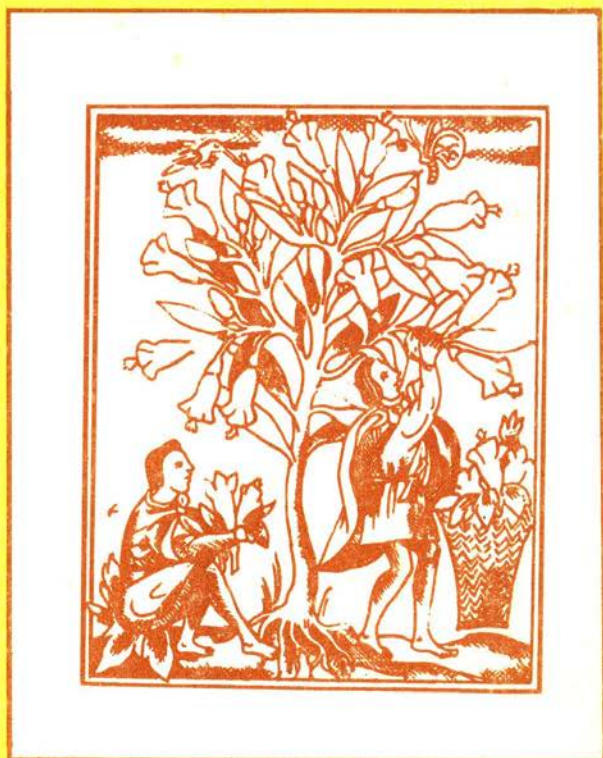


**ANTONIO ARELLANO HERNANDEZ**



**LA INSTITUCIONALIZACION  
DE LAS CIENCIAS DE LA  
AGRICULTURA EN MEXICO**

# LA INSTITUCIONALIZACION DE LA CIENCIAS DE LA AGRICULTURA EN MEXICO

Nota: esta versión del libro original es una reedición realizada por el propio autor, con la ayuda de la Lic. Maribel García Milpa del texto original de 1991. Esta edición se ha apegado lo máximo posible la versión original, los contenidos no se han modificado. 26 de octubre de 2023.

COLECCIÓN: CIENCIAS Y TECNICAS/21

LA INSTITUCIONALIZACION DE LA CIENCIAS DE  
LA AGRICULTURA EN MEXICO  
(UNA INTERVENCION SOCIOLOGICA)

ANTONIO ARELLANO HERNÁNDEZ

Universidad Autónoma del Estado de México

1991

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO

M. en C. Efrén Rojas Dávila  
Rector

Lic. Marco Antonio Morales Gómez  
Secretario Académico

Lic. Juan José Zendejas Maya  
Coordinador General de Difusión Cultural,  
Extensión y Servicios Universitarios

P.D. Armando Guadarrama Garduño  
Director de Difusión Cultural

Prof. Pedro Salvador Ale  
Jefe del Departamento Editorial

1ª. Edición 1991  
c Derechos Reservados  
Universidad Autónoma del Estado de México  
Av. Instituto Literario No. 100 Ote.  
Toluca, Estado de México  
50000, MEXICO  
Impreso y hecho en México  
Printed and Made in México.

ISBN968-835-100-8

DEDICADO A  
HIATZI Y LEÓN

LA INSTITUCIONALIZACION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA EN  
MEXICO, UNA INTERVENCIÓN SOCIOLOGICA  
INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	11
CAPITULO I.- ORDENACIÓN CONCEPTUAL .....	15
1.1 -El porqué de una intervención sociológica en la institución de las ciencias de la agricultura .....	15
1.2 -Discusión con las ciencias económicas, en torno al objeto de investigación .....	18
1.3 -Delimitación del objetivo de investigación .....	23
1.4 -Bases para una Reconstrucción Sociológica de la relación entre Ciencias de la Agricultura y Desarrollo, Pautas metodológicas para la construcción de la explicación de esta relación y, elementos teóricos-polémicos que sirven de marco a este problema .....	38
CAPITULO 2.- RECONSTRUCCION HISTORICA SIGNIFICATIVA DE LA ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y SU RELACION CON EL DESARROLLO EN MEXICO ENTRE 1906-1988 .....	49
2.1 -Tratamiento histórico de la relación Ciencias Agricultura y Desarrollo y la articulación en su interior durante 1906-1988 .....	49
2.2 -Las ciencias de la agricultura en México, los hitos de su desarrollo .....	55
2.2.1-Los inicios de la investigación institucionalizada (1906-1940) .....	55
2.2.2 -La revolución verde (1940-(1970) .....	64
2.2.3 -La transnacionalización de la investigación (1970-1985) .....	88
2.2.4 -El esfuerzo holístico (1985-1988) .....	118

CAPITULO 3.- EL DEVENIR DE LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y LA ALTERNATIVA UNIVERSITARIA .....	145
BIBLIOGRAFIA REPORTADA .....	175



## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1.- ALGUNOS ESTUDIOS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INVESTIGACIÓN AGRICOLA, (TIPO: BENEFICIO-COSTO DIRECTO) .....	20
CUADRO 2.- DESARROLLO HISTORICO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION NACIONALES Y OTRAS RELACIONADAS .....	53
CUADRO 3.- DESARROLLO HISTORICO DE LOS INSTITUTOS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA .....	54
CUADRO 4.- EVOLUCION DE LOS ORGANISMOS COORDINADORES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN MEXICO.....	55
CUADRO 5.- DESARROLLO DE LOS INSTITUTOS DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA .....	62
CUADRO 6.- LA INVERSION PUBLICA Y SU DISTRIBUCION SECTORIAL ...	80
CUADRO 7.- RECURSOS FINANCIEROS DESTINADOS A LA INVESTIGACION AGRICOLA .....	81
CUADRO 8.- RECURSOS HUMANOS (PERSONAL PROFESIONAL) DEDICADOS A LA INVESTIGACION AGRICOLA .....	82
CUADRO 9.- RECURSOS HUMANOS EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA Y FORESTAL POR INSTITUCIÓN (1952-1985) .....	83
CUADRO 10.- PARTICIPACION EXTRANJERA EN RAMAS AGRICOLAS .....	91
CUADRO 11.- ALGUNAS DE LAS EMPRESAS TRASNACIONALES EN LA AGRICULTURA MEXICANA EN 1977 .....	92
CUADRO 12.- RECURSOS ECONOMICOS ASIGNADOS DURANTE EL PERIODO 1968-75, A LA INVESTIGACION AGRICOLA .....	105
CUADRO 13.- PARTICIPACION DE LA PRODUCCION NACIONAL Y DE LAS	

IMPORTACIONES DE SEMILLAS EN LA DEMANDA INTERNA, (1977) .....	109
CUADRO 14.- ORGANIZACIONES QUE REALIZABAN ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL EN MEXICO EN 1983 .....	111
CUADRO 15.- RECURSOS HUMANOS DEL INIA DE 1977 A 1982 .....	113
CUADRO 16.- NUMERO DE CAMPOS AGRICOLAS EXPERIMENTALES, INVESTIGADORES DE DIFERENTES NIVELES PROFESIONALES E INVESTIGADORES QUE REALIZARON ESTUDIOS POST-GRADUADOS EN EL INIA .....	114
CUADRO 17.- RECURSOS HUMANOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS, 1976-1982 .....	116
CUADRO 18.- PRESUPUESTO DEL INIP EN EL PERIODO 1977-1982 .....	117
CUADRO 19.- CAMPOS EXPERIMENTALES DEL INIF, 1976 .....	118
CUADRO 20.- ALGUNOS ASPECTOS DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN FORESTAL DEL INIF .....	120
CUADRO 21.- CONTRATOS DONACIONES ENTRE EMPRESAS TRASNACIONALES Y UNIVERSIDADES .....	123
CUADRO 22.- RELACIONES ENTRE EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA Y EMPRESEAS TRASNACIONALES, RELACIONES, MAGNITUD Y TIPO DE PARTICIPACIÓN .....	124
CUADRO 23.- UBICACION Y DESCRIPCION DE LABORATORIOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE EMPRESAS TRASNACIONALES SELECCIONADAS .....	125
FIGURA 1.- TIPOS DE CONOCIMIENTO .....	25
FIGURA 2.- INNOVCIONES DE LA AGRICULTURA .....	26
FIGURA 3.- DE LA CIENCIA Y LA TECNICA COMO BASE DE LEGITIMACIÓN DE LAS SOCIEDADES MODERNAS .....	29

## INTRODUCCION

El trabajo que se desarrolla aquí vincula dos tipos de formación académica previa, por un lado mi experiencia como ingeniero agrónomo fitotecnista y por otro, la de sociólogo. De la primera se alimentó mi preocupación por los aspectos de la ciencia y la tecnología y su despliegue en la vida de las comunidades rurales. Fueron mis experiencias de ensayos de tecnificación que jamás llegaron a aplicarse, los que sirvieron para dudar de los supuestos comunes de la función humanamente reivindicadora de la racionalidad tecnológica atribuida por tecnócratas de todo tipo.

En mi formación de sociólogo me atrajo grandemente la atención los aspectos de la racionalidad social. La racionalidad como proceso social involucra los aspectos de la acción social y de modo particular, los aspectos que se refieren a la regulación de la vida. La burocratización de la sociedad y el desencantamiento social, que incorporan los aspectos de cambios valorativos sociales y su repercusión en los estilos de vida, ponen en el centro del debate las mismas preguntas que se señalan arriba. La diferencia estriba en la descentralización de las categorías de una misma problemática.

Previo al presente trabajo, mi intervención investigadora se sustentaba en reflexiones con base en el espacio analítico, conformado por la acción estatal y su impacto en los ámbitos rurales, en términos de lo conceptualizado genéricamente como política estatal para el desarrollo rural. Fue allí donde percibí la pertinencia de abordar el tema del despliegue y socialización de los principios de la regulación de la vida sobre la que descansa la sociedad capitalista moderna, con un aparato conceptual (si bien no elaborado por mí) que se alejara del tradicional economicismo, que me imponía llegar a la conclusión trillada de que el Estado promueve el capitalismo, expandiéndolo espacialmente e intensificándolo socialmente. El encuentro con una corriente de pensamiento que ponía el centro de atención no sólo en los problemas de la complejidad sistémica (en la perspectiva marxista), sino que incorporaba los asuntos de racionalización social, satisfacía mis inquietudes y me reclamaba

un nuevo campo de análisis, más allá de la introducción de un esquema social racionalizado mediante la acción estatal en los ámbitos rurales.

El asunto era que la vía estatal de la racionalidad, si bien es vital en México debido a la tradición corporativista, penetra por otros mecanismos y su función no es meramente económica. Se trata entonces, de una reorganización social basada en elementos de previsión y cálculo de orden científico-técnico. De allí que el trabajo que aquí se desarrolla se aboca de manera relevante al problema de la construcción de ciencia y tecnología mediante relaciones instituidas.

Este trabajo es un interludio para aproximarse a la indagación de las estrategias de socialización cognitivo-instrumental que los integrantes de las comunidades rurales adoptan para satisfacer sus necesidades y, simultáneamente constituirse en sujetos colectivos con ofertas diferentes de racionalidad.

El eje del debate entonces será la búsqueda de proyectos sociales que por su viabilidad han podido articularse, como estrategia de sobrevivencia, a otros proyectos mayores. Lo otro sería aceptar el fin de la historia.

En este documento interesa contribuir a la explicación social del desarrollo, a partir del estudio del caso concreto de la relación entre ciencias de la agricultura institucionalizada y sociedad; intentando que la explicación crítica de esta relación sustente las principales pautas de propuestas para debatirse y, en su caso, desarrollarse por el Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de México, en proceso de consolidación. Propuestas que bien pueden generalizarse a otras instancias, como fue constatado en el reciente II FORO NACIONAL SOBRE DOCENCIA, INVESTIGACION Y SERVICIO EN EL MEDIO RURAL, celebrado en noviembre de 1989 en la Universidad Autónoma de Chapingo.

El presente, es un trabajo que se desarrolla en tres capítulos: el primer de ellos aborda la problemática de estudiar las ciencias de

la agricultura y desarrolla los principios bajo los que se ha trabajado. posteriormente se hace una intervención histórica del avance institucional de las ciencias de la agricultura, en términos de los hitos de su desarrollo. Finalmente se aborda la problemática en conjunto, para lo cual se descentra la reflexión, de modo que las propuestas que se hacen queden en la posibilidad de comunicarse con la actualidad universitaria, y puedan participar en las reflexiones o la intensa etapa de reestructuración por la que pasa.



# “LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA EN MEXICO, UNA INTERVENCION SOCIOLOGICA”

## CAPITULO 1 ORDENAMIENTO CONCEPTUAL

### 1.1 EL PORQUÉ DE UNA INTERVENCION SOCIOLOGICA EN LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA.

El conocimiento humano posee dos aspectos centrales a ser considerados: por un lado, el reconocimiento de que es un producto socialmente construido y por otro que tiene la pretensión de ser conocimiento de alguna realidad. En correspondencia a cada aspecto se han desarrollado para su respectivo estudio la Sociología del Conocimiento, así como la Teoría del Conocimiento. Esta última preocupada por los problemas de la naturaleza, validez y justificación del conocimiento.<sup>1</sup>

En relación con el primer aspecto, la obra de Durkheim sobre las formas elementales de la vida religiosa y otras posteriores, han elucidado la validez normativa de las instituciones y de los valores, al igual que la teoría de la conciencia colectiva y la de una teoría de las formas simbólicas. Según lo anterior, las representaciones colectivas "sólo se pueden constituir encarnándose en objetos materiales, en figuras, en movimientos, en sonidos, en palabras, etc., que les dan forma externa y las simbolizan, ya que sólo expresando sus sentimientos, traduciéndolos mediante un signo, simbolizándolo externamente, pueden las conciencias individuales estar en comunión y vibrar al unísono"<sup>2</sup>, estas acuñaciones de la conciencia colectiva se dan como conocimiento en general.

De lo anterior se desarrolla simultánea y contradictoriamente el segundo punto. Es el conocimiento que tiene pretensión de ser conocimiento de alguna realidad, el que la conciencia colectiva pueda hacer compartir mediante las representaciones dotadas de autoridad social. A juicio de Durkheim, "El concepto que, primitivamente-

se considera verdadero porque es colectivo, tiende a hacerse colectivo sólo con la condición de considerarse verdadero".<sup>3</sup>

Esto último deja señalados, al menos, tres problemas: 1. El problema de la objetividad de los conocimientos creídos, es decir, si hay o no hechos a los cuales se refieren las creencias; 2. El problema de la elaboración de la verdad de las creencias, que se refiere no sobre la elaboración de los conceptos y de su distinción, sino al estudio de los procesos específicos que se dan para la decisión sobre la verdad de las creencias específicas y, 3. Finalmente el problema de la intersubjetividad de las creencias que pueden no ser ni objetivas ni verdaderas (y que es el contenido | latente del párrafo anterior).

La calidad de creencias falsas y verdaderas no excluye la necesidad de una explicación sociológica y sí incluye la participación de otras disciplinas como la Epistemología y la teoría del conocimiento en general.<sup>4</sup>

El conocimiento científico es una forma específica del conocimiento humano general. "La ciencia -como sintetiza Mendelsohn- es una actividad de seres humanos que interactúan y por tanto una actividad social. Su conocimiento, sus afirmaciones, sus técnicas han sido creadas por seres humanos, y desarrollados, alimentados y compartidos entre grupos de seres humanos".<sup>5</sup>

En la perspectiva de una sociología de la ciencia en sentido amplio, se reconoce la relevancia de una teoría social para la historiografía de la ciencia y el análisis sociológico, y en ese sentido bien puede aplicarse esa perspectiva también para la historiografía de las ciencias de la agricultura. Efectivamente, quizá nadie dudaría hoy en día de la pertinencia para la reconstrucción históricamente significativa de una institución científica particular del uso de conceptos como consenso, comunidad, legitimación, autoridad, interés, prestigio, etcétera. Incidentalmente vale la pena subrayar que buena parte de la convergencia entre la historia y la sociología de la ciencia se debe al reconocimiento de la significación de estos conceptos para análisis pertinentes en los dos campos.



Tradicionalmente, los estudios sobre la vocación de las instituciones científicas, ligadas directamente al desarrollo, han abordado la relación entre producción y recepción social del conocimiento; sólo cuando se trata de rescatar la efectividad de conocimientos aplicados mediante proyectos específicos, se ha realizado en términos de una evaluación medida por indicadores económicos. De este modo, la historia de la ciencia aplicada al desarrollo social ha sido la historia del impacto económico de planes y programas institucionales, más que la explicación social del desarrollo.

En este trabajo interesa contribuir a la explicación social del desarrollo, mediante el estudio del caso concreto de la relación entre ciencias de la agricultura institucionalizada y sociedad; durante el periodo 1906 a 1988, intentando que la explicación crítica de esta relación sustente las principales pautas de una propuesta para el Centro de Investigación Agrícola Universitaria, en proceso de consolidación, que bien puede generalizarse a otras instancias, como fue constatado en el II Foro nacional sobre docencia, investigación y servicio en el medio rural, celebrado en noviembre de 1989, en la Universidad Autónoma de Chapingo.

Es pertinente aclarar que ciencias de la agricultura comprende, en este trabajo, a la Agronomía, la Medicina Veterinaria, la Zootecnia, la Silvicultura y la Dasonomía, la primera corresponde a la ciencia de la agricultura específicamente, las dos siguientes a las ciencias pecuarias y finalmente las dos restantes a las ciencias forestales.

Una intervención sociológica en las ciencias de la agricultura tiene razón de ser en tanto que el proceso social de México, ha tenido una evolución no concomitante con el avance científico y tecnológico. El país ha experimentado en su desarrollo una demanda externa en vez de ejercer una presión interna sobre los recursos científicos y tecnológicos nacionales. En este sentido, la ciencia de la agricultura son un punto estratégico para el estudio de la producción de ciencia en México, por algunas razones: México ha sido en el presente siglo, espacio de participación relevante en estas ciencias a nivel mundial, tanto en el sentido de sustento como espacio para el despliegue de investigaciones dirigidas por instituciones.

internacionales, y por la participación de científicos mexicanos de manera relevante. Asimismo, porque el desarrollo instrumental para el avance de estas ciencias no ha requerido de un respaldo tecnológicamente complejo en relación con las necesidades de otras áreas y disciplinas de la ciencia.

Aunado a lo anterior, la naturaleza misma de las actividades productivas de la agricultura -en las que los suelos, agua y climas influyen de manera fundamental en la selección de cultivos y especies animales, así como en la de métodos y técnicas que han de utilizarse- hace imposible la adopción indiscriminada de innovaciones, en cambio, exige un mínimo de adaptación y experimentación de productos y técnicas de explotación a las condiciones locales.<sup>6</sup>

Finalmente, basamos esta intervención sociológica en el entendido de que el objeto material de la Sociología comprende todo aquello que cae bajo la descripción "elemento del mundo de la vida" que Habermas,<sup>7</sup> ha significado como aquellos objetos simbólicos que generamos cuando hablamos y actuamos, desde manifestaciones inmediatas (como son los actos del habla, las actividades teleológicas, etc.), pasando por los sedimentos de tales manifestaciones (como son los textos, las tradiciones, las obras de arte, las teorías, los objetos de la cultura material, los bienes, las técnicas, etc.), hasta los productos generados indirectamente, susceptibles de organización y capaces de estabilizarse a sí mismos (como son las instituciones, los sistemas sociales y las estructuras de personalidad). Sin duda que nuestro objeto de estudio involucra todos esos aspectos, cuando nos referimos a la institucionalización de las ciencias de la agricultura.

## 1.2. DISCUSION EN TORNO AL OBJETO DE ESTUDIO EN LAS CIENCIAS ECONOMICAS.

La relación entre investigación y desarrollo planteada por economistas ha sido orientada en dos tipos de estudios que valen como

modelos explicativos del fenómeno que nos ocupa: a) Por un lado el caso de los estudios auspiciados en el Research and Training Network Program for The Agricultural Development Council (ver cuadro 1).<sup>8</sup>

El modelo es básicamente propuesto por Zui Girliches<sup>9</sup>, y se basa en la estimación de un parámetro de aumento de la producción "K", que mide la contribución de la investigación al incremento de la producción, cuando una cantidad conocida de los factores de producción "tradicionales", se sustituye por una cantidad similar de los nuevos factores manteniendo constante el nivel de gastos en los otros insumos. La contribución de los resultados de la investigación sobre el producto "K", ha sido definida como el porcentaje de contribución a la producción observada debido a una cantidad conocida de nuevos insumos (por ejemplo, semilla mejorada), cuando reemplazan a una cantidad igual de los "viejos" insumos (en ese mismo ejemplo: semilla nativa), manteniendo el nivel de gasto en todos los otros insumos, constante.<sup>10</sup>

A partir del cálculo del aumento en la producción "K", por la función de investigación, se estima resultado del nuevo o nuevos insumos, el excedente económico o beneficio, causado por el cambio en la función de oferta, mediante desviaciones en los puntos de equilibrio.

Finalmente, se establece un tratamiento de los programas de investigación como si fuesen proyectos de inversión, buscando apreciar los efectos de los recursos asignados al rubro. Esto se realiza con la técnica del cálculo de beneficio-costos, evaluando las inversiones (costos) por su Valor Presente Neto, a partir de las inversiones en el costo de oportunidad del capital por su Tasa Interna de Rendimientos (TIR); como la evaluación de los intereses que, en todo caso, esas inversiones generarían fuera del proyecto. Esta medida de la TIR es la más usada para el análisis de este tipo de proyectos.

CUADRO 1.- ALGUNOS ESTUDIOS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INVESTIGACION AGRICOLA, (TIPO: BENEFICIO-COSTO DIRECTO.)

ESTUDIO	PAIS	PRODUCTO	PERIODO	TIR (anual en por ciento)
Griliches (1958)	E.U.	maíz híbrido	1940-1955	35-40
Griliches (1958)	E.U.	maíz híbrido	1940-1957	20
Paterson (1 966)	E.U.	aves de granja	1915-1960	21-25
Evenson (1 960)	Sudáfrica	caña de azúcar	1945-1982	40
Ayer (1970)	Brasil	algodón	1924-1967	77
Hertford,	Colombia	arroz	1957-1972	60-82
Ardila, Roches	Colombia	soya trigo	1960-1971	79-96
y Trujillo (1975)	Colombia	algodón	1953-1973	11-12
	Colombia		1953-1972	ninguna

Fuente: The Agricultural Development Council, Airlie House, Virginia, 1975.<sup>11</sup>

El Research and Training Network Program for the Agricultural Development ha financiado en el caso de México, las evaluaciones de Ardito-Barletta sobre la investigación en trigo y maíz para el periodo de 1943-1963 en el que reporta tasas de retorno de 90 por ciento y 35 por ciento respectivamente.<sup>12</sup> Ambos porcentajes son altos si se considera que la conferencia sobre Asignación de Recursos y Productividad en la Investigación Agrícola Nacional e Internacional de Airle House, Virginia, estimaba que una tasa interna de retorno anual de 15-20 por ciento era una tasa aceptable para estos proyectos, en relación con otras oportunidades de inversión; estos resultados evidencian que algunos grupos sociales obtuvieron ganancias económicas extraordinarias, sobre todo las asociadas a la producción de trigo.

b) Otro modelo de evaluación de la investigación agropecuaria se refiere a las estimaciones sobre Crecimiento Sectorial Global, por ejemplo, los resultados del Programa Regional de Empleo para

América Latina, en el rubro de la producción de alimentos (en América Latina) ha aumentado de 1950 a 1975 a una tasa anual aproximada del 3.2 por ciento, de la cual, alrededor de una tercera parte se debió a la incorporación de nuevas tierras, y dos terceras partes a incrementos en los rendimientos, imputables en gran medida al cambio técnico.<sup>13</sup>

En ambos tipos de estudio, el significado fundamental del cambio tecnológico es que la ciencia y la tecnología permiten la sustitución de los recursos naturales por insumos artificiales, la sustitución de los recursos más costosos y escasos por recursos menos costosos; asimismo, disminuyen las limitaciones o impedimentos para el crecimiento, impuestos por las ofertas inelásticas de recursos.<sup>14</sup>

Se parte del modelo en que las economías industrializadas tienen mecanismos institucionales, por medio de los cuales el desarrollo tecnológico es inducido en la dirección necesaria para la obtención de un máximo crecimiento económico. Se ha demostrado con evidencia empírica de algunos países, que existe una alta correlación entre el tipo de tecnología utilizada, la productividad de los factores en las diferentes vías de desarrollo tecnológico y la dotación inicial de recursos productivos.

