	186
Fac. de Agron. UValle de Bravo, Tams.	186		
ITA 5 (Camp, Camp.)	178	283	246
ITA 24 (Cd. Cuauhtémoc, Chih.)	175	140	12
ITA 29 (Xocoyucan, Tlax.)	174	630	424
ITA 13 (Pinotepa, Oax.)	164	163	59
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Tuxpan	147	225	129
ITA 12 (Linares, NL)	146	164	84

ANEXO II

ITA 23 (ITAO) (Oaxaca, Oax.)	116	235	164
Horticultura CESU Sonora	107	168	58
ITA 26 (Tlajomulco, Jal)	102	143	353
Ing. Agronómica UPAEP	63	117	97
ITA 31 (Comitán, Chis.)		217	214
Ing. Agropecuaria UIA León			27
ITA 25 (Altamirano, Gro.)		282	192
Inst. de C. Agrop. UAdeHgo.		172	287
Esc. C. Agrop. UMSNH Apatzingán		181	89
ITA 27 (Pozo de Ibarra, Nay.)		195	43
Fac. de C. Fores. UdeNL Linares		35	44
ITA 32 (Tecumatlán, Pue.)			308
ITA 28 (Ocuilzapotlán, Tab.)		649	156
Fac. de C. Agroind. UATams.		540	203

Nota: Se refiere exclusivamente al nivel licenciatura.

FUENTE: Información de AMEAS, Coord. de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 7

POBLACION ESCOLAR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1992: Ordenadas de
 manera descendente, según matrícula 1988.

Instituciones	Población escolar		
	198	1988	1992
T O T A L	58,476	45,904	22,231
Fac. de Agronomía UdeG	5,307	5,574	1,212
U A Chapingo	2,320	3,300	2,898
UAA "Antonio Narro" Saltillo	3,490	2,523	2,147
Esc. Sup. de Agric. UASin Culiacán	5,756	2,078	640
Fac. de Agron. UdeG Autlán	850	1,595	317
Esc. Sup. de Agric y Ganad UniSon	1,425	1,419	266
Agrobiología UMSNH Uruapan	2,088	1,374	425
Esc. Sup. de Agric. UASin Valle del Fuerte	1,536	1,239	401
Fac. de Agron. UATams Victoria, Tams	1,456	1,202	350
Fac. de Agron. UATams Cd. Mante, Tams.	1,304	1,157	181
UNAM FES-Cuautitlán	1,172	1,040	481
ITA 7 (La Huerta, Mich.)	1,328	882	189
Fac. de Agronomía UdeNL	2,095	837	357
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Córdoba	886	832	319
Esc. de Agronomía Ude Zacatecas	907	814	129
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Jalapa	288	802	510
Fac. de C. Agrícolas UAEMex	819	792	440
Fac. de Zootecnia UACHih	1,277	750	462
Esc. Sup. de Agr. "Hnos. Escobar"	1,262	722	725
UAM-Xochimilco	447	698	498
ITA 28 (Ocuilzapotlán, Tab.)		649	156
ITA 29 (Xocoyucan, Tlax.)	174	630	424
UAA "Antonio Narro" Laguna	266	624	339
Esc. Agronomía UASLP	1,939	609	199
ITA 2 (Conkal, Yuc.)	663	574	225