Efectivamente en 1971, Hayami y Ruttan, indicaron que Japón y los EE. UU. tuvieron tasas similares de crecimiento agrícola, a pesar de tener dotaciones de recursos o factores radicalmente diferentes. En el Japón, la tierra era costosa y la mano de obra barata, mientras que en EE. UU. La mano de obra era cara y la tierra barata; lo que condujo, respectivamente, a la búsqueda de innovaciones biológicas que conservaran la tierra y a innovaciones mecánicas que conservaran mano de obra.<sup>15</sup>

Sin embargo, en países de economía no industrializada, los mecanismos de inducción al cambio tecnológico no fueron capaces de guiarlo en el mismo sentido, por ejemplo, en México, el rendimiento del trigo pasó de 700 kg/ha. a 2600 kg/ha. en un lapso de 15 años, lo que significa un incremento en más del 300 por ciento, en cambio, el rendimiento del maíz sólo se logró en un 20 por ciento. Por otro lado comenta Manuel Elgueta Guerin: en Chile, "ha sido posible hacer un impacto muy grande en el aumento de la producción de maíz que de 13 qqm/ha., hace 15 años (1951), sobrepasó los 30 qqm/ha. en 1966", lo que significa un incremento parecido para el

trigo en México, asimismo -continúa Elgueta- "el impacto en la productividad del trigo puede expresarse en un porcentaje no mayor de un 20 por ciento en promedio nacional",<sup>17</sup> cifra muy semejante al incremento en la productividad del maíz. Este ejemplo evidencia que el cambio tecnológico no está dado ni siquiera por el tipo de vegetal sujeto a modificación, sino por elementos del mundo societal en que se intenta el cambio tecnológico, pues así como el maíz en México responde en gran medida a las necesidades alimentarias globales, es cultivado bajo un uso intensivo de fuerza de trabajo, en condiciones restrictivas de recursos y por un tipo atomizado de productores, en Chile sucede algo similar con el cultivo del trigo. De modo que el supuesto de la alta correlación entre el tipo de tecnología utilizada, la productividad de los factores en las diferentes vías de desarrollo tecnológico y la dotación inicial de recursos productivos tiene que cruzar previamente en la teoría y la práctica con lo societal.

Los estudios de evaluación económica parten de un principio general de evaluación que establece la relación Ciencias de la Agricultura-Desarrollo, desde el punto de vista de las políticas de asignación de recursos. Sus resultados proporcionan en el mejor de los casos evidencia parcial de dicha relación y, sus juicios comprometidos con el análisis económico no pueden sustraerse a los criterios de pérdida o ganancia en términos de una meta fija de éxito productivo. Sin embargo este enfoque no garantiza la explicación de fenómenos tales que obedecen a imperativos sociales de la más amplia complejidad, tales como, el número considerable de inversiones sin éxito en la investigación, ni la variabilidad en los retornos a la investigación, asimismo no queda claro la distribución de los beneficios de la investigación entre los grupos de la sociedad.

Estas evaluaciones corresponden con una lógica de racionalización amplia del poder dispositivo técnico sobre procesos objetuales de la naturaleza y de la sociedad. Lo anterior, mediante pautas de una racionalidad de la elección posible que oculta una relación objetiva en aras de una forma de decisión.

La evaluación de los beneficios de la inversión científica en la: agricultura sólo puede dar respuestas sobre la rentabilidad de los gastos científicos para la agricultura o sobre la contribución de la investigación a la productividad de la propia agricultura; sin embargo, esto no permite captar las inversiones científicas socialmente de

terminadas, a saber, la acumulación y transmisión del conocimiento científico.

El análisis económico nos sitúa frente a una ciencia de la agricultura estructurada por funciones, sin medir las contribuciones que el sistema de investigación científica aporta a la reproducción, tanto en el ámbito del Sistema como en el llamado mundo de la vida.<sup>18</sup>

Una revaloración de la contribución que el sistema de investigación aporta a las esferas de Sistema y Mundo de vida, nos obliga a considerar la intervención pertinente de la Sociología para rescatar desde su óptica la relación ciencia-desarrollo. El sustento de lo anterior parte de una reflexión sobre la contribución del sistema de investigación como forma estructurante de las relaciones entre Sistema de las ciencias aplicadas al desarrollo y vida social.

Esta discusión con la economía tangencialmente apunta al rechazo simplista de que, el aumentar los gastos en ciencia y tecnología generara por sí mismo un incremento del capital científico apropiable material y simbólicamente. Lo anterior lo evidencia la relación gasto en investigación y desarrollo versus crecimiento económico, según la cual (en las últimas décadas) El Reino Unido y Estados Unidos han gastado, en proporción, tres veces más que Alemania Federal y Japón y, sin embargo crecieron económicamente menos de la mitad que éstos.<sup>19</sup>

### 1.3. DELIMITACION DEL OBJETO DE INVESTIGACION

La producción científica es un componente particular de la producción de la sociedad global y como tal, se ancla en tipos específicos de sociedades, de ahí que es imprescindible considerar el papel que dentro de ellas desempeñan las ciencias. De este modo nuestra intervención sociológica se genera en la producción que institucionaliza el crecimiento económico autosostenido y donde la Institución de la Ciencia juega un papel importante en la reproducción de la sociedad.

En las vinculaciones entre formas socioculturales y naturaleza externa e interna se generan los procesos de producción y reproducción de la sociedad, y es en aquellas dimensiones donde se organizan diferentes tipos de conocimiento desarrollado por el

hombre. Así para el dominio y control de la naturaleza externa se desarrollan las fuerzas productivas, lo cual ocurre necesariamente acompañado de un desarrollo del conocimiento técnicamente utilizable, cuando se sistematiza, ese conocimiento conduce a las ciencias empírico-analíticas, preocupadas centralmente por la explicación causal y la predicción condicional. Todo esto constituye la base de la tecnología aplicada, ya sea para el control de la naturaleza, o bien para la propia materia interna de los sistemas sociales.

Por otro lado la reproducción de los sistemas requiere la adaptación de esa materia interna, lo que involucra la socialización de los miembros de la especie. Al sistematizarse, los conocimientos que se originan en el interés de la comprensión recíproca, se producen las ciencias hermenéuticas, las cuales no están interesadas en el control, la explicación causal y predicción, sino en la interpretación de complejos de significados. La escasez, el insuficiente desarrollo de las fuerzas productivas y las relaciones de poder o de dominación, dan lugar a un tercer interés en el conocimiento: un interés en la emancipación, el cual se ha sistematizado en las ciencias críticas (fig. 1).

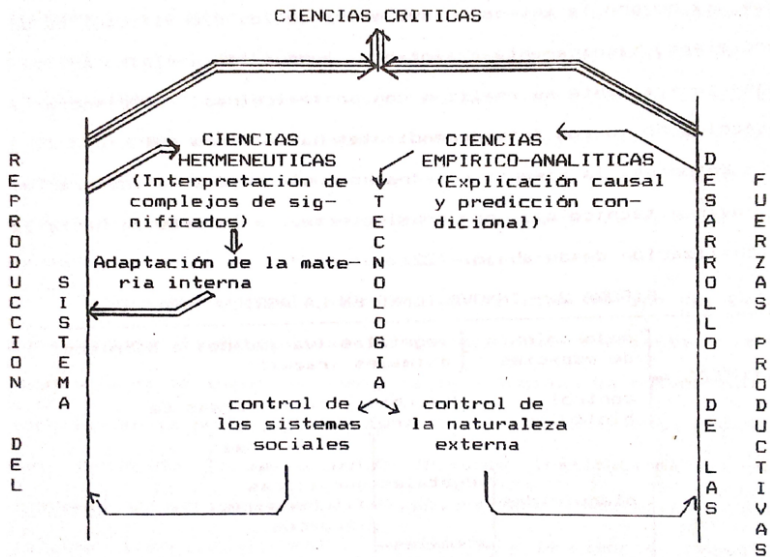
Del planteamiento anterior se puede resaltar que el cambio tecnológico es resultado de la sistematización de conocimientos, convertidos en racionalidad instrumental o racionalidad formal, que en un segundo momento, esos conocimientos pueden ser socializados para el control de la materia interna de los sistemas sociales o para el desarrollo de las fuerzas productivas, entonces se establece el cambio tecnológico, que se ha debido a la apropiación socio productiva del conocimiento científico técnico.

La ciencia y la tecnología son cuerpos de conocimientos si bien estrechamente relacionados, también distintos; lo anterior plantea una discusión en torno a la distancia y a la precedencia de tales conocimientos. Existen posiciones que asumen una precedencia de la tecnología respecto a la ciencia. Ejemplo de lo anterior se refleja en K. Davis cuando escribe: "La ciencia representa un conocimiento sistemático de la naturaleza, y la tecnología la parte que contiene la aplicación de dicho conocimiento. Pero gran parte de la tecnología es la aplicación del método empírico antes que del conocimiento sistemático".<sup>20</sup>



León Olivé endosa su punto de vista al de Davis, e insiste: "La tecnología ofrece la base sobre la cual se apoya el desarrollo científico, y no a la inversa, aún en las sociedades industriales." <sup>21</sup>

FIGURA 1.- TIPOS DE CONOCIMIENTO



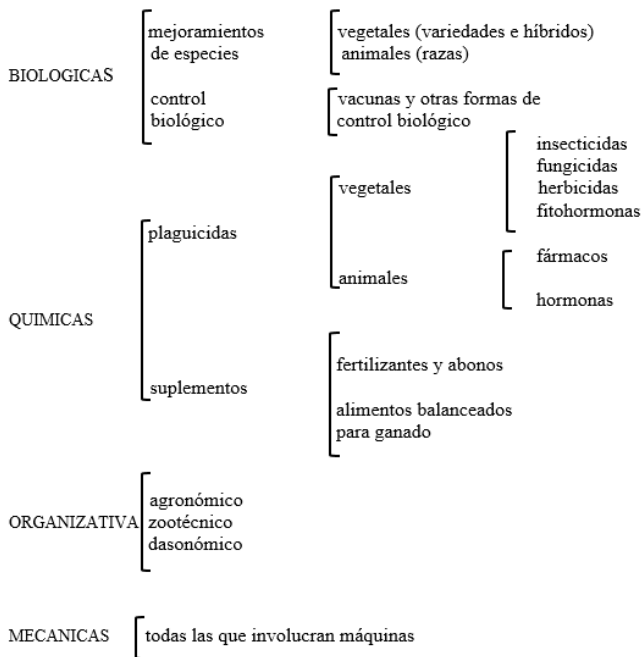
Fuente: Habermas, 1987.

A nuestro juicio, lo que precede social e históricamente a la ciencia no es la tecnología sino la técnica; no se trata aquí de incluir el contenido de la técnica como un artificio argumentativo, sino más bien entender en esta inclusión de que el logos de la técnica surge

paralelamente con la ciencia y de conformidad con lo anunciado en el párrafo anterior: las ciencias empírico-analíticas surgen en la sistematización de conocimientos del funcionamiento de las fuerzas productivas, espacio donde la técnica aplicada cobra sentido instrumental.

Las ciencias empíricas se han desarrollado desde la época de Galileo en un marco metodológico de referencia que refleja el punto de vista trascendental del control técnico posible. De aquí que las ciencias modernas produzcan un conocimiento que, por su conocimiento técnicamente explotable, aunque las posibles aplicaciones generalmente se realizan con posterioridad. La ciencia y la técnica no fueron independientes has fines del siglo XIX. Hasta entonces, la ciencia moderna no contribuyó a la aceleración del avance técnico, ni, por consiguiente, a la presión hacia la racionalización desde abajo.<sup>22</sup>

FIGURA 2.- INNOVACIONES DE LA AGRICULTURA



Fuente: varias.

Para el caso de la Agricultura, en general, se considera que las innovaciones para el desarrollo de las fuerzas productivas en cuatro aspectos a saber; las Mecánicas, Las Biológicas, Las Químicas, y finalmente las innovaciones en el Manejo (Agronómico, Zootécnico y Dasonómico) e involucran la organización para el trabajo (ver figura 2).

En el capitalismo siempre ha existido una presión para incrementar la productividad del trabajo, pero en el capitalismo regulado estatalmente se fusionan el desarrollo técnico con el avance científico, convirtiéndose en la primera fuerza productiva y de este modo, en fuente independiente de plusvalía. Por cierto, (como señala Habermas), en contraste con la única fuente de plusvalía tomada en cuenta por Marx, la fuerza de trabajo del productor directo ha estado disminuyendo.<sup>23</sup>

Para Marcuse, el incremento de la intervención del Estado para asegurar la estabilidad del Sistema y una creciente interdependencia de la investigación y la tecnología ha convertido las ciencias en la principal fuerza productiva. Estas dos tendencias han destruido la constelación de marco institucional y subsistemas de acción intencional-racional que caracterizó al capitalismo liberal. Hoy día la tecnología y la ciencia asumen la función de legitimar el poder político.<sup>24</sup>

En los países industrializados, con el advenimiento de la investigación industrial en gran escala, la ciencia y la tecnología y la utilización industrial se fundieron en un sólo sistema.

"Desde entonces, la investigación industrial ha estado ligada con la investigación bajo contrato gubernamental o de las transnacionales, que han promovido principalmente el progreso científico y técnico en el sector militar",<sup>25</sup> De ahí ha fluído la información a los sectores de la producción civil. Así, la tecnología y la ciencia se convierten en una fuerza productiva predominante. En los países no industrializados sólo ha ocurrido la maquila del capital científico, para su especificación a las condiciones locales.

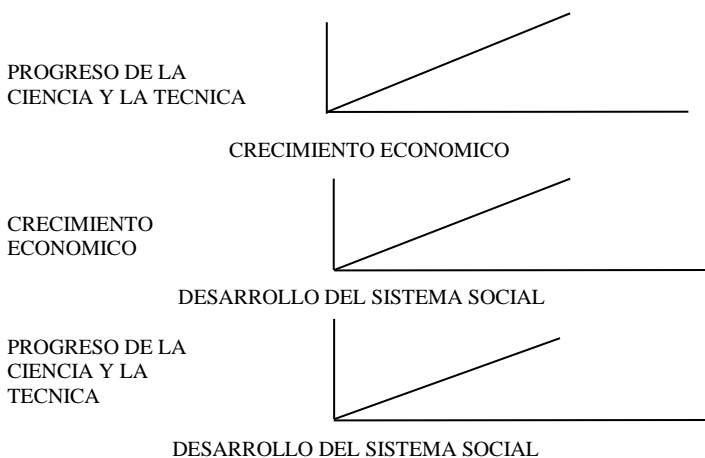
El progreso casi autónomo de la ciencia y la tecnología encuentra su manejo ideológico al presentarse a ambas como una variable independiente de la que dependen las variables más importantes del Sistema, es decir, el crecimiento económico y el desarrollo social. Surge así una perspectiva tecnocrática, en la cual el desarrollo del sistema social parece determinado por la lógica del progreso científico-técnico. De este modo el progreso científico-técnico se ha convertido ahora en la base de la legitimación, pero esta forma de legitimación ha abandonado la vieja forma de la ideología, sustentada en las imágenes míticas y metafísicas del mundo (figura 3).<sup>26</sup>

El conocimiento científico-técnico es en sí mismo un valor de uso, por tanto se rige en su apropiación al tipo de relaciones que predominan en la sociedad capitalista, pero también tiene una lógica de transmisión particular que es donde reside el principio más poderoso de la eficacia ideológica, de este tipo de conocimiento que se apropia como capital. Siguiendo el pensamiento de Pierre Bourdieu es posible afirmar que, el conocimiento en la sociedad capitalista puede conceptualizarse como capital, justamente como capital cultural científico. Para Bourdieu, "El capital cultural puede existir bajo tres formas: en el estado incorporado, es decir, bajo la forma de disposiciones duraderas del organismo; en el estado objetivado, bajo la forma de bienes culturales, cuadros, libros, instrumentos, maquinaria, los cuales son la huella o la realización de teorías o de críticas a dichas teorías, y de problemáticas, etc.; y finalmente en el estado institucionalizado, como forma de objetivación particular, porque tal como se puede ver con el título, confiere al capital cultural -que supuestamente debe garantizar- propiedades totalmente originales."<sup>27</sup>

En el caso del capital cultural en su forma objetivada transmisible en su materialidad puede ser objeto de apropiaciones material y simbólica que están puestas en el capital económico y cultural respectivamente,<sup>28</sup> lo anterior implica que la apropiación simbólica del capital cultural objetivado precede a la apropiación material y

que para lograrla es necesario utilizar ese capital con el destino específico definido por el capital científico y técnico que se encuentra incorporado; luego entonces, el cambio tecnológico no se logra con la incorporación creciente del capital cultural objetivado científicamente si éste no se realiza simbólicamente cumpliendo con su destino definido en los ámbitos de lo social.

FIGURA 3.- LA CIENCIA Y LA TECNICA COMO BASE DE LEGITIMACION DE LAS SOCIEDADES MODERNAS



Fuente: desarrollo a partir de Habermas, 1971.

El capital cultural científico en su estado institucionalizado se correlaciona con la reglamentación de la vida (burocratización), y en la utilización de criterios utilitario-materiales que se expresan en reflexiones sujetas a número y cálculo. Asociada a una dominación burocrática, la institucionalización apunta a una profesionalización que potencialmente servirá como garante de un saber que reeditaré en función de los fines que ese mismo saber especializado establece; un saber técnico que constituye a su vez uno de los fines principales dentro de la administración de una racionalidad que tiende a la perfección técnica como medio para lograr óptimos resultados. En ese sentido el Sistema de Investigación funciona como un mecanismo que sanciona la producción del conocimiento científico; esta sanción legitima la expansión de los criterios de decisión racional, que coadyuvará a la consecuente penetración de

los criterios de acción estratégica en la dimensión de la acción normativa.

El capital cultural en su estado incorporado refleja la forma perecedera y el vehículo de acumulación de la institucionalización y objetivación del capital cultural. Es el capital que se sustenta en la esfera de la personalidad.

Entender al conocimiento como capital cultural, al modo de Bourdieu, contribuye a reconocer: la ciencia se rige por las reglas de producción, distribución y consumo capitalistas. También desglosa el comportamiento del capital cultural en cada uno de los elementos que integran el espacio analítico del mundo de la vida, (lo cognitivo u objetivo, lo normativo o instituido y lo individual o subjetivo). A pesar de lo plausible de tal separación clarificadora, Bourdieu no puede escapar a una explicación que se desenvuelve en el contexto de la fórmula determinista: base económica-superestructura, pues la preocupación Bourdieuiana se desplaza en una explicación economicista que alude a la pertinencia de ciertos niveles de competencia cultural sustentados por otros niveles de capital dinerario disponible.

Es posible establecer otras formas de estudio de la relación entre la Cultura y la Ciencia con la Sociedad, la que abordaremos procura incluir conceptualmente el avance de la sociedad en términos de procesos sociales de aprendizaje. Esta problemática estuvo en el centro de los intentos explicativos de Durkheim en su obra madura, y puede decirse que en su *Sociología de la Religión* se encuentran elementos para contribuir al esclarecimiento de la relación entre conocimiento y desarrollo, cuando escribía: "Si la filosofía y las ciencias han nacido de la religión, es porque la religión misma ha comenzado por ocupar el lugar de las ciencias y de la filosofía. Pero lo que se ha notado menos es que ella no se ha limitado a enriquecer con cierto número de ideas un espíritu humano previamente formado; ha contribuido a formarlo. Los hombres no solamente le han debido, en una parte notable, la materia de sus conocimientos, sino también la forma según la cual esos conocimientos son elaborados".<sup>29</sup>

En el pasado, las imágenes míticas y religiosas de las sociedades tradicionales han contribuido a la formación humana, tal es el sentido estricto de la referencia aludida anteriormente, pero extendible por su principio ordenador a la contribución que la visión

científica del mundo proporciona a la formación de los hombres hoy. El proceso de formación de los hombres es el sentido que se le asigna en el presente trabajo al concepto Desarrollo Social. Desde luego que Durkheim no es el único autor que más se acerca al entendimiento del avance de la sociedad como procesos de aprendizaje, es Piaget quien lo trabaja con más actualidad y con una mayor amplitud, en sus estudios acerca de la Psicogénesis de las ciencias.<sup>30</sup>

La comprensión del desarrollo de la sociedad actual debe contextualizar la institucionalización de la ciencia, para lo cual es imprescindible partir de un diagnóstico de la sociedad actual. El diagnóstico de la sociedad capitalista ha sido abordado por autores de diferentes corrientes las más importantes a nuestro juicio (Marx parte de problemas relacionados con la integración sistemática, pues acepta la racionalización del mundo de la vida; Weber de problemas relacionados con la integración social), apuntan a una representación que se caracteriza porque la sociedad de hoy presenta un aumento de la complejidad en su Sistema y una Racionalización del Mundo de la vida. Habermas ha planteado reconstructivamente la simultaneidad de ambos procesos para entender el desarrollo de la sociedad.

La complejización del sistema consiste en la diferenciación de los subsistemas económico y administrativo a través de los medios dinero y poder, donde el dinero queda institucionalizado mediante entidades de derecho privado y contrato, y el poder a través de la organización del derecho público de los cargos.<sup>31</sup>

La racionalización del mundo de la vida consiste en la autonomización de los componentes sociales del mismo es decir, del sistema institucional, frente a la cultura y la personalidad, así como la tendencia que conduce a que los órdenes legítimos dependen cada vez más de procedimientos formales de creación y justificación de normas. En términos del elemento cultural, racionalización significa la sustitución de las imágenes míticas del mundo por una conciencia fragmentada entre la ciencia, la moral y el arte. La racionalización del mundo de la vida genera un aumento de la complejidad sistémica, complejidad que se hipertrofia hasta el punto de que los imperativos sistémicos desbordan la capacidad del mundo de la vida.

El proceso de complejización del Sistema y la Racionalización del mundo de la vida, es un proceso de diferenciación estructural de

primer orden, que es acompañado por una de segundo orden, consistente en la diferenciación simultánea de uno y otro. y que se manifiesta en la separación de los mecanismos de integración sistémicos y las estructuras sociales de integración.<sup>32</sup> Esta diferenciación de segundo orden es, de hecho, la evolución social. La sociedad moderna se caracteriza por el desacoplamiento de sistema y mundo de la vida, que se refleja como sigue: El mundo de la vida, que al principio es coextensivo con un sistema social poco diferenciado, se va degradando progresivamente a un subsistema entre otros. En ese proceso los mecanismos sistémicos se van desligando de las estructuras sociales a través de las cuales se cumple la integración social.<sup>33</sup>

En el desarrollo de la complejización del sistema y la racionalidad del mundo de la vida, se perfila una polarización de dos tipos de mecanismos coordinadores de la acción y un amplio desacoplamiento de integración social e integración sistémica. Con los subsistemas diferenciados a través de los medios de control, los mecanismos sistémicos se crean sus propias estructuras sociales exentas de contenido normativo, que se yerguen por encima del mundo de la vida.

Ahora bien, del solo hecho de que la integración social y la integración sistémica queden ampliamente desacopladas no pueden inferirse aún dependencias lineales en una u otra dirección. Podemos representarnos las cosas de dos maneras: las instituciones mediante las que quedan anclados en el mundo de la vida mecanismos de control, tales como el dinero o el poder, canalizan, o bien; la influencia del mundo de la vida sobre los ámbitos de acción formalmente organizados, o, a la inversa, la influencia del sistema sobre los plexos de acción estructurados comunicativamente. En un caso actuarían como marco institucional que somete el mantenimiento del sistema a las restricciones normativas del mundo de la vida; en el otro, como la acción que subordina el mundo de la vida a las coacciones sistémicas y, que de este modo lo mediatiza.<sup>34</sup> Entonces, la institución es espacio de un proceso instituyente de relaciones sociales, como tráfico de orientación valorativa entre imperativos sistémicos y racionalidades, que se vinculan a partir



de la acción comunicativa en que se hallan empotradas las formas de vida social.

Habermas retoma del análisis fenomenológico los elementos del mundo de la vida del siguiente modo: "llamo cultura al acervo de saber, en que los participantes en la comunicación se abastecen de interpretaciones para entenderse sobre algo en el mundo. Llamo sociedad a las ordenaciones legítimas a través de las cuales los participantes en la interacción regulan su pertenencia a grupos sociales, asegurando con ello la solidaridad. Y por personalidad entiendo las competencias que convierten a un sujeto en ente capaz de lenguaje y acción.<sup>35</sup> A esos componentes estructurales les corresponden procesos de reproducción cultural, integración social y socialización".<sup>36</sup>

La reproducción cultural del mundo de la vida se encarga de que, en su dimensión semántica, las nuevas situaciones que se presenten queden puestas en relación con los estados del mundo ya existentes; asegura la continuidad de la tradición y una coherencia del saber que sea suficiente en cada caso a la práctica comunicativa cotidiana. Esta continuidad y esta coherencia tienen su medida en la racionalidad del saber aceptado como válido.<sup>37</sup>

La integración social del mundo de la vida se encarga de que las situaciones nuevas que se presenten en la dimensión del espacio social queden conectadas con los estados del mundo ya existentes; cuida de que las acciones queden coordinadas a través de relaciones interpersonales legítimamente reguladas y da continuidad a la identidad de los grupos, en un grado que basta a la práctica comunicativa cotidiana. La coordinación de las acciones y la estabilización de las identidades de grupo tienen, aquí, su medida en la solidaridad de los miembros.<sup>38</sup>

La socialización de los miembros de un mundo de la vida se encarga, finalmente, de que las nuevas situaciones que se producen en la dimensión del tiempo histórico queden conectadas con los estados del mundo ya existentes; asegura a las generaciones siguientes la adquisición de capacidades generalizadas de acción y se cuida de sintonizar las vidas individuales con las formas de vida colectiva. Las capacidades interactivas y los estilos personales de vida tienen

su medida en la disposición de las personas para responder autónomamente de sus acciones.<sup>39</sup>

Una vez que se han hecho estas distinciones, la cuestión que se plantea es la de saber qué aportan los distintos procesos de reproducción, al mantenimiento de los componentes estructurales del mundo de la vida. Si la cultura suministra suficiente saber, de manera tal que queden cubiertas las necesidades de entendimiento existentes en un mundo de la vida, lo que la reproducción cultural aporta al mantenimiento de los otros dos componentes consiste en legitimaciones para las instituciones existentes, por un lado, y por otro, en patrones de comportamiento eficaces en el proceso de formación individual que sirven de sostén a la adquisición de competencias generalizadas de acción. Si la sociedad está lo bastante integrada como para que puedan quedar cubiertas las necesidades de coordinación existentes en un mundo de la vida, la contribución del proceso de integración al mantenimiento de los otros dos componentes consiste, en primera instancia: en la pertenencia de los individuos a grupos, legítimamente reguladas, y en segunda instancia en vinculaciones de carácter moral u obligaciones; el núcleo de valores culturales institucionalizado, en las ordenaciones legítimas, queda incorporado a una realidad normativa que, aunque no inmune a la crítica, es lo bastante resistente como para hacer que ese núcleo de valores se sustraiga a la prueba permanente de la acción, orientada al entendimiento. Finalmente, si los sistemas de la personalidad han desarrollado una identidad tan sólida que les permite dominar con pleno sentido de la realidad las situaciones que surgen en su mundo de la vida, la contribución de los procesos de socialización al mantenimiento de los otros dos componentes consiste, por un lado, en las interpretaciones que los individuos producen, y por otro, en motivaciones para actuar de conformidad con las normas.

Las dimensiones en que pueden evaluarse los distintos procesos de reproducción son la racionalidad del saber, la solidaridad de los miembros y la capacidad de la personalidad adulta para responder autónomamente de sus acciones.<sup>40</sup> Ciertamente que las medidas dentro de estas dimensiones varían, según el grado de diferenciación

estructural del mundo de la vida. Y de ello depende también, en cada caso, la magnitud de la necesidad de saber compartido, de la necesidad de ordenaciones legítimas y de la necesidad de autonomía personal.

De la racionalidad del mundo de la vida, es relevante para el caso que nos ocupa, la racionalización de su elemento cultural. "Lo que según Max Weber caracteriza a la modernidad cultural es que la razón sustancial que se expresa en las imágenes religiosas y metafísicas del mundo se disocia en momentos que ya sólo pueden mantener entre sí una unidad formal... De modo que los problemas legados por la tradición se descomponen bajo los puntos de vista específicos que representan la verdad, la rectitud normativa y la autenticidad o belleza, lo cual significa que se produce una diferenciación de las esferas de valor "ciencia", "moral" y "arte". En los correspondientes sistemas culturales de acción los discursos científicos, las investigaciones de teoría moral y teoría del derecho, la producción artística y la crítica del arte quedan institucionalizados como asuntos de expertos. La elaboración profesional de la tradición cultural, bajo cada uno de esos aspectos abstractos de validez, hace que resalte la distinta legalidad propia de los complejos de saber cognitivo-instrumental, práctico-moral y estético-expresivo. A partir de lo cual puede haber también una historia interna de las ciencias, de la teoría moral y jurídica y del arte (ciertamente que no como desarrollos lineales, y más bien como procesos sociales de aprendizaje)".<sup>41</sup>

Como consecuencia de esta profesionalización crece la distancia entre las culturas de expertos y el gran público. Lo que la cultura acumula como resultado del trabajo especializado y de la reflexión especializada no se convierte en posesión de la práctica cotidiana. Con la racionalización cultural, el mundo de la vida, amenaza con erosionarse. Esta problemática, dificulta seguir planteando como "Desarrollo", la esperanza de utilizar para la praxis el proyecto de la ilustración, basado en el entusiasmo de que la racionalización de los sistemas culturales de acción, no sólo promoviera los controles sobre la naturaleza, sino también la interpretación del mundo y la autointerpretación de los sujetos, el progreso moral, la justicia

de las instituciones sociales e incluso de la felicidad de los hombres.  
42

Desde la perspectiva del sistema, la institucionalización de la ciencia está asociada a la siguiente referencia: Cada nuevo mecanismo de diferenciación sistémica tiene que quedar anclado en el mundo de la vida, ha de quedar institucionalizado a través del derecho privado burgués y en el derecho civil. La institucionalización de un nuevo nivel de diferenciación sistémica exige reestructuraciones en el ámbito nuclear que constituyen las instituciones encargadas de la regulación consensual de los conflictos de la acción. Las normas jurídicas son normas de acción de segundo orden, que permiten estudiar, particularmente, la estructura de las formas de integración social.<sup>43</sup> En las instituciones se plantean formas de colonización del mundo, elaboradas mediante la racionalidad científico-técnica y que se presentan como ofertas específicas de ciencia y simultáneamente, recibe demandas cognoscitivas del mundo de la vida, y demandas económico-políticas del Sistema. Esta intercomunicación es asimétrica y forma el espacio de conformación de una institución. Esto significa que dentro de las dimensiones de la acción, organizada formalmente, se establecen mecanismos administrativamente elaborados que tienden a generar vínculos vitales integrados en la sociedad, mediante la base del papel de consumidores y clientes de burocracias políticas.<sup>44</sup>

En el mundo moderno se forman esferas culturales de valor, autónomas, pero de momento, sólo la ciencia queda institucionalizada inequívocamente, esto es, bajo el aspecto de una única pretensión de validez, que es la argumentación científica, y que se rige por el prestigio.<sup>45</sup> Además la ciencia se desenvuelve mediante lo que Kuhn denomina paradigmas, es decir, "...mediante logros fundamentales, que incluyen una teoría y alguna aplicación ejemplar a los resultados de la experimentación y la observación, pero estos logros son abiertos al desarrollo y aceptados por grupos que admiten su pretensión de validez".<sup>46</sup> La característica de la ciencia moderna es el cambio de paradigmas altamente criticados, por otros de mayor autoridad y capacidad explicativa.

Hay que advertir que la institucionalización de la ciencia no significa que el medio "influencia" esté a su vez institucionalizado en el sistema de integración social (integración en un espacio público creado y sostenido a través de los medios de comunicación de masas).

El proceso de la institucionalización de la ciencia, en México, es un aumento de la complejidad del subsistema administrativo, complejidad en aumento que se puede entender en el desarrollo de los esquemas de intervención estatal para la regulación del sistema en el subsistema económico, simultáneamente, ocurre una liberación de potencial de racionalidad del mundo de la vida, al diferenciarse estructuralmente las imágenes del mundo en el plano de la organización institucional y en el plano de la reproducción del mundo de la vida.

La diferenciación del elemento cultural del mundo de la vida, en esferas de valor, conduce en la ciencia a una fragmentación permanente, que se expresa en un aumento de la disciplinariedad, hasta el grado de renunciar a una interpretación de la naturaleza y de la historia en su conjunto. Sin embargo, surge la polémica en torno al grado de disciplinariedad que ha de ser necesario para desarrollar ciencia y tecnología.

El problema se vuelve más complejo en tanto se incorpora al debate el grado y tipo de disciplinariedad o interdisciplinariedad adecuado para enfrentar al modelo científico, con las prácticas sociales sujetas a tradiciones ajenas a la ilustración y que sin duda coexisten en la sociedad mexicana.

Efectivamente, uno de los problemas recurrentes en el uso del conocimiento, generado en países de capitalismo moderno, o bajo su influencia en países escasamente industrializados, cuando se pretende transportar a sociedades de mayor grado de heterogeneidad, es que, o bien, se deja de lado la manifestación empírica de los residuos de otros tipos de sociedades que se hallan empotrados en la modernidad, o se considera a esas manifestaciones como sociedades separadas. Parece que estos implícitos se presentan en las intervenciones cognitivas-instrumentales, cuando se han interpolado conocimientos y tecnologías a los ámbitos de sociedades

con presencias de elementos tradicionales. Sin duda uno de los elementos a observar en el trabajo, será el de la relación entre el tipo de conocimientos científico-tecnológicos, generados desde sus referencias culturales, así como las imágenes del mundo de la vida y subsistema económico, del que se parte como diagnóstico en su problemática para el desarrollo científico y tecnológico.

#### 1.4. BASES PARA UNA RECONSTRUCCION SOCIOLOGICA DE LA RELACION ENTRE CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y DESARROLLO (C-D), PAUTAS METODOLOGICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA EXPLICACION DE ESTA RELACION Y ELEMENTOS TEORICO-POLEMICOS QUE SIRVEN DE MARCO A ESTE PROBLEMA.

En países de capitalismo periférico como México, la producción de conocimientos para su apropiación socioproductiva en la agricultura ha requerido de elevados niveles de inversión económica, alto consumo de capital científico incorporado por la complejidad cognitiva-instrumental de la investigación biológica y química, así como dificultades de apropiación individual de la objetivación del capital científico. Lo que ha inhibido el interés privado por desarrollar procesos investigativos de modo directo. Esto explica la proporción considerable de esfuerzos del Estado en la investigación, lo que otorga a éste un papel decisivo en la determinación de la intensidad y dirección de la institucionalización de las ciencias para la agricultura.

La institucionalización de la ciencia, desde la perspectiva del sistema, estará en relación con la influencia de grupos de interés de la esfera pública del mundo de la vida, sobre el subsistema administrativo; mismos que se intercambian por decisiones políticas y rendimientos organizativos expresados en los resultados de la ciencia y la tecnología.

La institución de la ciencia y la orientación de su acción de investigación están relacionados con las demandas de los actores sociales, vinculados al diagnóstico de cada situación por sus intereses

políticos y económicos. El estado cristaliza la política económica y social y, la política científica y técnica. Estas a su vez, están en comunicación con el juego de conflictos de los distintos grupos sociales, asociados al proceso de desarrollo (en este caso agrario), entre sí y respecto al resto de la sociedad.

En algunos casos, la tecnoburocracia tiene la capacidad institucional de expresar intereses propios. Puede afirmarse que el avance del proceso científico y tecnológico dentro del sector agropecuario, en condiciones de baja temperatura política, otorga a la tecnoburocracia un alto grado de autonomía relativa, lo cual permite manifestar sus intereses en lo referido a la organización institucional y orientación del proceso científico y tecnológico.

Este esquema de intereses y compromisos dentro del cual se despliega la política científico-técnica, expresa como rasgo más importante, la definición de la naturaleza del sistema institucional, que sirve de marco de referencia al proceso científico-tecnológico específico. El funcionamiento de la generación tecnológica estará afectado por algunas de las definiciones globales de la política científico-técnica (a), y por las acciones específicas que respecto del mismo emprendan los distintos grupos o actores sociales involucrados (b).

(a) Abordar las definiciones globales de la política científico-técnica, implica el análisis de las políticas, por medio de las cuales se conforma a través del tiempo, el modelo institucional de generación y socialización de tecnología, y la forma en que la definición de las mismas, es resultado de las interrelaciones de los distintos grupos de interés que conforman la sociedad y el mismo Estado. Estas políticas se manifiestan como instrumentos de política científica y técnica y en ese sentido, como escribe Eduardo Trigo.<sup>47</sup> Los distintos instrumentos constituyen los componentes básicos, a través de los cuales se expresan los intereses del Estado y, de los distintos grupos sociales sobre la organización del proceso tecnológico. La naturaleza de dichos instrumentos variará a través del tiempo, conforme cambien los intereses o el equilibrio de los

distintos grupos entre sí y con el Estado, afectando y modificando la naturaleza institucional del sistema tecnológico.

A través del análisis de la evolución en los distintos instrumentos que componen la política científica y técnica, no sólo es posible explicar el origen de los modelos institucionales vigentes, sino que se tendrá punto de unión de éstos y las distintas conformaciones del Estado, en términos del peso relativo de los distintos grupos de actores sociales vinculados directa o indirectamente al problema tecnológico.

La generación de conocimientos nuevos utiliza al capital cultural en su forma incorporada y a los recursos financieros como principales insumos del proceso de generación de tecnología. Asimismo, las características de la organización de los recursos, centralización versus descentralización, especificidad versus generalidad de clientelas, afectará la capacidad de generación, a través de su efecto sobre la eficiencia en el uso de los recursos y en la adecuación del producto de las instituciones a los requerimientos de la demanda de los grupos de interés.

Sin embargo, el rango de variables posibles, en las definiciones globales de la política científica-técnica, encuentra límites que podríamos llamar "objetivos", esto es palpable en algunas características propias del proceso de generación de nuevos conocimientos y de la organización del sector agropecuario. Para el primer caso tenemos lo referente a los atributos del producto de la investigación agropecuaria en términos de las posibilidades de apropiación privada tanto material como simbólica, y las posibilidades de anclaje en el subsistema económico (específicamente en la organización productiva del sector agropecuario), en términos de capacidad de incorporación de capital científico, de modo general está dado por la organización del sector productivo que utiliza los nuevos conocimientos como insumos; en segundo término la elasticidad de la demanda por los tipos de productos de dicho sector.

Es posible suponer que el grado de subordinación del sistema científico-tecnológico a los organismos normativos del Estado, condiciona las posibilidades de coordinación entre la política científica y técnica (en cuanto a orientación del proceso tecnológico) y



la política económico social. Dentro del grado de subordinación se incluyen los aspectos relativos a la forma y grado de participación del Estado y de los sectores privados. De igual modo que el grado de concentración de actividades entre los organismos participantes, la naturaleza de la integración entre las mismas y el grado de cobertura en cuanto a clientelas, productos y regiones, actúan como catalizadores de las definiciones globales del proceso investigativo y de generación de bienes científicos y técnicos.

(b) El funcionamiento del proceso de generación de nuevos conocimientos está asociado a la acción de los distintos actores sociales, vinculados por sus intereses al mismo. En este sentido la lealtad a la institución de la ciencia, de cada uno de los grupos de interés, está en relación con los siguientes aspectos: la efectividad de la institución en cuanto a la generación de nuevas tecnologías útiles para los grupos sociales. La efectividad será función de la organización del proceso de producción y circulación de los productos, al cual, el esfuerzo tecnológico estará dirigido. El grado y las características de la participación de los grupos sociales vinculados al proceso de producción y circulación de ciertos productos estratégicos.

La orientación e intensidad de un esfuerzo tecnológico determinado, dependerá del proceso de selección prioridades y asignación de recursos a las actividades de investigación. Dentro de este proceso los niveles técnicos tendrán intereses propios. La capacidad de expresar estos intereses será función de la naturaleza del modelo institucional, del cuales el organismo forma parte, lo que determinará el grado de control social existente sobre el mismo.

Cabe aclarar, que si bien, el proceso de incorporación de capital cultural científico en las nuevas generaciones de científicos es importante para lograr una comprensión más acabada del tema, en este trabajo se tocará tangencialmente, sólo para dar una idea aproximada a las condiciones de madurez de las posibilidades del desarrollo de la ciencia.

Ahora bien, este trabajo no pretende hacer una revisión historiográfica de la institucionalización de las ciencias de la agricultura en sentido estricto. Se hace una periodización y un tratamiento casi

histórico de evidencias empíricas del tema que nos ocupa, pero; nuestra preocupación se centra en tematizar hitos del proceso institucionalizador, bajo los aspectos significativos que hemos señalado en este capítulo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y NOTAS ACLARATORIAS  
AL CAPITULO I

- (1) Olivé, L., *Conocimiento, Sociedad y Realidad*, México, F.C.E., 1988, p. 9.
- (2) Durkheim, E., *Le dualisme de la nature humaine et ses conditions sociales*, Scientia, XV, PP. 206-221, 1914.
- (3) Durkheim, E., *Las formas elementales de la vida religiosa*, México, Ed. colofón, 1986, p. 447.
- (4) Parent, Jaquemin, J., *Introducción a la epistemología, apuntes del curso del mismo nombre, fotocopia*, Toluca, Méx., 1988.
- (5) Mendelsohn, Weingart y R. Whitley (comps), *The social construction of scientific knowledge*, 1977, p. 3.
- (6) M. de María Campos, "La política mexicana sobre transferencia de tecnología- una evaluación preliminar", *Comercio Exterior*, vol XXIV, núm. 5, México, 1974, pp. 463-477.
- (7) Habermas J., *Teoría de la Acción Comunicativa*, T. I., Madrid, Taurus, 1987, p. 154.
- (8) Arndt, M. T., Ruttan, W. V., *La asignación de recursos y productividad en la investigación agrícola internacional*, New York, Ed. Mimeo, 1976, 81 p.
- (9) Griliches, Zui., *Research cost and social returns: hybrid corn and related innovations*, J. Pol. Econ. 66. 1958 pp. 419-431.

(10) Márquez, Arias E., *Evaluación de la inversión agrícola: caso del maíz y sorgo en México*, México, C.P., 1975.

(11) The Agricultural Development Council, Conferencia sobre la asignación de recursos y productividad en la Investigación Agrícola (Nacional e Internacional), N.Y., A.D.C., 1975.

(12) Ardito-Barletta, N., *Costs and Social Returns of Agricultural Research in México*, Tesis Doctoral, University of Chicago, 1970. Ver también el trabajo de Márquez, Arias E., *Evaluación de la inversión agrícola: caso del maíz y sorgo en México*. México, C.P., 1975.

(13) Piñeiro, et al., *Procesos Sociales e Innovación Tecnológica en la Agricultura de América Latina*, San José (C R), Ed. IICA, 1985, p.26.

(14) Arndt, M.T., Ruttan, W.V., Op. Cit., 81 p.

(15) Hayami, Y. y Ruttan, V., *Agricultural development: an international perspective*, Baltimore, The John Hopkins University Press, 1971.

(16) Elgueta Guerin, M., Evolución en la investigación agrícola en América Latina", *Las Ciencias Agrícolas en América Latina*, Sn. José (C.R.), I.I.C.A.,1967, pp. 125-141.

(17) Elgueta Guerin, M., Ibid, p. 125.

(18) El concepto mundo de la vida, como es empleado aquí, ha sido acuñado por Jürgen Habermas y se refiere a la organización de la vida social en los ámbitos de la esfera de la vida privada y la esfera de lo público. El mundo de la vida se compone estructuralmente de la cultura de la sociedad y de la personalidad, y le corresponden

los procesos reproductivos de la cultura, de la integración social y la socialización casi respectivamente. Asimismo, es pertinente aclarar que otro concepto clave que se empleará en el trabajo y que tiene vinculación con el Mundo de la Vida, es el de sistema. Sistema alude a los subsistemas de la operación económica y al subsistema político-administrativo. Estos conceptos nos parecen pertinentes, en tanto contemplan en sus interrelaciones las acciones sociales estratégicas y comunicativas, alejándose de un determinismo economicista en la explicación de la sociedad.

(19) J. Ziman., *La fuerza del conocimiento*, 1973. pp. 287-288. Ed.

(20) Davis, K., *La sociedad humana*, EUDEBA, Buenos Aires, 1965, p. 423.

(21) Olivé, L., Op, Cit., p. 120

(22) Habermas, Jürgen, "La ciencia y la tecnología como ideología", en *Toward Rational Society*, London. Heinemann, 1971.