ANEXO II

Esc. Sup. de Agric. UA de Gro.	1,116	543	147
Fac. de C. Agroind. UATams.		540	203
ITA 18 (Ursulo Galván, Ver.)	579	532	276
Fac. de Agric. y Zoot. UJED	1,076	530	353
Esc. Sup. Agric. UANay	1,479	515	101
ITA 1 (Dgo, Dgo.)	1,096	444	262
Esc. de C. Agron. UNACH Villaflores	437	391	285
Colegio Superior Agrop. Gro.	612	378	183
Fac. de C. Agrícolas UACHih	1,003	376	242
ITA 9 (Miacatlán, Mor.)	472	372	121
ITA 3 (Tuxtepec, Oax.)	359	372	138
Fac. de C. Agropecuarias UAEMor	238	342	154
Fac. de Ciencias Agríc. UABCN	780	331	148
DCAM-ITESM Monterrey	687	323	226
Esc. de C. Agric. UNACH Huehuetán	225	320	107
Fac. de Agr. y Gan. UAdeG	214	309	186
ITA 6 (Huejutla, Hgo.)	378	296	330
DCAM-ITESM Querétaro	461	290	189
ITA 5 (Camp, Camp.)	178	283	246
ITA 25 (Altamirano, Gro.)		282	192
ITA 22 (Cd. Valles, SLP)	516	277	113
ITA 10 (Venecia, Dgo.)	574	274	215
DCA-ITSON	692	260	100
AI del Centro Agrp. UABCS	345	256	137
ITA 4 (Altamira, Tams.)	370	255	106
ITA 23 (ITAO) (Oaxaca, Oax.)	116	235	164
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Tuxpan	147	225	129
Fac. de C. Biol. y Agrop. UdeCol	370	220	77
ITA 31 (Comitán, Chis.)		217	214
ITA 20 (Ags, Ags.)	364	212	86
ITA 16 (Chetumal, QRoo)	408	211	144
ITA 27 (Pozo de Ibarra, Nay.)		195	43
ITA 19 (Tizimín, Yuc.)	289	194	80
Fac. de Fruticultura UACHih	483	190	151
ITA 8 (Comitancillo, Oax.)	247	190	110
ITA 21 (Bácum, Son.)	509	182	287
Esc. C. Agrop. UMSNH Apatzingán		181	89
Inst. de C. Agrop. UAdeHgo.		172	287
Horticultura CESUESonora	107	168	58

ANEXO II

Esc. de Agron. y Zoot. UdeGto.	218	165	111
ITA 12 (Linares, NL)	146	164	84
ITA 13 (Pinotepa, Oax.)	164	163	59
Centro Agropecuario UAAGs	331	157	44
ITF 1 (El Salto, Dgo.)	255	153	114
ITA 26 (Tlajomulco, Jal)	102	143	353
ITA 24 (Cd. Cuauhtémoc, Chih.)	175	140	12
Ing. Agronómica UPAEP	63	117	97
DCAM-ITESM Cd. Obregón	217	68	9
Fac. de C. Fores. UdeNL Linares		35	44
Ing. Agropecuaria UIA León			27
ITA 32 (Tecomatlán, Pue.)			308
Col.Sup de Agric. Tropical Cárdenas	637		
Fac. de Agron. UValle de Bravo,Tams.	186		

Nota: Se refiere exclusivamente al nivel licenciatura

FUENTE. Información de AMEAS, Coord. de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 8

POBLACION ESCOLAR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1992: Ordenadas de
 manera descendente, según matrícula 1992.

Instituciones	Población escolar		
	1983	1988	1992
T O T A L	58,476	45,904	22,231
U A Chapingo	2,320	3,300	2,898
UAA "Antonio Narro" Saltillo	3,490	2,523	2,147
Fac. de Agronomía UdeG	5,307	5,574	1,212
Esc. Sup. de Agr "Hnos. Escobar"	1,262	722	725
Esc. Sup. de Agric. UASin Culiacán	5,756	2078	640
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Jalapa	288	802	510
UAM-Xochimilco	447	698	498
UNAM FES-Cuautitlán	1,172	1,040	481
Fac. de Zootecnia UACHih	1,277	750	462
Fac. de C. Agrícolas UAEMex	819	792	440
Agrobiología UMSNH Uruapan	2,088	1,374	425
ITA 29 (Xocoyucan, Tlax.)	174	630	424
Esc. Sup. de Agric. UASin Valle del Fuerte	1,536	1239	401
Fac. de Agronomía UdeNL	2,095	837	357
Fac. de Agric. y Zoot. UJED	1,076	530	353
ITA 26 (Tlajomulco, Jal)	102	143	353
Fac. de Agron. UATams Victoria, Tams.	1,456	1202	350
UAA "Antonio Narro" Laguna	266	624	339
ITA 6 (Huejutla, Hgo.)	378	296	330
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Córdoba	886	832	319
Fac de Agron UdeG Autlán	850	1,595	317
ITA 32 (Tecomatlán, Pue.)			308
Inst. de C. Agrop. UAdeHgo.		172	287
ITA 21 (Bácum, Son.)	509	182	287
Esc. de C. Agron. UNACH Villaflores	437	391	285