(23) Habermas, J., *Problemas de legitimación del capitalismo tardío*, Buenos Aires, Ed. Amorrortu, 1975.

(24) Ver: Marcuse, H., *El Hombre Unidimensional*, México, Ed, Joaquín Mortiz, 1968.

(25) Habermas, J. *La técnica y la tecnología como ideología*, Op. Cit. p. 13

(26) Habermas, J., *Ibid.*, Op. 14.

(27) Bourdieu, P., "Los tres estados del capital cultural" en *Sociológica*, Año 2 No. 5, México, UAM, 1987, pp. 11-17.

(28) Ver Bourdieu, *Ibidem*.

(29) Durkheim, E., *Las formas elementales de la vida religiosa*. Op. Cit. p. 14

(30) Piaget, J. y García. *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Ed, Siglo XXI, 1982.

(31) Habermas, J., *Teoría de la acción comunicativa*, Op. Cit., pp. 366-389.

(32) Ver Habermas, J., *Ibidem*.

(33) Habermas, J., *Ibid*. pp. 261-262.

(34) Habermas, J., *Ibid*. pp. 261-280.

(35) Habermas, J., *Ibid*. p. 196.

(36) Es necesario distinguir entre la reproducción de las estructuras simbólicas y la reproducción material del mundo de la vida. La segunda se cumple cuando los individuos socializados intervienen en el mundo para realizar sus fines. En cambio, la práctica comunicativa cotidiana constituye el medio a través del que se reproduce simbólicamente la cultura, la sociedad y la personalidad. De este modo, el campo semántico de los contenidos simbólicos, el espacio social y el tiempo histórico constituyen las dimensiones que las acciones comunicativas comprenden. Habermas. J. *Teoría de la Acción Comunicativa*, Op. Cit.

(37) Habermas, J., *Ibid*. p. 200

(38) Habermas, J., *Ibid*. p. 200

- (39) Habermas, J., *Ibid.* p. 201.
- (40) Habermas, J., *Ibid.* pp. 200-203.
- (41) Habermas, J., *Ibid.* pp. 462-463.
- (42) Habermas, J., *Ibid.* p. 463.
- (43) Habermas, J., *Ibid.* p. 245.
- (44) Habermas, J., *Ibid.* pp. 451-458.
- (45) Habermas, J., *Ibid.* p. 277.
- (46) T. S. Kuhn, "The function of dogma in scientific research". *Scientific Change*, Heinemann, 1963, pp. 347-69.
- (47) Trigo E., et al., *Organización de la investigación Agropecuaria en América Latina*, IICA, Sn. José (CR)., 1985. p. 55.





## CAPITULO 2

RECONSTRUCCION HISTORICA SIGNIFICATIVA DE LA ORGANIZACION DE LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y SU RELACION CON EL DESARROLLO EN MEXICO ENTRE 1906-1988.

2.1. TRATAMIENTO HISTORICO DE LA RELACION CIENCIAS DE LA AGRICULTURA-DESARROLLO Y LA ARTICULACION EN SU INTERIOR DURANTE 1906-1988.

El tratamiento del material acerca de la institucionalización de las ciencias de la agricultura se hace debido a la ubicación de los hitos, que se pueden apreciar desde principios de siglo hasta la creación del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP).

El operar con una periodización de Institucionalización de las Ciencias para la Agricultura no se asume, aquí, como una tarea que deba orientarse mecánicamente por el desarrollo global de la ciencia en México. Por las evidencias empíricas puede afirmarse que, en múltiples ocasiones, la institución de las ciencias de la agricultura ha mantenido un desarrollo no interactivo con otras disciplinas científicas nacionales y sus correspondientes instituciones. Esto último puede ampliarse aún para las instituciones nacionales (globales) de coordinación científica (ver cuadros, 2, 3 y 4). En este sentido, las Reuniones Nacionales para la Ciencia en 1968, marcan el inicio de un ejercicio tendiente a la coordinación nacional de la acción de investigación.

Los primeros rastros de instituciones de la ciencia en el mundo occidental se remiten a poco más de tres siglos. Probablemente, la primera sociedad constituida en Europa fue la Academia de los Lincei, fundada en 1603 en Italia y que tuvo entre sus miembros a Galileo. En seguida, grupos informales de científicos tuvieron reuniones regulares en Inglaterra y Francia, donde se constituyeron la Royal Society en 1640 y la Académie des Sciences en 1666. En 1700 se formaría la Academia de Berlín, dirigida por Leibniz. De

igual modo Derek de Solla Preece<sup>1</sup>, reporta que poco después aparecen los primeros periódicos científicos, estima que para 1870 (cien años después de formarse las primeras sociedades científicas) circulaban entre cinco y diez mil revistas eruditas.<sup>2</sup>

En México, las primeras sociedades formales fueron la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística creada en 1833, la Comisión del Valle de México en 1856, la Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale, establecida en la intervención francesa en 1864, la Sociedad de Historia Natural en 1868, la Comisión Geográfica Exploradora en 1877, el Instituto Geológico en 1891, y otras que seguirían después. Hoy la ciencia constituye un importante complejo institucional en todas las sociedades contemporáneas, su significación cultural, social y económica es reconocida en todos los países.

Sin embargo, las ciencias de la agricultura han tenido una influencia externa decisiva, sobre todo en dos momentos importantes. El primero de ellos, con el proceso de la revolución verde, que tuvo como base de despliegue a México. El segundo momento lo constituye la integración de la investigación internacional en los Institutos Internacionales de Investigación, lo anterior lo ilustra el punto de vista de Norman Bourlaug<sup>3</sup> cuando declara: "Con el fin de fortalecer las labores de los programas nacionales de investigación, producción y adiestramiento, se establecieron los institutos internacionales. Y, éstos no son sino un eslabón de la red mundial de organizaciones dedicadas a atacar los problemas de la producción de alimentos básicos en los niveles mundial, regional, nacional y local"<sup>4</sup>. La evolución del establecimiento de esos centros se ilustra en el cuadro 3.

Ahora bien, el trabajo que aquí se desarrolla está, como se dijo anteriormente, en relación con los hitos de institucionalización de las ciencias de la agricultura, se trata de una periodización de trabajo para destacar los rasgos de momentos importantes que han afectado la institución de relaciones, en torno a las ciencias de la agricultura. En este trabajo se notan tres ciclos: el primer gran periodo que se desenvuelve de 1906 a 1940 y que marca el inicio

de la institucionalidad de las ciencias agropecuarias y forestales, en este periodo no se consolidan las instituciones de investigación, sin embargo, se crean las condiciones de formación de los agentes de la investigación. El segundo periodo que abarca de 1940 a 1970 se aprecia un momento ascendente en el desarrollo de las ciencias de la agricultura, que va de 1940 a 1961, y un momento de estancamiento y de consolidación burocrática de 1961 a 1970. El tercer periodo abarca de 1970 a 1988, en el que la primera mitad de la década se convierte en todo un campo de lucha acerca de orientaciones de praxis, y al final, se presenta una atomización institucional y un proceso acelerado de complejización de las instituciones y sus relaciones, tanto con el conjunto del sistema como con el mundo de la vida. En la actualidad se aprecia un esfuerzo holístico en la institución de las ciencias, ejercicio que se inicia en 1985 con la fusión de los institutos nacionales especializados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

Rosalba Casas ha establecido una periodización de la ciencia en México del siguiente modo:

"1920-1940, primeros acontecimientos concernientes al interés del Estado por impulsar el desarrollo científico en el país. 1940-1970 Discursos oficiales continuos en cuanto a la importancia de la actividad científica para el país y por la conformación de diversos organismos que pretendían cumplir con este propósito entre 1970-1986 como el periodo de la institucionalización de la política de la ciencia".<sup>5</sup>

Por lo que se ve, hay semejanza en algunas fechas que se emplean en este trabajo y las propuestas por Casas. Sin embargo, la diferencia se encuentra en el contenido de ambas, la autora se rige por el interés lineal de una institucionalidad como política estatal, y aquí se trata de un esquema de trabajo que toma al desarrollo como complejización del sistema y como racionalización del mundo

de la vida. Por lo demás, el presente trabajo no tiene el interés de producir una periodización en sí.

Tal vez, si de periodizaciones se tratara, el autor de este trabajo estaría más cerca de las opiniones de Jean-Jacques Salomon, cuando en referencia a la "imagen social" de la ciencia del último medio siglo, establece cuatro periodos en el papel y las contribuciones de la institución científico-técnica en el proceso de desarrollo económico y social "aristocrática" (entre 1930 y los comienzos de los años cincuenta); cientificista (entre 1955 y 1965); de elaboración de políticas de ciencia y tecnología (entre 1965 y el fin de los setenta) y, finalmente, la decepción e incertidumbre, que comienza a manifestarse a partir de la segunda mitad de los años setenta.<sup>6</sup>

CUADRO 2. DESARROLLO HISTORICO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION NACIONALES Y OTRAS RELACIONADAS.

INSTITUCION	AÑO DE FUNDACION Y PERIODO
-ESTACION AGRICOLA CENTRAL	1907- n.d.
-ESTACION AGRICOLA DEL YAQUI (ANTECEDENTE DEL CIANO)	1909- n.d..
-DEPARTAMENTO DE PLAGAS	1915-1927
-SECRETARIA DE AGRICULTURA Y FOMENTO	1917-1939
-SECCION DE VIVEROS Y CAMPOS EXPERIMENTALES (S.A.F.)	1917-1928
-OFICINA FEDERAL PARA LA DEFENSA AGRICOLA (S.A.F.)	1927-1937
-DEPARTAMENTO DE CAMPOS EXPERIMENTALES (S.A.F.)	1928-1938
-INSTITUTO DE MEDICINA Y VETERINARIA	1929-1934
-INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS	1932-1936
-INSTITUTO BIOTECNICO	1934-1941
-INSTITUTO DE INVESTIGACION -FORESTAL Y DE CAZA Y PESCA	1936-1939
-DIRECCION DE CAMPOS -EXPERIMENTALES	1938-1945
-SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA	1939-1975
-INSTITUTO PECUARIO	1941-1946
-OFICINA DE ESTUDIOS ESPECIALES (OOE)	1943-1961
-DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL	1944- --
-DIRECCION DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS	1945-1947
-DIRECCION DE INVESTIGACIONES PECUARIAS	1947-1952
-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS (IIA)	1947-1961
-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PECUARIAS (IIP)	1952-1967
-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORESTALES (IIF)	1952-1958
-INSTITUTO MEXICANO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES (IMERNAR)	1952- --
-CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE	1955- --
-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES (INIF)	1958-1985
-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS (INIA)	1961-1985
-CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS (CNIP)	1962-1967
-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS (INIP)	1967-1985
-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (INIFAP)	1985- --

Fuente: diversas.

### CUADRO 3. DESARROLLO HISTORICO DE LOS INSTITUTOS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA.

---

INSTITUCION	AÑO DE FUNDACION Y PERIODO
-INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS	(IICA) 1942
-INSTITUTO NACIONAL PARA LA INVESTIGACION DEL ARROZ	(IRRI) 1959
-CENTRO INTERNACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL MAIZ Y TRIGO	(CIMMYT) 1963
-INSTITUTO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	(IITA) 1965
-CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL	(CIAT) 1968
-ASOCIACION PARA EL DESARROLLO DEL ARROZ EN AFRICA OCCIDENTAL	(WARDA) 1971
-CENTRO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN AGRICOLA EN ZONAS ARIDAS	(ICARDA) 1971
-GRUPO CONSULTIVO SOBRE INVESTIGACION AGRICOLA INTERNACIONAL	(GCAIA) 1971
-INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION DE CULTIVOS PARA LAS ZONAS TROPICALES SEMI-ARIDAS	(ICRISAT) 1972
-CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA	(CIP) 1972
-CONSEJO INTERNACIONAL PARA LOS RECURSOS EN GENETICA VEGETAL	(IBPGR) 1973
-LABORATORIO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION DE ENFERMEDADES ANIMALES	(ILRAD) 1974
-CENTRO INTERNACIONAL DE GANADERIA PARA AGRICA	(ILCA) 1974
-CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEANZA	(CATIE)

---

Fuente: Wade Nicholas, 1975 (7) y otros.

(6). Esta cercanía se basa, además de la marcha temporal, en la inclusión como factor de periodización al elemento societal, y no exclusivamente al de política estatal.

## 2.2 LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA EN MEXICO, LOS HITOS DE SU DESARROLLO.

### 2.2.1. LOS INICIOS DE LA INVESTIGACION INSTITUCIONALIZADA (PERIODO 1906 A 1940).

Antes de 1940, las nociones acerca de la ciencia y la tecnología como motor de apoyo efectivo para lograr cambios técnicos, en el sector agropecuario y forestal, no parecían claras, y puede decirse que estaban viciadas por la denominación popular del poderoso grupo de los "científicos" de la era porfirista. Pero el asunto no sólo era de carácter subjetivista, se trataba sin lugar a duda de la ausencia de verdaderas instituciones de la ciencia y el -

---

#### CUADRO 4. EVOLUCION DE LOS ORGANISMOS COORDINADORES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN MEXICO.

Año	Organismo	Gobierno
1935	Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (CONESIC)	Lázaro Cárdenas
1942	Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC)	Avila Camacho
1950	Instituto Nacional de investigación Científica (INIC)	Miguel Alemán
1970	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Luis Echeverría

---

Fuente: diversas.

desarrollo tecnológico, debido a su falta de objetos materiales que pudieran aplicarse al conjunto de características por las que se atravesaba en esos años.

Los antecedentes de la investigación para las ciencias de la agricultura de modo institucionalizado se remontan a 1906, año en que se crean las estaciones experimentales de: San Juan Bautista en Tabasco, Cd. Juárez en Chihuahua, y la estación agrícola central en Sn. Jacinto, D.F. Para 1912, existían cinco estaciones agrícolas: las tres mencionadas anteriormente así como las de Río Verde, S.L.P., y la de Oaxaca.

Los antecedentes de la investigación agrícola en el Noreste de México se remontan a 1909, cuando la compañía constructora Richardson, S.A., estableció una Estación Experimental en el Valle del Yaqui, bajo la dirección del Dr. W. Mackie. En esta época se ensayaron más de noventa cultivos con el propósito de averiguar cuáles serían los que finalmente se adaptarían a la ecología del Valle, a la vez que se analizó su potencial de comercialización.<sup>8</sup>

La existencia de las estaciones experimentales se debió, en gran parte, a los intereses de la gran burguesía. Lo anterior lo ilustra, por un lado, el convenio que realizó el Ingeniero Rómulo Escobar representante del Departamento de Estaciones Experimentales, con el Sr. Francisco Sada para el establecimiento de la granja experimental en la hacienda "La Fragua" en el Estado de Nuevo León, en 1912. En el convenio se establece que Francisco Sada Y cede en préstamo cien hectáreas para realizar experimentos agrícolas. El otro ejemplo lo representa el interés de la burguesía norteamericana al establecer ellos mismos su propia estación experimental.

En 1917; en plena avanzada de ensayos del nuevo estado en gestación, se crea y organiza la secretaria de Agricultura y Fomento (SAF), aquí cambia de nombre el Departamento de Estaciones Experimentales y se transforma en la Sección de Viveros y Campos Experimentales<sup>9</sup>. Esta situación devaluada de la institución de experimentación seguiría hasta 1928.<sup>10</sup>



La génesis de la investigación formal se ubica a nivel de personalidades como Edmundo Taboada, él logró, por la década de los 30, cristalizar las experiencias de otros investigadores nacionales. Así lo comenta el Ingeniero Taboada: "Lo que vi en Estados Unidos y Canadá me abrió los horizontes. Era un anhelo mío lograr avances en la investigación realmente seria, continuada, sistemática, importante para el país. En cuestiones científicas estábamos completamente en ayunas en México. Aunque debo insistir y recordar que allá por los años 1903-1905 hubo dos personajes eminentes de ideas avanzadas: don Basilio Romo, agrónomo notable, además de geógrafo y matemático, y don Lauro Viadas. Ellos viajaron extensamente y como agudos observadores se percataron del cambio que estaba ocurriendo en la filosofía de la ciencia, sabían que el método experimental venía imponiéndose irresistiblemente en la búsqueda del conocimiento científico. Ellos mismos trataron de orientar la educación en ese aspecto, pero encontraron dificultades. Lo intentaron modificando la estructura de la enseñanza en las escuelas nacionales de Minería y de Agricultura. Ellos recomendaron el método experimental, la observación de la naturaleza y la interpretación de sus fenómenos. Romo y Viadas sabían que necesitaban enseñar a las generaciones jóvenes a pensar de nuevo, a razonar de modo diferente".<sup>11</sup>

"La resistencia -continúa el Ing. Taboada- al método científico venía de todos lados: de maestros, alumnos, padres de familia, de los curas, de todos los miembros de la sociedad. Esa era la tremenda inercia que había que vencer y pasó mucho tiempo para abrir una brecha insignificante. Esas condiciones estrechas propiciaron en algunos elementos su formación autodidacta como matemáticos, ingenieros y otros profesionales".<sup>12</sup>

La investigación científica formalmente institucionalizada empezó a realizarse por los años 1930-1931<sup>13</sup>, en que Taboada dirige la estación experimental "El Yaqui", bajo el auspicio de la burguesía agrícola del noroeste. Posteriormente entre 1938 y 1940 el propio Taboada llegaría a dirigir la sección de campos experimentales; en estos años trabajaban en la investigación agrícola aproximadamente

unas 25 ó 30 personas. En 1943 llegaron a funcionar 14 campos experimentales.

Merced al desarrollo de los métodos estadísticos para la experimentación y observación científica, logró desarrollarse la investigación empírico-analítica en las ciencias de la agricultura. Así lo desarrolla el Ing. Taboada: "En cultivos y otras líneas de trabajo de carácter agronómico en los diversos campos experimentales se tuvo la necesidad de elaborar instructivos detallados y precisos para cada campo. Esas instrucciones tenían como parte principal la biometría. Siempre tuve la convicción de que no íbamos a esperar que alguien nos dijera qué variedad era la mejor en tal región, eso necesitábamos determinarlo nosotros a través de métodos experimentales, para determinar cuál material genético del que se disponía era digno de trabajarse para su mejoramiento" <sup>14</sup>. Bajo este enfoque surgió el primer maíz mejorado, el Celaya que era de polinización libre, tenía un rendimiento superior en un 20 por ciento a los maíces nativos.<sup>15</sup>

En 1936, Edmundo Taboada imparte la primera cátedra de genética vegetal en la EFIA, en Chapingo y publica los primeros apuntes de genética general y experimentación agrícola <sup>16</sup>. "En el periodo entre 1935-1938 -comenta Taboada- tuve la necesidad de elaborar algunos apuntes sobre teoría de probabilidades, métodos experimentales y, desde luego, en la planeación y en la conducción práctica de experimentos en el campo. La capacitación, en esa forma, fue un proceso extremadamente difícil, pero considero que a mediano plazo resultó eficaz en el avance de la investigación en México". <sup>17</sup>

Entre 1900-1930, se produce un cambio en los paradigmas de la teoría de la herencia, la lucha enconada entre la Escuela Ambientalista dirigida por el ruso Michurin y continuada por Lisenko en la época estalinista, contra Weissmann y Morgan continuadores de la Escuela Cromosómica. El reconocimiento de la teoría cromosómica, como base de la herencia, ha sido uno de los pilares de la evolución de las ciencias biológicas y, sustento teórico-instrumental en la manipulación de algunas características de plantas y animales para obtener altos grados de respuesta productiva, resistencia a

competidores y elevada eficiencia fisiológica. Con el paradigma de la teoría cromosómica, se abandona el viejo esquema de una investigación asada en ensayos de adaptación ecológica de las especies caracterizadas como útiles. A partir de entonces, se arranca la producción de líneas puras, especies híbridas, hasta llegar a la moderna biotecnología de los setenta y ochenta. Parte del cambio de ese paradigma fueron los resultados de G.H. Shull<sup>18</sup>, quien en 1909 obtenía en Estados Unidos la primera producción comercial de híbridos de maíz, pero fue en 1933, cuando se suministró la primera variedad con las propiedades requeridas. Los híbridos llegaron a dominar todo el cinturón del maíz, en tan sólo 15 años. Sin lugar a duda que esta situación fue la auténtica revolución verde, y el antecedente de lo que se desarrollaría en México, con el convenio entre la Fundación Rockefeller y el Gobierno Mexicano.

Para fines de los años 1920, la experimentación se basaba en repeticiones de ordenamiento sistemático. Como revela Elgueta Guerin: "...todavía no se usaba en los ensayos el sorteo de variables para obtener una distribución casual que permitiera el análisis de varianza tan generalizado hoy día. En la ganadería -continúa Elgueta- los conceptos de fenotipo y genotipo no se comprendía".<sup>19</sup>. Asimismo la investigación partía de una estrategia de respuesta adaptativa de las especies a los diferentes medios ecológicos.

Las investigaciones institucionalizadas de las ciencias pecuarias son contemporáneas a las agrícolas. "En 1907 se funda la Estación Agrícola Central dentro de la Escuela de Agricultura y Veterinaria, quedando dentro de esta estación todas las funciones que tenía la Comisión de Parasitología".<sup>20</sup>, En 1915 se crea en la Dirección de Agricultura el departamento de zootecnia que tomó las funciones que tenía la Estación Agrícola Central de producción de vacunas, bacterianas, el "Virus Dansyz" y la Nitragina.

La Dirección de Agricultura cambia de nombre en 1927, a "Dirección de Agricultura y Ganadería y continúa con las funciones de producción de biológicos, para lo que se adaptó un pabellón aislado en las instalaciones de San Jacinto. En 1928 se separa la Dirección de Ganadería de la de Agricultura y en 1929 los laboratorios de la

Dirección de Ganadería son elevados a la categoría de Instituto de Medicina Veterinaria." <sup>21</sup>, Para los primeros años de los treinta, se inicia la experimentación en el área de la inseminación artificial.

En el ámbito de la investigación forestal, fue en 1908, cuando se estableció la estación experimental de árboles forestales en Coyoacán, D.F., Sin embargo hasta 1932, mediante el decreto presidencial emitido en julio de ese año y consignado en el código forestal de 1938, se dictaron las bases legales para la creación de una institución que se dedicara a realizar la investigación forestal. Las primeras acciones se realizaron en 1938, año en que el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo jefe del Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, por disposición expresa del presidente de la República, Lázaro Cárdenas, recibió de la Secretaría de Educación Pública el apoyo necesario y una partida de su presupuesto para crear el Instituto de Investigaciones Forestales y de Caza y Pesca, como anexo al Instituto de Enseñanza Superior Forestal. <sup>22</sup>.

Ambos institutos dejaron de funcionar a principios de 1939 y sus equipos se concentraron en el Museo de la Flora y la Fauna del Bosque de Chapultepec.

La enseñanza forestal data de 1909, cuando se inició la enseñanza forestal en México, en Santa Fe, con profesores franceses y se estableció la Junta Local de Bosques, la cual estudiaría y planearía la conservación y el aprovechamiento forestal. En 1910 se crea la carrera de Ingeniero de Montes en la Escuela de Agricultura y Veterinaria.