ANEXO II

ITA 18 (Ursulo Galván, Ver.)	579	532	276
Esc. Sup. de Agric y Ganad UniSon	1,425	1419	266
ITA 1 (Dgo, Dgo.)	1,096	444	262
ITA 5 (Camp, Camp.)	178	283	246
Fac. de C. Agrícolas UACHih	1,003	376	242
DCAM-ITESM Monterrey	687	323	226
ITA 2 (Conkal, Yuc.)	663	574	225
ITA 10 (Venecia, Dgo.)	574	274	215
ITA 31 (Comitán, Chis.)		217	214
Fac. de C. Agroind. UATams.		540	203
Esc. Agronomía UASLP	1,939	609	199
ITA 25 (Altamirano, Gro.)		282	192
ITA 7 (La Huerta, Mich.)	1,328	882	189
DCAM-ITESM Querétaro	461	290	189
Fac. de Agr. y Gan. UAdeG	214	309	186
Colegio Superior Agrop. Gro.	612	378	183
Fac. de Agron. UATams Cd. Mante, Tams.	1,304	1157	181
ITA 23 (ITAO) (Oaxaca, Oax.)	116	235	164
ITA 28 (Ocuilzapotlán, Tab.)		649	156
Fac. de C. Agropecuarias UAEMor	238	342	154
Fac. de Fruticultura UACHih	483	190	151
Fac. de Ciencias Agric. UABCN	780	331	148
Esc. Sup. de Agric. UA de Gro.	1,116	543	147
ITA 16 (Chetumal, Q Roo)	408	211	144
ITA 3 (Tuxtepec, Oax.)	359	372	138
AI del Centro Agrp. UABCS	345	256	137
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Tuxpan	147	225	129
Esc. de Agronomía Ude Zacatecas	907	814	129
ITA 9 (Miacatlán, Mor.)	472	372	121
ITF 1 (El Salto, Dgo.)	255	153	114
ITA 22 (Cd. Valles, SLP)	516	277	113
Esc. de Agron. y Zoot. UdeGto.	218	165	111
ITA 8 (Comitancillo, Oax.)	247	190	110
Esc. de C. Agric. UNACH Huehuetán	225	320	107
ITA 4 (Altamira, Tams.)	370	255	106
Esc. Sup. Agric. UANay	1,479	515	101
DCA-ITSON	692	260	100
Ing. Agronómica UPAEP	63	117	97

ANEXO II

Esc.C. Agrop. UMSNH Apatzingán		181	89
ITA 20 (Ags,Ags.)	364	212	86
ITA 12 (Linares, NL)	146	164	84
ITA 19 (Tizimín, Yuc.)	289	194	80
Fac. de C. Biol. y Agrop. UdeCol	370	220	77
ITA 13 (Pinotepa, Oax.)	164	163	59
Horticultura CESUESonora	107	168	58
Centro Agropecuario UAAGs	331	157	44
Fac. de C. Fores. UdeNL Linares		35	44
ITA 27 (Pozo de Ibarra, Nay.)		195	43
Ing. Agropecuaria UIA León			27
ITA 24 (Cd. Cuauhtémoc, Chih.)	175	140	12
DCAM-ITESM Cd. Obregón	217	68	9
Col.Sup. de Agric. Tropical Cárdenas	637		
Fac. de Agron. UValle de Bravo,Tams.	186		

Nota: Se refiere exclusivamente al nivel licenciatura

FUENTE Información de AMEAS, Coord. de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 9

POBLACION ESCOLAR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1992: Ordenadas de
 manera ascendente, según matrícula 1992.