Después de 1916, se hace un gran esfuerzo educativo en el sector agropecuario. La Escuela de Agricultura y Veterinaria se clausuró en 1914 a 1916 por motivo de las luchas armadas de la Revolución Mexicana, lo que no impidió que en noviembre de 1915, siendo secretario de Fomento el Ing. Pastor Rowaix, se estableciera la Escuela Nacional de Veterinaria, como parte de la reorganización de la Secretaría de Agricultura y de Fomento. Misma que en junio de 1929 (cuando se expidió la ley que establece la autonomía de la Universidad), se incorpora a la UNAM, como Escuela Nacional de Medicina Veterinaria, dejando la dependencia de la Secretaría

de Agricultura y Fomento. Por otro lado, se crea en 1923 la Escuela Regional de Agricultura Antonio Narro. En 1924, se traslada la Escuela Nacional de Agricultura a Chapingo. Hasta 1952 se establecieron trece escuelas de agricultura, incluyendo al Colegio de Postgraduados, para la impartición de enseñanza de alto nivel (cuadro 5).

La separación de las esferas de la agricultura y la ganadería de las acciones académicas y de investigación, pueden rastrearse desde la época de la Reforma. Efectivamente, de conformidad con la influencia enciclopédica de la ilustración, en 1853, la enseñanza de la agricultura y la ganadería se manejan por separado. No está bien ilustrada esta disección, debido a los intereses de grupos concretos de aquella época. Sin embargo, los efectos de esa separación, evolucionaron hasta llegar a reconocer dos escuelas nacionales: una para la agricultura y otra para la ganadería, lo que trajo consigo la incomunicación y una competencia inconmensurable, que influyó en las visiones del posible desarrollo de las actividades agropecuarias del país. Visiones que se han caracterizado por un horizonte de especialización de las actividades rurales.

Si bien las disciplinas de agronomía y veterinaria han visto periodos de grandes pugnas, no ha sido así con las ciencias forestales propiamente dichas. En este sentido, éstas no han establecido competencia con la veterinaria y, con la agronomía han permanecido supeditadas en los ámbitos que ambas se contactan. Las ciencias forestales han mantenido un desarrollo vinculado a la ingeniería, debido al área de la tecnología, de la madera y el papel.

La institución de las ciencias de la agricultura, en el área de las ciencias agrícolas, tuvo como tareas primordiales la adaptación y después el mejoramiento de plantas. Dentro de las pecuarias lo fue la parte clínica o sanidad animal. Las ciencias forestales necesitarían tiempo para pasar por esta etapa institucionalizadora.

En estos antecedentes, sólo se pudo crear cierto espacio en la Institución Estatal para las ciencias, establecer el paradigma de la teoría cromosómica y algunos métodos de experimentación confiables para el desarrollo posterior de la ciencia. Los rendimientos de los productos de la técnica (más que de la ciencia), en la reorganización-

de las actividades productivas no fueron socialmente significativas. Eventualmente, tuvieron épocas de auge diversas disciplinas que se relacionaron con algunos daños espectaculares, provenientes de algunas plagas, por ejemplo: en 1925, después del ataque de langosta a grandes extensiones del país, se fundó la Comisión Investigadora de la Langosta, cobrando un gran auge, para luego casi desaparecer del esquema administrativo junto con la temporalidad de la plaga (sin alcanzar la solución científico-técnica).

#### CUADRO 5. DESARROLLO DE LOS INSTITUTOS DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA.

-ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA	1854-1910
-ESCUELA PARTICULAR DE AGRICULTURA DE CD. JUAREZ, CHIH.	1906--
-ESCUELA DE BOSQUES	1909-1910
-CARRERA DE INGENIERO EN MONTES EN LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA	1910-1914
-ESCUELA FORESTAL (INSTITUTO DE ENSEÑANZA SUPERIOR FORESTAL)	1914-n.d..
-ESCUELA NACIONAL DE VETERINARIA	1915-1939
-ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA (SN. JACINTO)	1916-1923
-ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA (CHAPINGO)	1923--
-ESCUELA REGIONAL DE AGRICULTURA ANTONIO NARRO	1924--
-ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y VETERINARIA (INCORP. A LA UNAM)	1929--
COLEGIO DE POSTGRADUADOS	1959
<hr/>	
-SISTEMA DE EDUCACION AGRICOU SUPERIOR (3 ESCUELAS)	
(13 ESCUELAS CREADAS)	1854-1950
(47 ESCUELAS CREADAS)	1950-1970
63 TOTAL DE ESCUELAS	1970-1981
<hr/>	
SISTEMA DE EDUCACION VETERINARIA	
(10 ESCUELAS)	1854-1970
(14 ESCUELAS)	1970-1981
24 TOTAL DE ESCUELAS	
<hr/>	

Fuente: diversas

De principios de siglo a los años veinte, es un periodo de fuertes movilizaciones políticas. Después de la Revolución Mexicana las instituciones que se crearon en el subsistema administrativo-estatal tuvieron suma importancia en las instituciones de educación, que serían la base de incrementos de racionalidad técnico-burocráticos. En otras palabras, las primeras décadas posrevolucionarias servirían para crear la masa de profesionistas de la que se seleccionaría el nuevo capital científico. La idea de lograr aumentos en la producción vía la tecnología, se plantea en la medida de la disposición de capital cultural científico-técnico en el mercado internacional, sólo en las altas esferas burocráticas.

Los esfuerzos nacionales en ciencia y tecnología, sólo pudieron realizarse después de la desaparición del trauma de la reforma agraria posrevolucionaria. Entendida como la acepción de reparto territorial, significativamente relevante, para el establecimiento de nuevas relaciones sociales de producción.

Mientras tanto, las palancas fundamentales para esta reforma agraria, se basaron en el reparto territorial de casi 32 millones de hectáreas, entre 1915 y 1940,<sup>23</sup> y, un gran esfuerzo para lograr la irrigación, esfuerzo que manifestó su cúspide entre 1941-1947, años en que más del 90% del total de la inversión para el fomento agropecuario lo absorbieron los programas de construcción de obras de riego, lo cual permitió elevar de 1.5 millones de hectáreas en 1925, a 2.33 millones de hectáreas en 1946, la superficie irrigada.

La comprensión de la influencia de la irrigación en el aumento de los rendimientos agrícolas fue el paradigma técnico del Estado hasta los años 1940, paradigma que no necesitaba de mayores fundamentaciones, generadas desde la esfera cognitivo-instrumental. Sin embargo, este esquema teórico-productivo influyó notablemente en la organización de los estudios de la época. Así, se reconoce que los estudios sistemáticos de suelos datan del año 1927<sup>24</sup>, cuando se formó el Departamento Agronómico de la Comisión Nacional de Irrigación. El concepto Agrología, definía a la ciencia del suelo, como el estudio del suelo en relación con los cultivos, y serían afluentes cognitivos de los estudios de la fertilidad y productividad de la moderna edafología.

## 2.2.2- LA REVOLUCION VERDE (PERIODO 1940-1970).

Las ciencias de la agricultura en este periodo tienen una fase de gran impulso que va de 1940 a 1961 y que es, de hecho, lo que se denomina como la "revolución verde". Enseguida vendría una etapa de burocratización (1940 a 1970), en torno a los del impacto de los incrementos del capital científico apropiado, de la etapa anterior. Esta reorganización de la estructura institucional se relaciona con un abandono por parte del Estado, de las políticas de fomento agropecuario, para establecer sus prioridades en el terreno de una pretendida industrialización acelerada.

### 2 2 2.1. LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA ENTRE 1940 Y 1961.

Como ha sido ilustrado por numerosos autores, en este periodo se vive un momento de despliegue del capitalismo nacional, basado en las aportaciones del sector agropecuario para la producción de alimentos básicos suficientes para el consumo nacional; la aportación de materias primas para el sector industrial a precios bajos, asimismo la obtención de divisas mediante la exportación de productos del sector hacia los centros internacionales de acopio y consumo. Esta situación del subsistema económico creaba los imperativos a los que habría que recurrir los actores sociales de interés, para generar las demandas de innovaciones a las instituciones de investigación.

La estrategia agropecuaria del Estado se centró en el apoyo a la empresa agropecuaria capitalista, como la entidad susceptible de generar los grandes volúmenes de alimentos necesarios para el desarrollo de la estrategia desarrollista basada en la industrialización, esto sólo podía realizarse mediante la incorporación de nuevas áreas a la frontera agrícola y el uso material y simbólico del nuevo capital científico disponible en otros países.



En esta fase muchos sectores de la burguesía agrícola vinculados a la producción de alimentos básicos entraron en un nivel alto de aprendizaje, manifestado en la amplitud y en la apropiación del nuevo capital cultural científico que era ofrecido por las instituciones de investigación agropecuarias.

## LAS CIENCIAS AGRICOLAS

Esta fase abarca parte de dos sexenios. Por un lado, el despliegue de la etapa cardenista de la investigación agrícola se caracterizó por la acción de un grupo de investigadores, con una gran convicción nacionalista, que estaban plenamente identificados con la filosofía del gobierno de Lázaro Cárdenas y que tenían, por lo tanto, muy claramente definido por qué y para quién trabajar; por supuesto, la investigación que realizaban no era del tipo esotérico, sino que era una investigación pragmática cuyo objetivo fundamental era mejorar e incrementar la producción de alimentos, que en ese momento era de vital importancia.<sup>25</sup>

Por otro lado, "la etapa postcardenista se inicia prácticamente con el establecimiento del programa agrícola de la Fundación Rockefeller en el país, mediante un convenio de dicho organismo con el gobierno mexicano, creándose para este fin la Oficina de Estudios Especiales (OEE)". Como lo apunta Ortiz Cereceres, "el objetivo de tal programa era obtener la tecnología que respondiera a los objetivos del gobierno de Avila Camacho, o sea, cómo incrementar la producción en el ya próspero sector privado y no cómo resolver los problemas de la actividad agrícola de los grupos campesinos; cómo proveer de excedentes en la producción, para satisfacer las demandas de los habitantes de las ciudades en rápido crecimiento y de materias primas a las nuevas industrias, también en manos del sector privado, y no cómo aliviar la indigencia de las grandes masas de población rural; es así que los resultados de la investigación agrícola, realizada en esta etapa, beneficiaron principalmente a las gran des áreas irrigadas que a gran costo tanto social como económico se construían en el norte del país"<sup>26</sup>. De modo

que la clientela fundamental de la investigación de la OEE estuvo representada por los sectores de la burguesía agrícola del noroeste (Sonora y Sinaloa), y de la Laguna, principalmente.

La mayoría de los productores de maíz ubicados en las zonas de temporal errático no pudieron beneficiarse de los resultados de la investigación genética de maíz, toda vez que esas semillas son demandantes de una combinación óptima de recursos, entre ellos el agua de riego es de vital importancia. En la producción de maíz, de 1950, por diversos factores de la investigación, se pudo pasar de aproximadamente 700 kilogramos por hectárea, a prácticamente 1000 kilogramos por hectárea, en 1965.<sup>27</sup>

La aplicación de fertilizantes sintéticos, si bien se venía imponiendo en la agricultura de riego, desde las primeras décadas del siglo, se conjugó con las semillas mejoradas para elevar los rendimientos unitarios. Poco a poco los agotados yacimientos de guano dejaron paso a los fertilizantes. La superficie beneficiada con el uso de fertilizantes pasó de 285 000 hectáreas en 1940, a medio millón de hectáreas en 1950 y a 1.8 millones de hectáreas en 1960, lo que representó el 3.7 por ciento, el 5.3 por ciento, y el 15 por ciento de la superficie cosechada, respectivamente. Estas cifras de cosecha se lograron con el empleo de 8 000 toneladas de fertilizante en 1950 y de 165 000 toneladas en 1960,<sup>28</sup>. El consumo de fertilizantes llegaría, en 1983, a 1.4 millones de toneladas, mediante las cuales se fertilizarían más de 20 millones de hectáreas,

En las primeras décadas del empleo de plaguicidas sintéticos, su uso se centraba en el cultivo del algodón, su consumo aparente fue de 14 000 toneladas (1940). Para 1950 se empezó a reunir este insumo al de las semillas mejoradas, con lo que su uso pasó a 121 000 toneladas en 1963.<sup>29</sup>

Veamos por separado cada una de las experiencias institucionales contemporáneas que se debatieron en este periodo:

#### A.- LA OFICINA DE ESTUDIOS ESPECIALES (OEE)

El interés norteamericano por realizar investigación agrícola en México se inició en 1940, cuando la fundación Rockefeller tomó contacto con el Ing. Marte R. Gómez,<sup>30</sup> Secretario de Agricultura.

En estas fechas no se llegó a ningún acuerdo de cooperación, tendría que ser bajo el mandato de Manuel Avila Camacho cuando estos acuerdos llegaran a cristalizarse.

En el mes de febrero de 1943, se firmó un convenio entre la Secretaría de Agricultura y Fomento de México y la Fundación Rockefeller de Nueva York, en dicho convenio se acordó que la Fundación Rockefeller enviaría a México un grupo de especialistas en agricultura con el fin de llevar a cabo en cooperación con los especialistas mexicanos en la misma rama, investigaciones fundamentales sobre los problemas más importantes que presenta la agricultura de este país.<sup>31</sup>

La fundación y funcionamiento de la OEE, Taboada lo consigna del siguiente modo: "La Oficina de Estudios Especiales logró que se estableciera su organización independiente, para que no tuviera influencias políticas. Además ellos querían tener absoluta libertad de acción en su trabajo, querían tener autonomía y lo consiguieron... Para poner en marcha este programa cooperativo, las autoridades agrícolas brindaron su apoyo y aportaciones. Se designó personal técnico mexicano para trabajar con ellos, en base a lo que deberían ser sus programas específicos. Ese personal trabajaría totalmente bajo sus órdenes y de acuerdo con los lineamientos y orientación que ellos señalaban."<sup>32</sup> De hecho la OEE ha sido la institución de investigación con mayor autonomía que ha operado en el país, cualquier intento posterior de descentralización de las instituciones de investigación han sido vistas con recelo y sospecha en los Ministerios correspondientes.

Cynthia Hewitt opina al respecto que "el objetivo de la oficina de Estudios Especiales era aumentar la producción de artículos alimenticios, y la investigación se realizó en torno a los problemas científicos de la adaptación de semillas (habría que decir desarrollo de semillas de gran respuesta) a los suelos locales, la búsqueda de mezclas adecuadas de insecticidas y fertilizantes, la utilización eficiente del agua... había el supuesto implícito de que el tipo de tecnología agrícola que se estaba aplicando en los Estados Unidos podría transferirse a México .."<sup>33</sup>

En esta forma el predominio de los enfoques de la investigación que ejecutaba la OEE, se fue haciendo más patente convirtiéndose en un verdadero apoyo a las políticas industrializadoras de los gobiernos postcardenistas <sup>34</sup>, y así se consolidó cada vez más la heterogeneidad de la agricultura.

Durante los primeros 6 años, la actividad de la OEE se concentró en dos plantas; el maíz y el trigo, en 1949 se amplía al frijol, en 1952 a la papa, en 1953 a las hortalizas, al sorgo, la cebada y a las leguminosas en 1954 y a la ganadería en 1956.

En los primeros años de la década de los cuarenta; según Borlaug, "México importaba más del 50 por ciento del trigo que consumía y una considerable proporción de su maíz. Los rendimientos de trigo eran bajos y estáticos, con un promedio nacional de 750 kg/ha, aun cuando la mayor parte del trigo se sembraba en terrenos con riego. Tal situación era muy semejante a la enfrentada por la India y Pakistán antes del advenimiento de la revolución verde. Los suelos de México se encontraban empobrecidos y el uso de fertilizantes químicos era prácticamente desconocido". <sup>35</sup>

La experimentación triguera dirigida por Norman Borlaug fijó las prioridades de investigación siguientes: alto rendimiento, resistencia al chahuixtle de tallos y hojas, acortamiento del ciclo de desarrollo resistencia a la sequía, adaptabilidad a la siembra de verano, resistencia al desgrane antes de la cosecha, y resistencia a los insectos. En este programa se lograron captar unas 11 400 variedades diferentes de trigo, de las cuales 11 000 eran criollas y las 400 restantes del extranjero. <sup>36</sup>

La concepción de la investigación para Norman Bourlaug, se basaba en buscar el cambio positivo de un factor y -como él mismo decía-: "cuando haya un cambio de un factor que afecte a la producción de una cosecha, es necesario manipular otros muchos factores para sacar partido del avance potencial de los rendimientos" <sup>37</sup>. La Oficina de Estudios Especiales encaminó su investigación hacia la búsqueda de la capacidad de respuesta de las nuevas variedades, a un paquete recientemente complejo de insumos (máquinas de labranza, fertilizantes, herbicidas e insecticidas), y prácticas aplicables

en zonas de riego. En este periodo de la OEE, la organización de la investigación que se estableció consistió en definir como objeto de estudio un producto agrícola a modificar; a su vez ese objeto de estudio se fracciona por las diferentes disciplinas, constituyendo así unidades analíticas específicas. Bajo este enfoque, Norman Bourlaug, en 1948, obtuvo las primeras variedades de trigo, Chapingo 48, Yaqui 48, Nazas 48, Mayo 48, Kentana 48 y otras, para obtener tales variedades en el menor tiempo posible, en invierno se sembraban en Ciudad Obregón y en el ciclo de verano, en el Valle de Toluca,<sup>38</sup>

En los primeros 9 años de cruces de plantas de trigo, se entregaron 13 variedades comerciales de éste, que satisfacían los requisitos de rendimiento y resistencia al chahuixtle. Según muestra Ardito Barletta<sup>39</sup>, a comienzos de la década de los cincuenta, estas primeras variedades de alto rendimiento llegaron a ser empleadas en una gran parte de las tierras trigueras del país. así, el noroeste logró que en la quinta parte de superficie de cultivo de trigo del país se produjeran los dos tercios del volumen nacional.

La idea de emplear la variedad de ambientes en la investigación para el mejoramiento genético agrícola se realizó casi casualmente por el equipo de la revolución verde, al aprovechar sembrar y seleccionar en más de un ciclo por año. Con lo cual se ahorra un cincuenta por ciento del tiempo necesario para generar nuevas variedades de plantas. De ahí que la importancia de los trabajos desarrollados en el Campo Experimental Santa Elena, Estado de México, reside en la relación con la siembra en verano de los trigos que previamente se seleccionaban en invierno en el Noroeste.

A partir de 1948 los rendimientos unitarios de trigo en México, han continuado en una escala ascendente. Durante los últimos 26 años el rendimiento medio nacional aumentó de 750 kg/ha a 3,000 kg/ha. (según datos de la cosecha de 1973). En el curso del mismo periodo, la producción total aumentó siete veces. México se autoabasteció de trigo por primera vez en 1956<sup>40</sup>. Los resultados parciales de estos trabajos sirvieron como base para implementar la estrategia de la revolución verde en otros países.<sup>41</sup>

Cabe hacer notar que en las administraciones de López Mateos y Díaz Ordaz, México logró obtener considerables excedentes de trigo, cultivados con pérdidas económicas por partida doble, por un lado subsidiando los insumos, por otro lado, exportando esos excedentes con subsidios, al precio final.

En relación con el cultivo del maíz la OEE sostenía que la diferencia de rendimientos entre las semillas híbridas y las de polinización abierta eran lo suficientemente grandes como para que se concediera mayor importancia a la generación de semillas híbridas.<sup>42</sup>

#### B.- EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS (IIA)

En 1940, la Secretaría de Agricultura y Ganadería creó la Dirección de Campos Experimentales, la cual en 1945 tomó el nombre de Dirección de Investigaciones agrícolas y posteriormente, en 1947, se transformó en el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA).<sup>43</sup>

El resultado más acabado de la investigación de la Dirección de Campos Experimentales se dio cuando en 1946-1947, en el campo "El Pañuelo" Morelos, se reprodujeron las variedades de polinización libre. Entre las más importantes se encontraban: la Bajío, la Celaya 2, la Hidalgo 7, todo esto en el marco del Plan Maíz, (de la Comisión del Maíz), "el objetivo de la Comisión del Maíz pretendía lograr un impacto que hiciera avanzar los niveles de producción del camposino para mejorar sus ingresos y sus formas de vida y de ahí partir para una evolución subsecuente".<sup>44</sup>

Emergiendo de las antiguas Estaciones Experimentales se desarrolló un grupo de científicos "vinculados con la Filosofía de Desarrollo de Lázaro Cárdenas. Creían que la mayor productividad del agro mexicano estaba íntimamente vinculada a cambios de estructura que transformarían las grandes propiedades agrícolas capitalistas en cooperativas viables para camposinos y jornaleros. Les interesaba poco importar tecnología extranjera y preferían laborar lentamente en el nivel nacional con beneficiarios de la reforma agraria, en un esfuerzo para hallar soluciones a los problemas de

índole práctica (entiéndase: técnica) a que éstos se enfrentaban diariamente".<sup>45</sup>

"El grupo de investigadores mexicanos surgidos en la etapa cardenista pudo, hasta cierto punto, continuar trabajando con los mismos enfoques y de hecho inició su consolidación al transformarse, en 1947 en el Departamento de Campos Experimentales que tuvo su origen en el Instituto de Investigaciones Agrícolas; el cual funcionó como tal hasta 1960. Sin embargo, la influencia en el ámbito nacional de este grupo de investigadores mexicanos se vio prácticamente eliminada por el programa de la OEE, y su actividad se vio fuertemente disminuida por la limitación de recursos a que era sometido por el gobierno federal".<sup>46</sup>

### C.- EL DEBATE ENTRE LA OEE Y EL IIA

Desde la creación del IIA, hasta el surgimiento en 1947, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), se mencionaba con cierta frecuencia que había una duplicación de funciones entre el IIA y la OEE. Al respecto, la defensa que hacia el grupo del IIA, se fundamentaba en el objeto social de sus investigaciones, así lo señalaba su entonces director Taboada:

"...aunque se trabajara, por ejemplo, en el cultivo del maíz -en las dos instituciones- los programas del IIA fueron diferentes a los de la OEE, la diferencia fundamental consistía en el objetivo y la metodología de investigación. En el caso del instituto nunca se tuvo como meta la producción de híbridos. La meta fue la formación de variedades estabilizadas, con el propósito de mantener las características genéticas del maíz en forma indefinida. Lograr esta meta, desde luego, era un trabajo más largo, minucioso y difícil. Además, en el instituto se trabajó en las diversas regiones de la República donde el maíz era un cultivo importante y no sólo en una o dos regiones. Se buscaba; evitar que en el país hubiera regiones ricas que exportaran su producción a regiones muy pobres. Nuestros programas de mejoramiento -continúa Edmundo Taboada- se orientaban hacia la obtención de materiales que hicieran posible que las

regiones pobres produjeran el maíz que necesitaban t aún más, que pudieran exportar excedentes a otras regiones".<sup>47</sup>

El pensamiento de Edmundo Taboada es bastante ilustrativo de las posturas de investigación nacionalista que campeaban en esas épocas. A continuación transcribiré tres citas del mismo personaje que sirven para redondear los planteamientos de ese núcleo de científicos: "Otra de las grandes diferencias entre los programas de estas instituciones residía en que en el instituto se buscaba que el agricultor adquiriera su semilla mejorada en forma permanente, mediante las variedades estabilizadas y en consecuencia, evitarles la compra anual de semilla; lo cual era requisito al usar los híbridos. El cambio de maíz criollo por una variedad estabilizada facilitaba la aceptación de la semilla mejorada, representaba menor riesgo que con los híbridos, y el costo de la semilla, a través del tiempo, sería menor".<sup>48</sup> Otro aspecto no menos importante era que en este tipo de investigación participaban los agricultores; actividad mediante la cual se elevaba la cultura agrícola de los productores, por el estrecho vínculo con los investigadores".<sup>49</sup> y concluía "en síntesis, entendíamos que el agricultor ya conocía sus plantas y disponía de su tecnología y de sus semillas. La orientación del Instituto consistía en mejorar lo que el agricultor sabía y tenía y no trataba de sustituirlo por algo que él desconocía..."<sup>50</sup>

A fines de la década de los 50 las posiciones estaban muy claras, fue en el mejoramiento del maíz donde se concentró el debate entre la OEE y el IIA. El IIA planteaba el desarrollo de semillas estabiliza con el fin de liberar al productor de compras que necesariamente tenían que hacerse cada ciclo. La Oficina de Estudios Especiales, con el Dr. George Harrar al frente, hablaba de los | avances sorprendentes que se estaban logrando en la producción de maíz, mediante el empleo de híbridos. |

En 1948, el IIA comunicaba que si bien las semillas híbridas podían aumentar el rendimiento hasta el 70 por ciento más que las semillas de maíz común, algunas variedades de polinización abierta como la Celaya, Llera III y la Briseña, producían un 50 por ciento más que el maíz común, o sea que daban resultados bastante buenos,



habida cuenta de sus otras ventajas.<sup>51</sup> De entre las que se encontraban, el no requerir de grandes recursos de capital para su aplicación, en el largo plazo. Para 1955, el IIA argumentaba que "Representando el maíz sólo el 5.3 por ciento de la superficie sembrada anualmente, si los rendimientos aumentaran un 50 por ciento en las regiones de riego, la producción total aumentaría un 5 por ciento. La mejor posibilidad de elevar la producción está en un aumento modesto en el rendimiento por hectárea (de maíz) en las regiones de temporal, que constituye el 94.7 por ciento de la superficie total sembrada".<sup>52</sup> Otros argumentos se referían a la gran diversidad de zonas ecológicas donde se cultiva el maíz, lo que significaría el generar cientos de semillas híbridas para responder a la demanda de cada zona agrícola.