Instituciones	Población escolar		
	1983	1988	1992
TOTAL	57,653	45,904	22,231
DCAM-ITESM Cd. Obregón	217	68	9
ITA 24 (Cd. Cuauhtémoc, Chih.) 1/	175	140	12
Ing. Agropecuaria UIA León			27
ITA 27 (Pozo de Ibarra, Nay.)		195	43
Centro Agropecuario UAAGs	331	157	44
Fac. de C. Fores. UdeNL Linares		35	44
Horticultura CESUESonora	107	168	58
ITA 13 (Pinotepa, Oax.) 1/	164	163	59
Fac. de C. Biol. y Agrop. UdeCol	370	220	77
ITA 19 (Tizimin, Yuc.)	289	194	80
ITA 12 (Linares, NL) 1/	146	164	84
ITA 20 (Ags, Ags..)	364	212	86
Esc. C. Agrop. UMSNH Apatzingán		181	89
Ing. Agronómica UPAEP	63	117	97
DCA-ITSON	692	260	100
Esc. Sup. Agric. UANay	1,479	515	101
ITA 4 (Altamira, Tams.)	370	255	106
Esc. de C. Agric. UNACH Huehuetán	225	320	107
ITA 8 (Comitancillo, Oax.) 1/	247	190	110
Esc. de Agron. y Zoot. UdeGto.	218	165	111
ITA 22 (Cd. Valles, SLP) 1/	516	277	113
ITF 1 (El Salto, Dgo.)	255	153	114
ITA 9 (Miacatlán, Mor.)	472	372	121
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Tuxpan	147	225	129
Esc. de Agronomía Ude Zacatecas	907	814	129

ANEXO II

Al del Centro Agrp. UABCS	345	256	137
ITA 3 (Tuxtepec, Oax.)	359	372	138
ITA 16 (Chetumal, Q Roo)	408	211	144
Esc. Sup. de Agric. UA de Gro.	1,116	543	147
Fac. de Ciencias Agríc. UABCN	780	331	148
Fac. de Fruticultura UACHih	483	190	151
Fac. de C. Agropecuarias UAEMor	238	342	154
ITA 28 (Ocuilzapatlán, Tab.)		649	156
ITA 23 (ITAO) (Oaxaca, Oax.)	116	235	164
Fac. de Agron. UATams Cd. Mante, Tams.	1,304	1157	181
Colegio Superior Agrop. Gro.	612	378	183
Fac. de Agr. y Gan. UAdG	214	309	186
ITA 7 (La Huerta, Mich.)	1,328	882	189
DCAM-ITESM Querétaro	461	290	189
ITA 25 (Altamirano, Gro.)		282	192
Esc. Agronomía UASLP	1,939	609	199
Fac. de C. Agroind. UATams.		540	203
ITA 31 (Comitán, Chis.) 1/		217	214
ITA 10 (Venecia, Dgo.)	574	274	215
ITA 2 (Conkal, Yuc.)	663	574	225
DCAM-ITESM Monterrey	687	323	226
Fac. de C. Agrícolas UACHih	1,003	376	242
ITA 5 (Camp, Camp.)	178	283	246
ITA 1 (Dgo, Dgo.)	1,096	444	262
Esc. Sup. de Agric y Ganad UniSon	1,425	1419	266
ITA 18 (Ursulo Galván, Ver.)	579	532	276
Esc. de C. Agron. UNACH Villaflores	437	391	285
Inst de C. Agrop. UAdHgo.		172	287
ITA 21 (Bácum, Son.)	509	182	287
ITA 32 (Tecomatlán, Pue.)			308
Fac. de Agron. UdeG Autlán	850	1,595	317
Fac de C. Agric. UVeracruzana Córdoba	886	832	319
ITA 6 (Huejutla, Hgo.)	378	296	330
UAA "Antonio Narro" Laguna	266	624	339
Fac. de Agron. UATams Victoria, Tams.	1,456	1202	350
Fac. de Agric. y Zoot. UJED	1,076	530	353
ITA 26 (Tlajomulco, Jal)	102	143	353
Fac. de Agronomía UdeNL	2,095	837	357