Para el año de 1954, trabajaban por parte de la OEE cerca de 100 investigadores mexicanos y unos 15 investigadores norteamericanos, (éstos a nivel de doctorado). Por parte del IIA, se contaba con 15 técnicos responsables de investigación en campo y 14 o 15 en oficinas centrales, en total unos 30 investigadores casi todos ellos con nivel de licenciatura (no todos titulados) y sólo Rodolfo Moreno Dahme con el grado de doctor.

La participación de la burguesía agrícola de Sonora tuvo un papel destacado en el debate. Este sector sabía -como reconoce Rafael Fierros- que su desafío se iniciaba a partir de contar con tierra en abundancia y agua muy limitada; situación que les imponía responder mediante inclusiones de tecnología, proveniente de la esfera de la ciencia.

En 1930, el grupo sonorenses al frente del cual se encontraba Rodolfo Elías Calles (hermano de Plutarco y en ese entonces gobernador), estableció el campo agrícola experimental "El Yaqui", para el estudio del trigo, arroz y frutales. La dirección del campo quedó a cargo de Edmundo Taboada, y ese puesto lo ocuparía por cerca de 5 años.

Esta participación del grupo Sonora, declinó en el siguiente lustro, y tendría que llegar la OEE (con Norman Bourlaug con sede en lo que hoy es Cd. Obregón, en Sonora), para que años después, renaciera el interés de la burguesía del noroeste por apoyar a la

investigación agrícola. La fundación del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), en 1955 <sup>53</sup>, tienen en el centro de su impulso a la burguesía sonoreense.

Diversas modalidades organizativas habría de tomar la intervención del grupo Sonora en la institucionalización de la investigación científica para la agricultura del noroeste, desde el financiamiento directo de proyectos de su interés, hasta llegar a los actuales patronatos para la investigación en diversos estados del Noroeste del país. Los éxitos de la revolución verde en el Noroeste: generación de cerca de 20 variedades de trigo resistentes a royas entre 1947 y 1959 (50 variedades hasta 1982) así como la liberación de un sin número de variedades enanas, resistentes al acame

Algunos sectores de la burguesía, como los vinculados a la producción de algodón, caña de azúcar y otros cultivos industriales dependerían de paquetes tecnológicos externos y por tanto quedarían fuera de los circuitos de la producción científica-tecnológica nacional, por algunas décadas. A pesar de lo cual para 1960 ya existían híbridos comerciales de especies hortícolas y gramíneas, como la cebolla, col, espinaca, maíz dulce, melón, el mijo perla, pepino, remolacha, sandía, sorgo y jitomate. <sup>54</sup>

La revolución verde implicó un nuevo nivel de racionalidad, al hacer más compleja la estructura del Estado en relación con el agro. Efectivamente, esta oleada de racionalidad creaba el imperativo de construir un puente entre el subsistema administrativo-estatal y el mundo de la vida, mediante un nuevo aparato designado para trasladar los rendimientos organizativos creados en los institutos nacionales de investigación (específicamente del agrícola), al mundo de la vida, como decisiones políticas para procurar el desarrollo. Pero visto lo anterior desde la perspectiva del mundo de la vida, la acumulación de capital cultural-científico en las instituciones aportó a la sociedad una renovación del saber legitimante para la institución científica, de manera contradictoria y en sus resultados. Esto lo captó el Ing. Lorenzo Martínez Medina (quien fuera director de la Escuela Superior de Agricultura, Antonio Narro entre 1952 y 1958), a fines de los 50 cuando reconocía que el "avance extraordinario

de la tecnificación en el campo de la agricultura norteamericana, empezó a hacerse presente en nuestra realidad y el propósito de aprovechar esa experiencia nos llevó a la necesidad de tener un servicio de extensión. Hasta el vocablo mismo lo importamos tal cual, con su concepto. Lo que pasó y ahora lo reflexiono, fue que nosotros no debimos haber perdido nunca (sic) de vista que la organización de nuestra agricultura estaba dada por una concepción agraria, por una forma de tenencia que no tenía la agricultura norteamericana. No obstante que fuimos aprendiendo a trabajar, dentro de nuestra estructura agraria, con métodos de extensión norteamericanos, que se aplicaban más a la propiedad privada que a la ejidal, no consideramos suficientemente importante esa gran diferencia de las dos estructuras".<sup>55</sup>

A principios de los años 1970 y hasta mediados de los setenta, hubo un gran debate en torno a la "revolución verde". Este debate atañe a todas las estrategias de una racionalidad técnico-científica para la agricultura y no sólo a la actividad agrícola propiamente. Sin embargo, la discusión se inició en tal ámbito.

Desde que se inició la revolución verde se han producido algunas modificaciones a la estrategia que se emplea, aunque en esencia esta sigue guiando los proyectos de desarrollo rural de gran escala en todo el mundo. Para Cynthia Hewitt, la denominación de "revolución verde" es muy imprecisa, se ha utilizado para designar cualquier cosa, desde un tipo concreto de investigación genética hasta una estrategia general de modernización agrícola. El significado que Hewitt le da en su célebre libro sobre la modernización de la agricultura en México, está en un punto intermedio entre ambos extremos:

“Consideramos aquí que la revolución verde es algo más que una investigación de laboratorio y algo menos que una estrategia de modernización; es la introducción de un "paquete" determinado de prácticas e insumos, con la utilización de semillas mejoradas, la aplicación de fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas, y la cuidadosa regulación del agua, necesarios para explotar el potencial de elevados rendimientos, de que se dote, mediante la investigación

genética, a nuevas variedades de granos alimenticios. Este género de innovación puede promoverse dentro de sistemas sociales de distintos tipos, siguiendo diversos caminos de cambio, y en cada caso tendrá diferentes implicaciones socioeconómicas".<sup>56</sup>

La definición de Hewitt de la revolución verde es un juicio que, de conformidad con los conceptos aquí empleados, resulta contradictorio cuando trata la aplicación de los productos de la racionalidad del saber científico-técnico, en un mundo socioproductivo (sistemas sociales) cargado de valores, como si la racionalidad científico-técnica pudiera separarse del marco de sus valores de donde fue generada, entonces parece que la ciencia se desenvuelve aséptica y aislada de implicaciones, y son las prácticas socioproductivas las que refractan sus trayectorias de comportamiento ideales. A nuestro juicio la revolución verde es un "paquete" de insumos y prácticas (como dice Hewitt) que involucra manifestaciones de estrategia para los actores sociales involucrados, justamente porque "el paquete" toma en cuenta no sólo la instrumentalización de los objetos de trabajo sino también porque "tecnologiza" la incorporación del hombre a actividades que son simultáneamente técnicas y prácticas.

## LAS CIENCIAS PECUARIAS

El Instituto de Investigaciones Pecuarias de la SARH tiene sus orígenes en el Instituto Biotécnico creado en 1934, pero es hasta 1941 cuando se intenta un enfoque a los estudios de los problemas que afectan a la ganadería en general.<sup>57</sup>

"El 1 de enero de 1941, por decreto del general Avila Camacho, se crea el Instituto Pecuario".<sup>58</sup> En 1946, se crea la Subsecretaría de Ganadería, el Instituto Pecuario cambia a Dirección de Investigaciones Pecuarias y el 1 de enero de 1947, se nombra director al Dr. Fernando Camargo.<sup>59</sup>

En la Dirección de Investigaciones Pecuarias se realizaron los primeros trabajos de campo sobre la prevención de la fiebre aftosa.

De 1947 a 1950, cuando se suspendió la producción de vacunas, se habían elaborado 52.5 mil dosis y se introdujeron mejoras en el proceso de producción de estas vacunas.<sup>60</sup>

Durante el periodo presidencial de Avila Camacho, existe un retroceso en el espacio de autonomía de las instituciones nacionales de investigación, al quedar como una de tantas Direcciones de las Subsecretarías correspondientes de la SAG. Es el 9 de octubre de 1952, cuando se publica en el Diario Oficial el acuerdo del presidente Miguel Alemán que dispone se proceda a reorganizar las Subsecretarías de Agricultura y Ganadería, aumentando y mejorando los servicios que prestan. Así la Dirección de Investigaciones Pecuarias recibe el nombre de Instituto de Investigaciones Pecuarias.<sup>61</sup>

Según el Dr. Cuca García, el inicio de la tecnología ganadera en México, se inicia en la avicultura, con el establecimiento del Departamento de Avicultura de la Oficina de Estudios Especiales, en el año de 1945. Pero es entre 1957 y 1961 que funciona la OEE, dedicándose a la investigación agrícola y pecuaria en combinación con la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM<sup>62</sup> La base de los estudios en la avicultura se establecieron en "El Horno" Chapingo y "Santa Elena" Edo. de México.<sup>63</sup>

Como se aprecia de la información anterior, las reformas a la institución de la investigación pecuaria, ocurre tardíamente en relación con la agrícola. En términos de investigación, el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias: en los años 1940 y siguientes, la investigación pecuaria se orientó primordialmente hacia el estudio y la elaboración de productos biológicos, para el control de las enfermedades de los animales domésticos, con el fin de constatar la calidad de estos, así como la de productos farmacéuticos y alimenticios para animales. Sin embargo, se prestó poca atención a la investigación de los aspectos relacionados con la producción animal.<sup>64</sup>

## LAS CIENCIAS FORESTALES

No obstante los antecedentes legales para su instauración datan del año 1932<sup>65</sup>, La investigación forestal tuvo su inicio más reciente en 1939, la autoridad forestal, que había conservado su autonomía a través del Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, es suprimido y de inmediato da lugar a la Dirección General Forestal y de Caza y Pesca de la SAG. <sup>66</sup>

En 1942 se expide una nueva ley forestal, la cual en su articulado faculta a la Secretaría de Agricultura y Fomento a establecer bibliotecas, institutos, laboratorios y estaciones experimentales; todos ellos destinados a estudiar el aprovechamiento, protección y fomento de los recursos forestales del país. En 1951 el Servicio Forestal adquiere el rango de Subsecretaría de Estado, constituyéndose en la Subsecretaría Forestal y de Caza, y el ramo de Pesca se incorpora a la Secretaría de Marina. Es interesante destacar que en 1952 inicia sus actividades el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, con importantes aportaciones a la rama forestal, <sup>67</sup> sobre todo las referidas al impulso de la conciencia conservacionista.

En 1952, con esta base legal, se crea el Instituto de Investigaciones Forestales en la ciudad de México <sup>68</sup>. De 1958 a 1969, el Instituto tuvo una organización bastante simple, que consistía en tres departamentos: Fotogrametría, Inventario Nacional Forestal y el único que de hecho hacía investigación: el de tecnología de la madera. Este departamento hacía pruebas físicas, químicas y de anatomía de la madera.

En 1957, se creó en la Escuela Nacional de Agricultura, el Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Bosques <sup>69</sup>, creando las condiciones para la formación de técnicos, científicos y la organización y administración de la ciencia forestal.

#### 2.2.2.2.- LAS CIENCIAS PARA LA AGRICULTURA ENTRE 1961 Y 1970

Para inicios de los 60, parecía que el proceso de generación de tecnología y de cambio tecnológico estaba armado. Se contaba con escuelas de alto nivel académico para la formación de licenciados, por ejemplo, las Escuelas Nacional de Agricultura, Antonio Narro y Hermanos Escobar. La formación de investigadores se realizaba en el Colegio de Postgraduados. La investigación se realizaba en pocas instituciones y se iniciaba el proceso de Extensión Agropecuaria. En esta fase del periodo se centralizan las actividades de investigación en tres instituciones fundamentales. Efectivamente, en 1961 el Estado tomaría bajo su control directo la investigación agrícola, bajo la administración de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, lo mismo sucedería con la investigación pecuaria en 1967. Las ciencias forestales lo estarían hasta 1971 (ver cuadro 2).

A principios de los años 1970, las instituciones de las ciencias agropecuarias pasan a formar parte de un entramado burocrático que reuniría a otras áreas como, mercadeo de productos, resultado de la actividad, mercadeo de insumos y tecnología, crédito, etc. En esencia se buscaba contar con toda una cadena de pasos que comenzaba con la generación de tecnología, continuaría con la extensión y la articulación con otras acciones estatales, para lograr empotrar las innovaciones en el subsistema económico. La definición de estos elementos ha comprometido al Estado con una política económico-social, que se ha articulado con la política científica y ha fundamentado esencialmente una política tecnológica.

La definición de prioridades para el avance de la tecnología en el sector agropecuario y forestal proviene no sólo de la burguesía rural sino que ha sido muy importante la participación de los sectores urbano-industriales, particularmente de la burguesía industrial y financiera que ha defendido la necesidad de disponer de alimentos y materias primas baratas y abundantes. Estas demandas generan imperativos al subsistema administrativo-estatal, que se transfieren a la institución de investigación como demandas de técnicas y

productos tecnológicos, que pretenden hacer eficientes, a fin de cuentas, los procesos de acumulación no agrarios.

El volumen de las actividades desarrolladas por la industria privada se ha incrementado en la medida del crecimiento de los mercados de insumos tecnológicos. El desarrollo de la industria de semillas durante la década de 1960 constituye un claro ejemplo de la forma como las contribuciones de la inversión pública alteraron las condiciones de rentabilidad, posibilitando que el sector privado participe de manera creciente en la generación y transferencia de tecnología.

Esto es particularmente cierto para algunas etapas del proceso tales como: la creación de nuevas variedades, la experimentación de comprobación e ingeniería de detalle, y otras donde los riesgos de la inversión son menores. Esta participación se da en los departamentos de servicio técnico de las empresas productoras de insumos y de las agroindustrias o bien, por medio del apoyo a centros de investigación y experimentación privados, organizados independientemente de las empresas.

CUADRO 6.- LA INVERSION PUBLICA Y SU DISTRIBUCION SECTORIAL: 1940-1983.

Año	Sector Agrope- cuario	Sector Industrial	Sector Transporte y Comuni- caciones	Otros sectores	Total (mils. de pesos)
	%	%	%	%	
1940-44	16.4	9.7	61.1	12.8	463
1945-49	20.7	18.2	46.7	14.4	6,652
1950-54	17.8	27.6	39.7	14.9	3,209
1955-59	13.0	36.0	34.1	16.9	5,429
1960-64	10.1	37.5	24.2	18.2	12,166
1965-69	10.6	41.0	23.0	24.4	19,847
1970-74	15.3	36.0	23.5	25.2	39,911
1975-79	17.4	42.1	16.6	24.9	172,431
1980-83	16.4	37.3	18.3	28.0	702,921

FUENTE: Barkin. D., y Suárez, B., El fin de la Autosuficiencia Alimentaria. (70)



Esta etapa se caracteriza, además, por el abandono estatal de los Institutos Nacionales de Investigación, que fue una parte de la política industrializadora del Estado. En efecto, la pérdida de interés del Estado en las instituciones de las ciencias de la agricultura está relacionada con una política estatal que disminuye la inversión en el sector agropecuario hasta niveles del 10 por ciento del total de la inversión pública. Asimismo el presupuesto del sector industrial se ampliaba, en el periodo, hasta llegar al 41 por ciento. (véase cuadro 6).

En el terreno de lo productivo se caracterizó por un cambio en el patrón de cultivos, que se conoció como la "ganaderización" de la agricultura y que fue ilustrado por un sin número de investigaciones de la época.

También es importante destacar que en esta fase, se percibe con claridad la creciente participación de organismos privados en la generación y difusión de innovaciones, así como por la influencia destacada de los centros internacionales de investigación (ver el cuadro 3).

CUADRO 7.- RECURSOS FINANCIEROS DESTINADOS A LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

AÑO	MÉXICO	AM. LATINA
1960	4 666a	68 916
1965	5 218a	80 478
1966	5 340	n.d.
1967	5 117.7	n.d.
1968	6 421.1	n.d.
1969	8 694.5	n.d.
1971	9 723 (a)	120 416
1972	14 637 (a)	164 163
1979	43 357 (a)	164 163

Fuente: varias. (a) miles de dólares constantes de 1975.

CUADRO 8.- RECURSOS HUMANOS (PERSONAL PROFESIONAL) DEDICADOS A LA INVESTIGACION AGRICOLA.

AÑO	MÉXICO	AM. LATINA
1940	65	
1959 (1)	190	1 353
1956 (1)	209	2 644
1962 (1)	209	
1964	267	
1966	279	
1968	518	
1970 (2)	551	4 106
1971	538	
1972	711	
1973	585 (UNESO)	
1974	1 000	6 486
1980	1 079	7 901

Fuente: varias.

(1) no incluye personal de la OEE

(2) incluye personal de la Fundación Rockefeller

La aparición y el acelerado crecimiento de los centros internacionales de investigación agrícola durante los últimos años, constituyen una modificación institucional importante. Estos centros tienen sus antecedentes directos en los éxitos alcanzados en términos de productividad por los programas en ciencias agrícolas de la Fundación Rockefeller, primero en México y después en el resto de América Latina y Asia, en las décadas de 1940 y 1950. El rápido crecimiento del Sistema, cuyo presupuesto total pasó de US\$1.1 millones en 1965 a más de US\$100 millones para 1980.<sup>71</sup>

CUADRO 9.- RECURSOS HUMANOS EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA Y FORESTAL POR INSTITUCION (6)

AÑO	NUMERO TOTAL DE INVESTIGADORES		
	INIA	INIP	INIF
1952-1958	n.d..	n.d..	12
1959	224 (1)	n.d..	18
1961	250	n.d..	27
1964	267	n.d..	n.d..
1970	311	160 (5)	80
1971	350	n.d..	n.d..
1972	381	n.d..	n.d..
1973	370	n.d..	n.d..
1974	404	n.d..	n.d..
1976	n.d..	137	108 (3)
1977	581	n.d..	n.d..
1978	734	n.d..	n.d..
1979	900	n.d..	n.d..
1979	840	204	118 (3)
1980	974	n.d..	n.d..
1981	1006	n.d..	n.d..
1982	1079 (2)	350	n.d..
1983	1083	n.d..	376 (3)
1984	1220	365	376 (3)
1985	1394	465	290
1986	----- INIFAP 2 149 (4) -----		

Fuente: elaborado con diferentes referencias.

(1) 190 investigadores del IIA y 34 de la OEE.

(2) de los cuales 120, pertenecen al CIANO.

(3) incluye: Inventario Nacional Forestal.

(4) el 65 % con Licenciatura, el 22 % con Maestría y el 6 % con Doctorado, el 6 % están como becarios.

(5) incluye personal de la Fundación Rockefeller.

(6) Las siglas corresponden a su última versión.

La creación de estos organismos (cuadro 3) significó un cambio en el énfasis, al apoyo a la institución nacional de la ciencia, por parte

del Estado, el crecimiento de los institutos internacionales estuvo acompañado de una disminución del apoyo a los nacionales. Por otra parte, la aparición de los centros ha significado una fuente alterna de oferta de capital científico, desde el punto de vista de los usuarios de tecnología (asociaciones de productores, industria de insumos y otros). Asimismo, en la década se operó un cambio sustancial en la división internacional del trabajo agropecuario, lo que afectó la demanda de tecnología de una parte importante del sector productivo.

## LAS CIENCIAS AGRICOLAS

En el curso de las tres décadas de operación en México, la Fundación Rockefeller integraría una estructura en tres niveles. El primero controlado directamente por la fundación a través del CIMMYT, que absorbería para 1967, según Luisa Paré, cifras cercanas al millón de dólares. Como comenta De la Fuente 72, el CIMMYT, aparece aquí como la plataforma de proyección mundial de los avances tecnológicos que sirven de base para la generación de la tecnología transnacional hacia países pobres.

El segundo nivel lo constituyen las actividades del INIA, que aún a pesar de las reducciones de presupuesto a que se vio sometido por la Fundación, para 1967, aportaba el 15 por ciento de sus partidas a México. El INIA tenía la función de aclimatar la tecnología surgida en las instituciones internacionales.

Otro nivel lo constituye el Colegio de Postgraduados en Chapingo, cuyo afán sería el de formar especialistas de alto nivel de competitividad académica, que se incorporarían a los otros niveles. Asimismo este centro funcionaría como la posibilidad de experimentar las gradaciones intermedias de la revolución verde. El Colegio de Postgraduados recibía en 1967 el 7.3 por ciento de las partidas de la Fundación. Otros elementos de la estructura de este nivel lo constituyen el Tecnológico de Monterrey y la U.N.A.M., que absorben el 17 por ciento de las partidas para México.<sup>73</sup>

El Ing. Julián Rodríguez Adame <sup>74</sup> (Secretario de Agricultura y Ganadería entre 1958 y 1964) estimaba que poco antes de la fusión entre el IIA y la OEE: "... que en total sumarían unos trescientos técnicos que habían ido al extranjero y a quienes definitivamente deberían confiárseles la responsabilidad del manejo de la investigación. Esto de ninguna manera significó que prescindieramos de nuestros colegas extranjeros -particularmente de la Fundación Rockefeller- que por tantos años nos brindó su apoyo" <sup>75</sup> "... En 1956, la OEE contaba con 18 especialistas de tiempo completo de la Fundación y más de 100 especialistas mexicanos egresados de Universidades Norteamericanas". <sup>76</sup>

Para 1963, había 156 estudiantes mexicanos que tenían o iban a recibir su título de maestros en ciencia, en campos relacionados con la agricultura y 81 que habían recibido o estaban terminando su doctorado. Más de 700 entrenados habían participado en los esfuerzos educacionales "in situ" de la oficina, entre 1943 y 1963. El interés del personal de la Fundación Rockefeller se orientaba cada vez más hacia la exportación de la nueva tecnología fuera de México, dejando a los científicos mexicanos en posiciones de autoridad.

El 5 de diciembre de 1960, por decreto del Ejecutivo Federal, se fusionaron el Instituto de Investigaciones Agrícolas y la Oficina de Estudios Especiales, dando lugar al nacimiento del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). <sup>78</sup>

La creación del Instituto de Investigaciones Agrícolas significó una consolidación del grupo de investigadores que enfocaban sus esfuerzos al desarrollo agrícola y social de los nuevos agentes agrarios surgidos de la reforma agraria. Sin embargo el grupo de investigadores surgidos en el objetivo de elevar la producción en el sector privado de la agricultura mexicana, formados bajo el auspicio de los investigadores norteamericanos de la Fundación Rockefeller, tomarían terreno en las posiciones Estatales.

Los paradigmas científicos y de sus implícitos cambian -como reconoce Kuhn- según la frase de Plank: "Una nueva verdad científica habitualmente no se presenta de modo que convenza a

sus oponentes, más bien, éstos van desapareciendo poco a poco y surge una nueva generación que está familiarizada con la verdad desde el principio" <sup>79</sup>. Efectivamente con la fusión de la OEE y del IIA se esperaba que hubiera una integración de los grupos de investigadores mexicanos de ambas instituciones, así como de los científicos norteamericanos, la realidad fue que esta integración nunca ocurrió; los investigadores mexicanos procedentes de la OEE trataban con menosprecio a aquellos procedentes del antiguo instituto, básicamente porque éstos no poseían grados académicos postprofesionales; por otra parte, nunca se tomó en cuenta el esfuerzo de investigación que realizaron estos investigadores, inclusive los diversos materiales de distintas especies que ellos obtuvieron y que eran sobresalientes, sólo fueron incorporados en mínima parte a los programas de la nueva institución y así, poco a poco, este grupo fue dejando la institución, sólo unos cuantos permanecieron. En cuanto a los científicos norteamericanos, también se estableció una fuerte pugna entre ellos y los mexicanos que ya ostentaban grados académicos avanzados y que oficialmente quedaron a cargo de los programas de investigación, esta pugna también dio como resultado el retiro del total de los científicos norteamericanos de la nueva institución y dio lugar a la fundación de programas internacionales que culminaron con la creación del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

80

La etapa de 1961-1970 se caracterizó por: una insuficiencia de recursos financieros; una insuficiencia del grupo de investigadores nacionales para generar la ciencia y tecnología agrícola necesaria al país; y una fuerte influencia de sistemas de ciencia y tecnología extranjeros, no sólo en sus metodologías sino en su filosofía, enfoques y estrategias, lo que trajo como consecuencia una falta de atención a las áreas en condiciones ecológicas limitantes y a los núcleos campesinos de producción. <sup>81</sup>

Al momento de la formación del INIA y del retiro de la Fundación Rockefeller de la investigación formal en México, la Fundación inició el esfuerzo internacional de investigación triguera y maicera con vida independiente, sin embargo se solicitó la colaboración del

gobierno mexicano para realizar una división de funciones entre el INIA y la Fundación, logrando que el CIMMYT utilizase los terrenos del INIA, aprovechando la misma diversidad ecológica que hiciera de México un centro útil para la investigación genética en los últimos treinta años.

El CIMMYT, se fundó en 1963, y desde entonces su función más importante ha sido el mejoramiento genético de cultivos como el maíz, trigo, triticale, y cebada. Participando como núcleo de diversas redes internacionales para el intercambio de germoplasma, información técnica, metodologías de investigación y ensayos agronómicos. "En 1966 se mejora al CIMMYT; se continúa la cooperación con la Universidad de Manitoba para la investigación y fitomejoramiento genético con triticales iniciados en 1964".<sup>82</sup>

La OEE había servido casi desde sus comienzos de proyecto piloto con implicaciones internacionales, atrayendo visitantes de todo el mundo; y en 1950, la Fundación había anunciado oficialmente que "si bien el proyecto mexicano seguiría adelante en su nivel actual de programa de desarrollo para México, pensamos utilizarlo a manera de centro de formación que propague la labor por otros países".<sup>83</sup>

En el año de 1961 se decretó la Ley Sobre Producción, Certificación y Comercialización de Semillas, esta ley, por lo que respecta al sector oficial, responsabiliza al INIA de la generación de las nuevas variedades de plantas útiles al hombre y a la Productora Nacional de Semillas, le señala la actividad que su nombre indica.<sup>84</sup>

## LAS CIENCIAS PECUARIAS (INIP)

El desarrollo institucional de las ciencias pecuarias es similar, en términos generales, al de las agrícolas. La única diferencia es que se desarrolla tardíamente.

Una vez que se conformó el INIA, la intervención de la Fundación Rockefeller en la investigación ganadera que originalmente se desarrolló en el interior de la OEE, tomó la forma institucional de

dependencia separada; esta institución se llamó, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias que funcionaría de 1962 a 1967.

En septiembre de 1967, siendo director del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias y del Instituto, el Dr. Pedro Solana, cesa la ayuda económica de la Fundación Rockefeller; el Centro de Investigaciones Pecuarias pasa a formar parte del Instituto, quedando como director del INIP, el Dr. Pedro Solana Martagón, que inició, con financiamiento de organizaciones internacionales, algunos proyectos cooperativos como son: Leptospirosis, enfermedades de la aves y Brucelosis, Rabia, Rabia Parálítica Bovina y Control de Vampiros.<sup>85</sup>

Fue hasta 1968 cuando se logró la estructura del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.<sup>86</sup>, como dependencia oficialmente encargada de estudiar los problemas que limitan el desarrollo de la ganadería, así como de crear, desarrollar y adaptar tecnología.

## LAS CIENCIAS FORESTALES (INIF)

La Ley Forestal del 9 de enero de 1960 contempló nuevamente, en su artículo 27, la existencia del instituto, dándole la característica de organismo autónomo para que pudiese desarrollar sus actividades en un ambiente propicio a la investigación. Esta condición única para el desarrollo de la investigación, desligada del aparato administrativo-estatal, prevalecería hasta 1971, año en que las modificaciones a la Ley Forestal de 1960, indican que el Instituto dependerá en lo sucesivo de la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería.<sup>87</sup>

### 2.2.3.- LA TRANSNACIONALIZACION DE LA INVESTIGACION (1970-1985).

Este ciclo de institucionalización de las ciencias para la agricultura tiene igualmente una etapa ascendente que llega hasta 1975 y otra fase de estancamiento que arranca aquí y que llega a 1985.



En este ciclo se manifiestan claramente dos procesos, por un lado la creciente internacionalización del proceso de generación tecnológica y la presencia de los grupos nacionales vinculados a los intereses transnacionales en relación con la transferencia y apropiación de la tecnología

El carácter internacional de la generación de tecnología está relacionado con el papel de las empresas transnacionales, en la oferta de tecnología a nivel nacional y en la definición privatizadora de la generación tecnológica,

### 2.2.3.1.- LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA ENTRE 1971-1975

Este periodo se caracteriza por el protagonismo de los investigadores, del propio estado, mediante una retoma del interés en la investigación, por la revelación en el escenario de la industria agrícola privada. Asimismo, por un cambio en los procesos de investigación para generar una oferta de innovaciones para una parte del mundo de la vida; caracterizada también por un protagonismo, así como para considerar los factores de la naturaleza externa

En esta etapa aparece un proceso de lucha y discusión intensa que involucra no sólo los aspectos simbólicos de la técnica, sino también los aspectos de praxis. Es una etapa contestataria que cuestiona la racionalidad tecnológica y en esta crítica se han impuesto, al menos empíricamente, la necesidad de pasar de un grado de racionalización puramente tecnológica, a una de racionalidad de inclusión de valores.

El nuevo impulso de la investigación de las ciencias de la agricultura se acompañó, a juicio de Eduardo Trigo <sup>88</sup> del conjunto de intereses de los sectores capitalistas y las esferas del aparato administrativo, en tres sentidos: debido a la revelación del agotamiento de la expansión territorial como fuente de incremento de la producción; debido a la interconexión del sector industrial con el agropecuario, que originó el interés de extrapolar los sistemas de trabajo industrial; y

al interés por aumentar la producción agropecuaria y disminuir los precios de los productos agropecuarios.

Aunado a lo anterior habría que agregar que las nuevas ubicaciones de los países industrializados se caracterizaron por la sustitución de materias primas agropecuarias (algodón, hule, semillas oleaginosas, grasas, pieles y cueros, yute, henequén, laca, lana, madera, etc.), por productos sintéticos. La nueva producción se concentró en la obtención de alimentos básicos, como leche, carne y granos, a precios bajos. Finalmente el control de la tecnología y capital mundial. En este último sentido, el porcentaje de capital invertido en la agricultura mexicana pasó del 7 por ciento, en 1940 al 60 por ciento en 1970.<sup>89</sup>

Efectivamente, las empresas trasnacionales concentraban para 1977, el 90 por ciento del capital obtenido de la elaboración de productos veterinarios, el 95 por ciento, de la producción de plaguicidas, el 93 por ciento de la producción de maquinaria; el 90 por ciento de las patentes de fertilizantes, y el 70 por ciento de la elaboración de alimentos balanceados (cuadros 10 y 11)<sup>90</sup>. Esto significa que esa oferta de insumos provenía de un sistema internacional de producción de ciencia y tecnología, dejando para las instituciones nacionales de investigación, la función de maquiladoras de las especies locales de esos productos para su adecuada apropiación material. No es de extrañar que en los años 1970, el número de los experimentos en los predios de los productores aumentara considerablemente.

Desde fines de los cincuenta (generalmente bajo el nombre de neolatifundismo), se comenzó a ilustrar el proceso de asociación entre la agricultura y las empresas trasnacionales. En esta penetración del capital internacional en la agricultura mexicana, una parte relevante la constituyó el capital científico. Un capital que se apropia material y simbólicamente por las propias empresas trasnacionales. Mediante los contratos de producción que establecen las grandes cadenas de empresas agroindustriales, con los productores nacionales, se establecen las condiciones de adquisición

de semillas, insumos, empaques, etc., todas ellas de origen tecnológico trasnacional.

En un estudio de la NACLA, se estimaba que en 1970, en el Estado de Sinaloa, "85 productores, socios de agronegocios de Estados Unidos, controlan un cuarto de la cosecha de hortalizas destinadas a ese país, 5750 tractores de Estados Unidos y 4000 cosechadoras trabajan el 65 por ciento de la tierra (laborable) del Estado. Los sistemas de irrigación, el equipo agrícola, las cosechadoras, las empacadoras, todo ello son lo más reciente de la tecnología de los agronegocios. Y uno de los principales caminos, a través de los cuales se introducen las nuevas técnicas, es por medio de los distribuidores norteamericanos, muchos de los cuales toman parte activa en el manejo de la producción proveyendo expertos que aconsejan en la aplicación de fertilizantes y control de plagas y enfermedades".<sup>92</sup>

CUADRO 10.- PARTICIPACIÓN EXTRANJERA EN RAMAS AGRICOLAS

RAMA PRODUCTIVA	PORCENTAJE DE CAPITAL EXTRANJERO
TABACALERA-CIGARRERA	100
ALIMENTOS INFANTILES	100
PRODUCTOS VETERINARIOS	90
ALIMENTOS PREPARADOS	90
INSECTICIDAS-PESTICIDAS	95
TRACTORES Y MAQUINARIA	93
FERTILIZANTES (DIRECTAMENTE O PATENTES)	90
ACEITE VEGETAL	75
ALIMENTOS BALENCADOS	70
DULCES Y CHOCOLATES	65
REFRESCOS Y GOLOSINAS	70
MADEDERA-SILVICOLA	65
VENTA DE ALIMENTOS	35
COMERCIALIZACIÓN	20

(91) Gomezjara Francisco, y Pérez Ramírez, N. "Multinacionales y Educación Agropecuaria", México, ed. Nueva Sociología, 1982, p 190.

El mismo estudio señala que en 1971, México importó 14 millones de dólares de fertilizantes, 16 millones de dólares en semillas, de las cuales 2 millones de dólares eran de hortalizas. Y en 1975, se importó maquinaria por valor de 940 millones de dólares,<sup>94</sup> lo que da una idea del traslado no sólo de divisas, sino de la importación de capital científico objetivado. Importación de capital científico incuantificable económicamente, pero instituyendo grandes dosis de poder a la burguesía agropecuaria ligada a las transnacionales de capital económico y capital científico. De los beneficios de este último capital, ellos reciben su alícuota por su apropiación local.

CUADRO 11.- ALGUNAS DE LAS EMPRESAS TRASNACIONALES EN LA AGRICULTURA MEXICANA EN 1977.

EMPRESA	% CAPITAL EXTRANJERO	RAMA DE PARTICIPACIÓN (de interés del trabajo)
Anderson Clayton	61.3	insecticidas. alim. balanceados
Ciba-Geigy	100	insecticidas, prod. veterinarios
John Deere	100	tractores
Lever de México	100	alimentos balanceados
Campbelis	100	alimentos preparados
General Foods	97.5	aceites, café
Monsanto	100	insecticidas
Pfizer Lab.	100	prod. veterinarios, avicultura
Du pont	100	fertilizantes, insecticidas
Massey Ferguson	56	tractores, maquinaria
Caterpillar de Méx.	48	tractores
Ford. div. agricola	100	tractores
Bayer de México	80	insecticidas, prod. veterinarios
American Cynamid	80	insecticidas, prod. veterinarios
International Harvester	90	tractores
La Hacienda	100	alim. balanceados, semillas mej.
Sperry Rand Corp.	100	bombas de agua, válvulas.
Upjohn	100	prod. veterinarios
Citoh de Mexico	100	maquinaria, café, azúcar.
Northrup King	100	semillas
Semillas Nacionales	100	Semillas
Raiston punna	100	alimentos balanceados

Fuente (93) Gomezjara Francisco, "Multinacionales y Educación Agropecuaria", México, ed. Nueva Sociología, 1982, pp 190-198.

Como se desprende de la información reportada aquí, los nuevos desarrollos institucionales estarán influidos en México por incrementos en la participación de la industria transnacional de insumos tecnológicos y por el desarrollo e influencia de los Institutos Internacionales de Investigación que se aglutinan en el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAD).

La conciencia que se tiene de la importancia de poner en marcha una política científico-tecnológica nacional, en los países latinoamericanos, es un hecho que data de fines de la década de los años 1970. Fue en la junta de presidentes latinoamericanos de Punta del Este, en 1967, cuando se planteó la necesidad de impulsar las políticas en cuestión, como base para generar el desarrollo económico y social. Esto puede enmarcarse en una avanzada de cientificación nacional que Leff caracterizó como una "idea que surgió del efecto de la difusión de las recientes políticas de planificación científica y tecnológica de los países metropolitanos, así como de las declaraciones de la ONU de elevar el nivel de vida y la soberanía nacional de los pueblos, en lo que se llamó "la segunda década para el desarrollo" <sup>95</sup>. La ONU, la OEA y otros organismos intergubernamentales establecieron dependencias orientadas a impulsar las actividades científicas y tecnológicas, en los países del Tercer Mundo, como medida que pretendía disminuir las desigualdades con los países desarrollados".

En México, esta corriente hacia la planificación de la ciencia y la tecnología encontró una acogida favorable en un sector de destacados científicos, así como entre un grupo importante de administradores públicos. Como efecto de lo anterior, para el año de 1967 se llevó a cabo en Oaxtepec, Mor., la Primera Reunión Sobre Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Nacional, convocada por el Centro Nacional de Productividad <sup>96</sup>. En el mes de octubre del mismo año se verificó ese acto, que se denominó "Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico y Social de México" <sup>97</sup>. La conclusión fundamental de esas reuniones fue la necesidad de establecer una Política Nacional en Ciencia y Tecnología y formular los programas correspondientes, que coadyuvaran al desarrollo integral del país. <sup>98</sup>

El resultado fue que en 1970, se produjo el documento: Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología, elaborado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica, (INIC),<sup>99</sup> y el 29 de diciembre del mismo año, quedó constituido oficialmente el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como organismo público descentralizado, asesor y auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución de la política nacional de la ciencia y tecnología.<sup>100</sup>

De la misma preocupación científicista, surgieron medidas legislativas para regular las condiciones adversas de la importación de tecnología, tales como la Ley Sobre el Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, aprobada en 1972. Derivado de lo anterior se creó el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología. Paralelamente fue creada la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras En 1976, se reformuló la Ley de Invenciones y Marcas, para regular el uso de patentes de invenciones, innovaciones y marcas comerciales<sup>101</sup>. Cabe la duda sobre la adecuada operación de tales instrumentos legales para regular lo enunciado como "debe ser", pero no queda duda que esta avanzada, significaba la complejización de las relaciones entre los subsistemas económico y Estatal-administrativo, a partir de una preocupación legítima acerca del papel que estaba jugando la ciencia y la tecnología, en las relaciones internacionales, y desde luego que esto era aplicable a la agricultura.

La razón por la que el consejo se crea con la función principal de ser asesor del Ejecutivo Federal obedeció fundamentalmente a la intención de otorgarle un alto nivel en la toma de decisiones. Sin embargo, ese poder ha resultado ser bastante limitado, ya que de hecho, el CONACYT nace sin personalidad jurídica para planificar las actividades de ciencia y tecnología.<sup>102</sup>

Entre 1971-1973, de los programas del CONACYT, solamente funcionó el Programa Nacional de Alimentación (PRONAL) (homónimo de otro que operaría entre 1982 y 1988). En 1974 se crearon, a) PROMIL, Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, para el aprovechamiento de los recursos minerales; b) PROMAR,

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología para el aprovechamiento de los recursos marinos; c) PROMET, Programa Nacional de Meteorología; d) PNIE, Programa Nacional Indicativo de Ecología; e) PNID Programa Nacional de Investigación Demográfica; f) PRONALSA, Programa Nacional de Salud. Durante 1975 se crearon: g) PNCEB, Programa Nacional de Ciencias Básicas; h) PNICT, Programa Nacional Indicativo de Ciencias y Técnicas de la Educación; y durante 1975 se creó: i) PROAF, Programa Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo del sector Agropecuario y Forestal.

En particular el PRONAL llegó a tener cierta relevancia en el ámbito nacional, ya que asesoró a instituciones tales como la SSA, el IMSS, la CONASUPO, así como a programas de desarrollo rural en la provincia.<sup>103</sup>

El CONACYT como parte integrante del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, es la institución nacional coordinadora de las acciones investigativas. Por tanto, entre sus principales funciones destacan las siguientes: a) asesorar al Ejecutivo Federal en la planeación, programación, coordinación, orientación, sistematización, promoción y encauzamiento de las actividades realizadas con la ciencia y la tecnología; b) ser órgano de consulta obligatoria para las dependencias del Ejecutivo Federal, organismos descentralizados y empresas de participación estatal, en materia de inversiones o autorización de recursos para proyectos de investigación científica y tecnológica, educación superior, importación de tecnología, pago de regalías, patentes, normas, especificaciones, control de calidad; c) elaborar programas indicativos de investigación científica y tecnológica, vinculados a los objetivos nacionales de desarrollo económico y social; d) fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas y promover las acciones concertadas que se requieran con los institutos del sector público, instituciones académicas, centros de investigación y usuarios de las mismas; e) promover la creación de nuevas instituciones de investigación y promover la constitución de empresas que empleen tecnologías nacionales para, la producción de bienes y servicios; f) tener conocimiento de la investigación realizada por extranjeros en México; g) formular y llevar a cabo un programa nacional controlado de

becas; h) fomentar programas de intercambio de profesores, investigadores y técnicos; i) integrar bolsas de trabajo que permitan el mejor y mayor aprovechamiento de los investigadores y j) establecer un servicio nacional de información y documentación científica.<sup>104</sup>

Para principios de la década de los 70's, el CONACYT tenía una fuerte preocupación por el desarrollo del sector agropecuario y forestal. El CONACYT, en esas fechas, creó una área de fortalecimiento de la infraestructura institucional de la ciencia y la tecnología que compendia en sus programas hacer un plan de investigación que incluyera a las 16 escuelas de agricultura del país, a fin de integrar los programas "agricultura, ciencia y tecnología" (AGRICYT).<sup>105</sup>

Las zonas áridas, Alimentación, Industria azucarera, Contaminación ambiental, Estado de Yucatán, y Energéticos; fueron los seis problemas de investigación urgente que abordó el Consejo, en virtud de que para su estudio se disponía ya de grupos de trabajo, que a juicio del Consejo, eran consistentes e integrados. Hay que notar la carga fuerte de prioridad que se le asigna al sector agropecuario.<sup>106</sup>

Como eco de los acuerdos de Ginebra de 1963, en el plano internacional; el de Punta del Este, en el plano Panamericano; y las "Reuniones de Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Nacional", en el plano mexicano, se citó a la Primera Reunión de Ciencia y Tecnología, en la Reforma Agraria, que se realizó en virtud de la "iniciativa" del Centro Nacional de Productividad, el INIA y el Colegio de Postgraduados.<sup>107</sup> Dicha reunión, celebrada en la Ciudad de México, del 24 al 27 de julio de 1968, se ocupó de discutir la participación de la ciencia y la tecnología en lo que se definió como la "urgente necesidad de superar las condiciones de vida de la población campesina, que no obstante el avance logrado por la reforma agraria, sufre un considerable atraso en sus niveles de bienestar, sobre todo si se le compara con los de los trabajadores industriales y los que se ocupan en las actividades de servicio".<sup>108</sup>

Como reportó la revista Comercio Exterior: "La reunión hizo mención, con verdadera complacencia al compromiso contraído a nombre



de México por el presidente de la República, al suscribir la declaración conjunta de los presidentes de América, en Punta del Este, en el curso de 1967, compromiso dentro del cual se incluye una acción nacional paralela a una acción interamericana, para dar un impulso sin precedentes al desenvolvimiento de los recursos de investigación científica, tecnológica, y educativa en los países americanos.<sup>109</sup>

La reunión consideró que una sana política nacional, por lo menos en el caso del desarrollo agrícola, debería expresarse con claridad en un proceso en el que queden involucradas la educación, la investigación, la divulgación y la nutrición, tal como fue convenido en la Reunión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, celebrada en Ginebra.