ANEXO II

Esc. Sup. de Agric. UASin Valle del Fuerte	1,536	1239	401
ITA 29 (Xocoyucan, Tlax.)	174	630	424
Agrobiología UMSNH Uruapan	2,088	1,374	425
Fac. de C. Agrícolas UAEMex	819	792	440
Fac. de Zootecnia UAChih	1,277	750	462
UNAM FES-Cuautitlán	1,172	1,040	481
UAM-Xochimilco	447	698	498
Fac. de C. Agric. UVeracruzana Jalapa	288	802	510
Esc. Sup. de Agric. UASin Culiacán	5,756	2078	640
Esc. Sup. de Agr. "Hnos. Escobar" 2/	1,262	722	725
Fac. de Agronomía UdeG	5,307	5,574	1,212
UAA "Antonio Narro" Saltillo	3,490	2,523	2,147
U A Chapingo	2,320	3,300	2,898

Nota: Se refiere exclusivamente al nivel licenciatura.

1/: ITA's que, por reducción de matrícula, se separaron del Sistema de Tecnológicos Agropecuarios y se constituyeron como Tecnológicos Regionales, con dos o más carreras.

2/: Institución desaparecida en 1993, por problemas internos.

FUENTE: Información de AMEAS, Coord. de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 10

POBLACION ESCOLAR Y EGRESADOS POR TIPO DE INSTITUCION

1983-1992

Año	Suma	<u>Población escolar</u>			Suma	<u>Egresados</u>		
		Escuela y facultades	ITA's	Posgrado		Escuela y facultades	ITA's	Posgrado
1983	63,160	52,772	9,462	926	7,122	6,026	857	239
1984	63,450	51,233	11,237	980	6,979	5,358	1,382	239
1985	63,299	50,453	11,937	909	7,766	6,459	1,063	244
1986	60,426	47,091	12,402	933	7,565	5,577	1,732	256
1987	51,984	40,798	10,010	1,176	9,251	6,651	2,414	186
1988	46,151	36,645	8,512	994	9,270	6,204	2,691	375
1989	41,701	34,522	5,955	1,224	8,105	5,660	2,235	210
1990	35,728	29,652	4,737	1,339	7,252	5,136	1,720	396
1991	27,347	20,421	5,757	1,169	6,518	4,353	1,849	316
1992	23,126	16,821	5,036	1,269	5,613	3,899	1,424	290

FUENTE: AMEAS. Coordinación de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 11a

EGRESADOS POR ESPECIALIDAD EN LAS INSTITUCIONES DE
EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1983-1987

Especialidades	Egresados				
	1983	1984	1985	1986	1987
Total	7,122	6,979	7,766	7,590	9,251
Fitotecnia	3,359	3,282	3,815	3,557	5,016
Zootecnia	1,297	1,209	1,521	1,402	1,702
Ingeniería Agrícola	616	546	547	690	481
Parasitología	563	563	552	552	544
Socioeconómicas	425	398	350	415	375
Fruticultura	221	221	270	308	343
Forestería	253	253	272	317	346
Admón. Agropecuaria	289	398	354	294	311
Agroindustrias	34	34	35	33	123
C. Biológicas Básicas	52	62	39	14	10
Estadística y cálculo	13	13	11	8	0

FUENTE: AMEAS Coordinación de Información y Estadística

ANEXO II

Cuadro No. 11b
EGRESADOS POR ESPECIALIDAD EN LAS INSTITUCIONES DE
EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1988-1992

Especialidades	Egresados				
	1988	1989	1990	1991	1992
Total	7,809	8,105	7,252	6,518	5,613
Fitotecnia	3,542	4,067	3,535	3,128	2,628
Zootecnia	1,392	1,368	1,322	1,358	1,142
Ingeniería Agrícola	687	665	604	564	459
Parasitología	487	485	429	350	375
Socioeconómicas	483	488	438	285	257
Fruticultura	388	363	318	271	194
Forestería	278	251	220	209	181
Admon. Agropecuaria	262	266	139	118	51
Agroindustrias	233	126	194	208	285
C. Biológicas Básicas	47	23	37	13	32
Estadística y cálculo	10	3	16	14	9

FUENTE: AMEAS Coordinación de Información y Estadística

ANEXO II

Cuadro No. 12

PERSONAL DOCENTE, POBLACION ESCOLAR Y RELACION MAESTRO-ALUMNO DE
LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1984-1992

Año	Total Maestros	TC	%	Personal docente				Población escolar	Relación Maestro/a
				MT	%	PH	%		
1984	4,470	2,123	47.49	442	9.89	1,905	42.62	63,450	14.19
1985	4,499	2,202	48.94	376	8.36	1,921	42.70	63,299	14.07
1986	4,549	2,322	51.04	348	7.65	1,879	41.31	60,426	13.28
1987	4,880	2,536	51.97	388	7.95	1,956	40.08	51,984	10.65
1988	4,829	2,587	53.57	399	8.26	1,843	38.17	46,151	9.56
1989	4,672	2,739	58.63	319	6.83	1,614	34.55	41,701	8.93
1990	4,292	2,248	52.38	410	9.55	1,634	38.07	35,728	8.32
1991	4,954	2,767	55.85	391	7.89	1,796	36.25	27,347	5.52
1992	4,790	3,052	63.72	315	6.58	1,423	29.71	23,126	4.83

Nota: TC= Tiempo completo. MT= Medio tiempo. PH= Por horas.

Dos maestros de MT equivales a uno TC; tres maestros PH equivales a uno TC.

FUENTE: AMEAS. Coordinación de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 13

POBLACION ESCOLAR POR SEXOS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1980-1992

Año	Población Total	Hombres	%	Mujeres	%
1980	44,326	40,692	91.80	3,634	8.20
1981	54,704	50,345	92.03	4,359	7.97
1982	60,961	56,556	92.77	4,405	7.23
1983	63,160	57,688	91.34	5,472	8.66
1984	63,450	57,607	90.79	5,843	9.21
1985	63,299	57,238	90.42	6,061	9.58
1986	60,426	54,173	89.65	6,253	10.35
1987	51,984	45,725	87.96	6,259	12.04
1988	46,151	40,722	88.24	5,429	11.76
1989	41,701	36,165	86.72	5,536	13.28
1990	35,728	31,035	86.86	4,693	13.14
1991	27,347	23,154	84.67	4,193	15.33
1992	23,126	19,667	85.04	3,459	14.96

FUENTE. AMEAS. Coordinación de Información y Estadística.

ANEXO II

Cuadro No. 14

PERSONAL DOCENTE DE NIVEL POSGRADO EN LA
EDUCACION AGRICOLA, POR CATEGORIAS. 1985-1992

Año	Personal docente por categorías			
	Total	Tiempo completo	Medio tiempo	Por horas
1985	374	262	52	60
1986	384	276	27	81
1987	415	291	16	108
1988	454	286	20	148
1989	529	379	17	133
1990	581	367	28	186
1991	629	476	33	120
1992	670	455	26	189

FUENTE: AMEAS (Completar).

ANEXO II

Cuadro No. 15

AGRONOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO. 1954-1992

Fecha de corte	Número	Incremento absoluto	Incremento relativo	T.M.C.A.
1954	3,271	---	---	---
1970	7,522	4,251	130.0	5.3
1976	13,813	6,291	83.6	10.7
1986	64,998	51,185	370.6	16.8
1992	118,553	53,555	82.4	10.5

T.M.C.A. Tasa media de crecimiento anual

FUENTE: Elaborado con información del CIAM y de AMEAS.

ANEXO II

Cuadro No. 16

AGRONOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO, SEGUN SEXO. 1954-1992

Fecha de corte	Total	Hombres	%	Mujeres	%
1954	3,000	2,998	99.9	2	0.1
1970	7,522	7,484	99.5	38	0.5
1976	13,813	13,644	98.8	169	1.2
1986	64,998	62,270	95.8	2,728	4.2
1992	118,553	107,753	90.9	10,800	9.1

FUENTE: Elaborado con información del CIAM y de AMEAS.

ANEXO II

Cuadro No. 17

AGRONOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO, POR GRUPOS DE EDAD. 1976-1986

Edad (años)	1976		1986	
	Valores	%	Valores	%
Total	13,813	100.0	64,998	100.0
21-30	7,267	52.6	31,404	48.3
31-40	3,620	26.2	23,642	36.4
41-50	1,622	11.7	6,277	9.7
51-60	911	6.6	2,305	3.5
61-70	353	2.6	1,088	1.7
71 y más	40	0.3	282	0.4

FUENTE CIAM. Actividades y Situación de los Agrónomos Mexicanos.
Tercer Diagnóstico 1986-1987.

ANEXO II

Cuadro No. 18

AGRONOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
 AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO, SEGUN CONDICION DE TITULACION.
 1954-1986

Fecha de corte	Número	Agrónomos titulados	%	Agrónomos pasantes	%
1954	3,271	1,744	53.3	1,527	46.7
1976	13,813	7,647	55.4	6,166	44.6
1986	64,998	30,815	47.4	34,183	52.6

FUENTE Elaborado con información del CIAM y de AMEAS.

ANEXO II

Cuadro No. 19

AGRÓNOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO, CON ESTUDIOS DE POSGRADO
1954-1986

Fecha de corte	Número	Agrónomos con posgrado	%	Agrónomos con maestría	%	Agrónomos con doctorado	%
1954	3,271	154 ^a	4.7	46	1.4	7	0.2
1976	13,813	1,566	11.3	1,344	9.7	222	1.6
1986	64,998	11,763	18.1	9,778	15.0	1,985	3.1

^a. Incluye agrónomos que han realizado estudios de especialización.

FUENTE: Elaborado con información del CIAM y de AMEAS.

ANEXO II

Cuadro No. 19 bis

POBLACION ESCOLAR Y EGRESADOS EN NIVEL POSGRADO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR. 1980-1992

Año	Población escolar de nivel Posgrado Total	Tasa media de crecimie anual	Egresado	Tasa media de crecimiento anual
1980	789		271	
1981	775	(1.77)	221	(18.45)
1982	849	9.55	248	12.22
1983	926	9.07	239	(3.63)
1984	980	5.83	239	0.00
1985	909	(7.24)	244	2.09
1986	933	2.64	256	4.92
1987	1,176	26.05	186	(27.34)
1988	994	(15.48)	375	101.61
1989	1,224	23.14	210	(44.00)
1990	1,339	9.40	396	88.57
1991	1,169	(12.70)	316	(20.20)
1992	1,269	8.55	290	(8.23)

FUENTE: AMEAS. Coordinación de Información y Estadística

ANEXO II

Cuadro No. 20

ESTIMACIONES 1/ DE AGRONOMOS EGRESADOS DE LAS INSTITUCIONES
DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN MEXICO, SEGUN CONDICION
DE ACTIVIDAD. 1954-1992

Fecha de corte	Número	Agrónomos ocupados	%	Agrónomos desempleados 2/	%
1954	3,271	3,251	99.4	20	0.6
1976	13,813	12,844	93.0	969	7.0
1986	64,998	39,563	60.9	25,435	39.1
1992	118,553	48,262	40.7	70,291	59.3

1/ Se trata de estimaciones no formales.

2/ Se refiere a desempleados, subempleados o actividades fuera del sector.

FUENTE: Elaborado con información del CIAM y de AMEAS.