La reunión manifestó su más absoluto respaldo, y su mejor asociación, al espíritu de la declaración del presidente de la República en el sentido de que "el problema del campo es el más angustiosamente grave en el horizonte político, social y económico de México"<sup>110</sup>. Junto a este evento hay que mencionar que la mala situación financiera de la investigación agrícola empezó a mejorar a fines de la década de los años 1960, (véase cuadro 12), en 1969 el presupuesto del INIA ascendía a los 41 millones de pesos, lo que significó un aumento cercano al 57 por ciento, en relación con el año anterior.

La Segunda Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria, que se celebró en octubre de 1968, concluyó en primer lugar que, "las erogaciones actuales de la investigación están muy lejos de corresponder a la magnitud de la inversión que requiere la investigación científica y tecnológica para el progreso continuado de la agricultura (...). Al mismo tiempo los fondos disponibles para la investigación agrícola representan sólo el 0.13 por ciento del valor de los productos agrícolas: y la reunión sugería que "una meta razonable" sería elevar esa cantidad al 1 por ciento del producto del sector agrícola (aproximadamente 300 millones de pesos al año)."<sup>111</sup>

## LAS CIENCIAS AGRICOLAS

En la fase 1971-1985, el proceso de institucionalización de la investigación agrícola coincide con los siguientes hechos: el gobierno federal declara su apoyo a la investigación agrícola en el país, se asignan recursos financieros a niveles importantes; asimismo, sienta las bases para la definición de la política de ciencia y tecnología mediante la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, institución que además de asignar becas para la formación de recursos humanos y de cuadros técnicos y científicos del más alto nivel <sup>112</sup>, apoyaría proyectos de investigación en diversas instituciones, lo que rompería el monopolio de la investigación de los institutos nacionales de investigación. Esta nueva complejización del subsistema administrativo-estatal, contribuiría a la atomización de las instituciones de las ciencias de la agricultura, en las décadas posteriores.

Las Reuniones Nacionales de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria, sirvieron como avanzada para lanzar "El Proyecto Puebla", que iniciarla el Colegio de Postgraduados, en 1968. Se trataba de generalizar los resultados de dos décadas de investigación sistemática, auspiciada en un primer momento por la Fundación Rockefeller. Para 1970, el Proyecto Puebla se convirtió en Plan Puebla. Este proyecto, con un fuerte apoyo de fondos extranjeros, constituyó el ensayo que debería integrar la investigación, la difusión y la docencia en un solo esquema de desarrollo rural, para zonas con restricciones de recursos. Este esquema daría la experiencia para su aplicación en otras regiones del mundo no industrializado, y en México sería el antecedente del PRONDAAT, (Programa Nacional de Desarrollo Agrícola en Áreas de Temporal). Programa convenido entre el Colegio de Postgraduados, el INIA, y la Dirección General de Extensión Agrícola, para ser desarrollado en ocho entidades federativas.

La investigación del Colegio de Postgraduados demostró que las variedades nativas, cuando son usadas en el conjunto de un paquete tecnológico, pueden dar buenos resultados. Por tal motivo la investigación del Colegio de Postgraduados, después de los setenta,

tendría una constelación de investigación y experimentación que oscila entre las innovaciones tecnológicas y la recuperación de la tecnología tradicional.

En los primeros años de funcionamiento, el INIA, en la década de los años 1960, tuvo una estructura departamental disciplinaria y estos departamentos generaron conocimientos, variedades y técnicas de cultivo en una perspectiva disciplinaria. Posteriormente en los años 1970, se cambió la estructura a programa por cultivo y las disciplinas pasaron a segundo término. Durante este tiempo la organización espacial del INIA fue agroecológica, es decir, se investigó para obtener tecnología en ámbitos geográfico-ecológicos. También en la década de 1970 hubo gran énfasis, sobre todo por algunos investigadores del Colegio de Postgraduados, por los conceptos de agrosistema y agroecosistema, con la idea de localizar con más precisión el ámbito del conocimiento y de la tecnología generada.<sup>113</sup>

En relación con la infraestructura de campos experimentales y facilidades físicas para la realización de la investigación, el mayor apoyo del gobierno federal permitió también ampliar la red de campos experimentales, cubriendo así prácticamente todas las regiones agrícolas del país.<sup>114</sup>

A partir de 1974, las variables económicas toman cada vez mayor importancia. La fundación Rockefeller, después de estudiar el caso del Plan Puebla y otro similar en Zaire, llega a la siguiente conclusión: si la tecnología no es adoptada por una mayoría de productores, ello se relaciona con el hecho de que la recomendación no se adecúa a las condiciones agroclimáticas de éstos, o no se corresponde con sus metas. La nueva propuesta se refiere a la generación de tecnología apropiada a las condiciones socioproductivas de los productores.<sup>115</sup>

En lo que respecta al CIMMYT, después de 1974, el CIMMYT reformula su estrategia de investigación orientando su enfoque al mejoramiento y búsqueda de variedades resistentes a la sequía y a múltiples plagas y enfermedades. En fin, el centro desde esas épocas se dedica a desarrollar plantas de diversas especies y

variedades adaptadas a condiciones cada vez más separadas de sus tradicionales umbrales en las diversas variables del ambiente.

A las manifestaciones protagónicas de los intereses del Estado mexicano y los EE. UU., mediante la Fundación Rockefeller, hay que agregar entre 1970 y 1976 el protagonismo de los científicos jóvenes del INIA Durante los años de 1970 a 1973, los técnicos del INIA se organizaron en torno a demandas de tipo salarial. Cerca de 200 investigadores formaron y sostuvieron lo que se llamó la "Comisión de Técnicos".<sup>116</sup>

De 1973 a 1974, en una organización que incluía ya no sólo a los investigadores, se aglutinaron las demandas sindicales a partir de la búsqueda de definitividad en el empleo, por otros derechos laborales e incrementos salariales. Es la época de la Asociación de Trabajadores e Investigadores del INIA.

Durante 1974-1975, se organiza el Sindicato Nacional de Trabajadores del INIA, y se lucha por la obtención de un contrato de trabajo y un nuevo aumento de salarios Se realiza una huelga que durará tres meses, durante los cuales, debido a las dificultades de tipo legal (la imposibilidad de existencia de dos contratos colectivos de trabajo en una institución), se cambia la demanda original por otra que buscaba la descentralización del INIA de la Secretaría de Agricultura.

Dentro de este movimiento, que no puede permanecer al margen de un estudio de sociología del conocimiento, se produjeron cambios importantes como producto del protagonismo de los científicos de la organización del Instituto. Se instituyeron las reuniones de investigadores por departamento. Los investigadores llegaron a tener una gran participación académica y de representación en el Consejo Técnico y la Asamblea Consultiva. Conquistas que pasado el tiempo se eliminarían, sin embargo el grupo que dirigió este movimiento estuvo formado por jóvenes científicos, que lucharon también en el terreno académico. Si bien en el terreno académico, este núcleo no pudo esclarecer una propuesta coherente de desarrollo de la investigación, si participó activamente en la crítica al modelo tecnocrático de la revolución verde.

Para el Estado, la solución del conflicto del STINIA, le permitió por un lado, desmembrar al sindicato. En seguida, al imponer al Dr. Alvarez Luna, logró cortar las aspiraciones de un "grupo" liberal modernizante, ("encabezado" por el Dr. Ramos Sánchez), de implementar un modelo de investigación de menor orientación genetista y de mayor amplitud en sus objetos de estudio. Asimismo eliminó al grupo de Francisco Cárdenas Ramos (hasta entonces director del INIA) y con esto, los vestigios de la OEE.

Sin duda este momento marca el fin de los monopolios, tanto en el plano de los grupos políticos-científicos existentes, como en el plano de las escuelas de pensamiento de la acción de investigación. Específicamente la genética como disciplina y las tendencias de mejoramiento de plantas como actividad tendrían que reagruparse en una constelación con otras áreas y disciplinas

Parece que después de tres décadas, el optimismo por la revolución verde disminuyó, al grado que el propio Bourlaug consideraba, en 1970 que "hasta ahora, los únicos cultivos que han registrado avances apreciables son: el trigo, el arroz y el maíz. Los rendimientos de otros cereales tan importantes como el sorgo, el mijo y la cebada, han sido afectados ligeramente, en tanto que no ha habido ningún aumento apreciable en el rendimiento o la producción de las leguminosas de grano, esenciales en las dietas de los pueblos que consumen cereales. Más aún, se debe subrayar que hasta la fecha el gran incremento de la producción ha tenido lugar únicamente en superficies bajo riego, y debe decirse que no todos los agricultores que cultivan cereales bajo riego han adoptado y recibido beneficios del empleo de las nuevas semillas y la nueva tecnología. Sin embargo, el número de agricultores grandes y pequeños que las adoptan crece con rapidez, y el aumento en su número durante los últimos tres años ha sido sencillamente fenomenal. La revolución verde casi no ha afectado la producción de cereales en las regiones de temporal, pero en varios países se tienen cambios evidentes y substanciales".<sup>117</sup>

La revolución verde, con la distribución de semilla mejorada no ha logrado incrementar el potencial productivo de los pequeños agricultores

en ninguna zona del mundo. Numerosos estudios del por qué se vieron frustradas las previsiones de los "expertos" en desarrollo rural de los años 1960, definen entre otras razones, de tipo político y socio-económico. Los expertos han considerado, que no es suficiente sembrar semillas con gran potencial productivo, sino que es imprescindible que el agricultor entienda las diferentes técnicas para manejarlas. A su juicio, el campesino debe adoptar todos los componentes de la tecnología que impone el uso de estas variedades. En esta perspectiva, es un hecho que el agricultor fracasa al intentar la adopción del paquete si adopta solamente uno o algunos de los componentes del conjunto. <sup>118</sup>

A estas alturas de la institucionalización de las ciencias agrícolas, el INIA ha servido de manera clara para producir legitimaciones para las instituciones del sistema. El INIA ha proporcionado elementos cognitivo-instrumentales para la legitimación institucional del uso de insumos y dosis de aplicación, así ha validado el uso de semillas (como híbridos y variedades mejoradas), fertilizantes, plaguicidas, maquinaria específica, etc., lo anterior ha redundado en orientaciones para empresas y otras instituciones para la imposición de decisiones reguladas por normas. Tal es el caso del uso de los paquetes sobre los que se asientan hasta la actualidad, los costos de los cultivos, que sirven para estimar el monto de los créditos y seguros asignados por la Banca y la Institución de aseguramiento a los productores; otras dependencias tomarán los mismos paquetes diseñados bajo las legitimaciones de las instituciones de investigación, para derivar trabajos de planeación burocrática y de fomento a la producción. Estas nuevas relaciones instituidas generan sus equivalentes de complejización del subsistema estatal.

En este lustro se suceden replanteamientos en la investigación en aspectos tanto teóricos como de praxis. En el plano internacional las reflexiones se refirieron a los enfoques de estudio y a la necesidad de incluir las condiciones e intereses de los productores. Esto se ilustra en el CIMMYT, donde la línea de mayor interés se centró en la producción de variedades resistentes a la sequía, a

partir del interés de impactar a las zonas marginadas de agricultura de secano.

## LAS CIENCIAS PECUARIAS

El 14 de diciembre de 1973, con lo que era el Departamento de Producción de Biológicos, se crea un organismo público descentralizado denominado Productora Nacional de Biológicos Veterinarios (PRONABIVE), por decreto publicado en el Diario Oficial ese mismo día.<sup>119</sup>

En 19973, se terminaron un total de 31 proyectos en cuatro centros, de los cuales 14 fueron de desarrollo experimental, 14 de investigación aplicada y tres de investigación básica.<sup>120</sup>

Para 1974, el gobierno federal financia el 71 por ciento de las investigaciones agropecuarias. Esto pone en evidencia que la investigación agropecuaria, está ligada a financiamientos externos o procesos tecnológicos obtenidos en el exterior, ya sea porque se proveen de equipos y tecnología ajena al país, o porque piensan en general que las instituciones nacionales no tienen adecuada capacidad de respuesta a las demandas de tecnología.

## LAS CIENCIAS FORESTALES (INIF)

El Decreto Presidencial de marzo de 1971, mediante el cual se reformaron algunos artículos de la Ley Forestal, establece como objetivos fundamentales del INIF el "ocuparse de la investigación de los productos forestales en su aspecto científico y técnico, así como lo relacionado con la conservación, restauración, fomento y aprovechamiento de la vegetación forestal, divulgando el resultado de sus actividades; así mismo deberá encargarse de promover la educación en los aspectos antes mencionados y efectuar toda clase de investigaciones sobre dasonomía, resolviendo con fundamento en esta premisa los problemas forestales del país y proporcionando a otros organismos e instituciones los datos y elementos necesarios

en los diversos campos de silvicultura, ordenación, suelos, tecnología, fotogrametría y economía forestal.<sup>121</sup>

Las funciones del instituto, de acuerdo a lo que especifica el Reglamento Interno de la SARH, son las siguientes: proponer las normas que sean convenientes para conservar y proteger los recursos forestales y lograr su mejor rendimiento; estudiar, en sus distintos aspectos y según su naturaleza, los recursos forestales del país y elaborar los mapas de las correspondientes áreas de dispersión para fines de investigación; realizar los trabajos necesarios para establecer el rendimiento y la importancia económica de los recursos forestales mediante la anatomía, identificación, pruebas físicas y mecánicas, secado, preservación y química de la madera, divulgar los resultados de sus investigaciones, asesorar a la SARH científica y tecnológicamente, en materia forestal.<sup>122</sup> Junto a estas reformas, se suprimió la autonomía del INIF, de la que gozó durante 11 años (1960-1971), por segunda ocasión en su historia.

#### 2.2.3.2.- LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA ENTRE 1975 Y 1985

Este periodo se caracteriza por la atomización de las instituciones científicas. Existe un cambio en la percepción del empleo en la tecnología por los actores sociales, donde el paradigma del desarrollo rural se ubica en el desarrollo de acciones de carácter integral donde la tecnología es no sólo un componente de la estrategia de racionalización científico-técnica, sino que es el escenario de una verdadera racionalización social. La clientela de los centros tiende a diversificarse al incorporar en sus objetivos a otros agentes de productores, hasta entonces marginados del proceso de tecnificación.

En esta fase, los centros de investigación contribuyeron a ampliar el espectro de clientes institucionales de tecnología, tales como asociaciones de productores y las empresas de insumos. A juicio de Eduardo Trigo, esta situación creaba las condiciones para el aislamiento de los Institutos Nacionales de Investigación, del resto de la sociedad.



En 1978, en el CONACYT, deviene un retroceso profundo de la política nacional de ciencia y tecnología. Política que fracasa entre otras razones, por los elementos utópicos que encerraba la intención de inducir el desarrollo tecnológico de "arriba hacia abajo". Sin embargo la formación de infraestructura, la formación de recursos humanos altamente calificados y los programas sectoriales no se suspendieron.<sup>125</sup>

**CUADRO 12.- RECURSOS ECONOMICOS ASIGNADOS DURANTE EL PERIODO 1968-1975, A LA INVESTIGACION AGRICOLA (en millones de pesos).**

AÑO	CANTIDAD (real)		INIP	INIF	(A.P.F.)	GASTO (ID)
	INIA				TOTAL	Mill. de pesos
1943	1.25		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1960	26		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1961	34.		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1968	26.5		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1969	41.4		n.d..	n.d..	n.d..	770.4
1970	44.7		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1971	55.2		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1972	77.0		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1973	114.		n.d..	n.d..	n.d..	1400.0
1974	200.7		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1975	282.7		n.d..	n.d..	n.d..	n.d..
1976	350.		118	n.d..	n.d..	n.d..
1977	521	403.59(a)	111	167.0	167.0	n.d..
1978	612	406.21(a)	145.4	214.5	182.5	8 200.0
1979	985	543.87(a)	248.5	302.0	217.4	n.d..
1980	1,796	770.58(a)	413.4	384.7	219.3	n.d..
1981	2,647	738.42(a)	232.4	617.4	275.0	n.d..
1982	3,181	739.25(a)	787.4	933.2	280.0	16 000.0
1983	n.d..		n.d..	1438.4	177.2	n.d..
1984	n.d..		n.d..	1438.4	147.6	n.d..

Fuente: INIA. 1983 (123)

Fuente: La investigación agrícola en México, ENA-C.P., 1975 (124)

(a). a precios de 1966.

Este desarrollo tecnológico de "arriba hacia abajo", la formación de infraestructura, la formación de personal calificado y los programas sectoriales continuaron. Las ciencias básicas y aplicadas se desarrollan en las instituciones de investigación y de enseñanza superior aunque no exclusivamente, financiada en forma mayoritaria por el Estado y destinada a nutrir a la producción tecnológica y a la producción material, de las cuales recibe los problemas que impulsan su desarrollo.

El periodo sexenal de 1982-1988, se caracterizó en la política oficial general de Ciencia y Tecnología, por visualizar que el desarrollo tecnológico era factible, reduciendo a una mínima expresión el impulso de la ciencia. Tal situación se manifestó hasta en la denominación de la política en cuestión que en esas épocas se presentaba bajo la denominación de "Desarrollo tecnológico y científico". Se pretendía nacionalizar la ciencia disponible en otros países mediante el menor costo económico posible. Lo anterior lo ilustra, el descenso del gasto nacional en ciencia y tecnología (considerando el presupuesto nacional más el gasto del sector privado), disminuyó de 1982 a 1987 de un 0.64 por ciento al 0.24 por ciento del Producto Nacional Bruto. <sup>126</sup>

En estas fechas se consolida un nuevo paradigma en la investigación agropecuaria internacional. La investigación con un enfoque de sistemas de producción fue el resultado de muchas reflexiones en torno a los objetos de estudio, la amplitud de relaciones que se deberían incluir para concretar la investigación, así como las metodologías para enfrentar esas problemáticas. Según reporta Acosta Núñez <sup>127</sup>, las investigaciones con un enfoque de sistemas de producción han cobrado una importancia creciente, de modo que en los institutos internacionales de investigación CIAT, IITA, ICRISAT, e IRRI, entre 1975 y 1980 se duplicaron los presupuestos de investigación en este enfoque. Por otra parte el CATIE ha dedicado la totalidad de su presupuesto desde 1973, a la investigación en sistemas de producción.

Una de las repercusiones de tal enfoque en la patología vegetal, es la aparición de la noción de control integrado de plagas y enfermedades, y que persigue un manejo ecológico de poblaciones, a niveles de tolerancia económica, aumentando la resistencia del medio y reforzándole con aplicaciones de algún método de combate químico o de otro tipo, en caso de que los niveles de tolerancia económica sean rebasados. Este enfoque fue producto de las evidencias de graves contaminaciones, como efecto residual, por la aplicación indiscriminada de plaguicidas Y es la aplicación clara de la una racionalidad técnica a la que se integra una racionalidad económica.

En México, la consolidación del enfoque sistémico en la investigación agropecuaria, corresponde con el Seminario "Análisis de los Agroecosistemas de México" realizado en 1976, en el que se asienta que "la amplia divulgación de los beneficios de la revolución verde, ha ido aparejada con el gradual descubrimiento de un amplio sector agrícola marginado de los esfuerzos gubernamentales de mejoramiento y caracterizado por limitaciones ecológicas, culturales y económicas" <sup>128</sup> En este foro se discutió en torno a la necesidad de (entre otras) "que el estudio de la tecnología tradicional, practicada en amplias zonas del país, quede incorporado a la enseñanza agrícola en todos sus niveles para que el futuro profesionista se incorpore a la corriente milenaria de México y esté en condiciones de coadyuvar con eficiencia al desenvolvimiento global agrícola".  
129

En la mencionada reunión existió consenso con el término agroecosistemas. A pesar de las diferencias del enfoque de los ponentes, el concepto giró en torno a la definición de Efraím Hernández Xolocotzi: "agroecosistema es un ecosistema, modificado en menor o mayor grado por el hombre, para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola, pecuaria, forestal o de la fauna silvestre". <sup>130</sup> La magnitud del evento radicó en la participación de investigadores del Colegio de Postgraduados, la

Escuela Nacional de Agricultura, Colegio Superior de Agricultura Tropical, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIF, Dirección de Planeación Forestal (S.A.G.), Subsecretaría Forestal y de la Fauna (S.A.G.), Comisión para el estudio del Territorio Nacional (CETENAL), Secretaría de la Presidencia, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), Instituto Nacional de Investigaciones de los Recursos Bióticos (INIREB), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Secretarías Técnicas del CONACYT.

Lo anterior, se da en un marco de la reorientación de la política agropecuaria y la manifiesta crisis sectorial. Ambas se entretrejen como imperativos para los destinos de la investigación: se orientan grandes esfuerzos para el desarrollo de tecnologías para las áreas campesinas, mismas que coinciden en mayor medida, con los espacios físicos de las zonas áridas y del trópico húmedo.

Se diagnosticó la penetración de capital científico en el agro con imágenes del siguiente tenor: trabajos como el desarrollado en el Centro de Estudios de Planeación Agropecuaria, indicaba que para fines de los setenta, sólo el 50 por ciento de la superficie agrícola era fertilizada, y la que empleaba semillas mejoradas era del 33 por ciento, cifra que sin embargo oscila en cerca de las 200 mil toneladas de semillas mejoradas. (véase cuadro 13)

El cambio que se refiere a tomar en cuenta al productor en las instituciones de las ciencias de la agricultura; es, en esencia, el reconocimiento del fracaso de las visiones tecnocráticas y, marca los límites de una racionalidad unilateralizada a los aspectos técnico-científicos, que pretende alejarse de una comunicación con el mundo de la vida. Sobre todo en los ámbitos donde la racionalización es escasa. Se trata de buscar nuevos caminos de racionalidad comunicativa entre las instituciones de la ciencia y la sociedad, a partir de la base que sustenta la propia potencia de racionalidad existente en el mundo de la vida, y en el reconocimiento de la descentración en la comprensión del mundo.

CUADRO 13.- PARTICIPACION DE LA PRODUCCION NACIONAL Y DE LAS IMPORTACIONES DE SEMILLAS EN LA DEMANDA INTERNA, (1977)

PRODUC TOS	DEMANDA INTERNA (%)		PRODUCCIÓN NAL (%)		PRODUC- CION PRO- NASE TON
	PROD. NAL	IMPORTA- CIÓN	PRO- NASE	SEC. PRIV.	
Arroz	100.0	--	100	--	4 582
Frijol	100.0	--	83.5	16.5	995
Maíz	90.6	9.4	71.9	28.1	9 879
Trigo	100.0	--	48.7	51.3	39 259
Algodón	95.7	4.3	5.6	94.4	1 250
Cártamo	99.0	1.0	11.5	88.5	851
Soya	97.0	3.0	11.3	88.7	6 474
Alfalfa	--	100.0	---	--	--
Avena	100.0	--	100.0	--	1 429
Cebada	92.8	7.2	5.8	94.2	188
Sorgo	79.6	20.4	0.4	99.6	170
Pastos	--	100.0	---	---	---
Hortalizas	3.1	96.9	15.8	84.2	42

FUENTE: Blanca Suárez, "Las semillas mejoradas y los cambios en el sector agropecuario", (131)

En los extremos de la aplicación de tecnología se encuentra, por un lado la situación del noroeste donde la Dirección General de Economía Agrícola, <sup>132</sup> reportaba para el ciclo 1976-1977, que la mecanización llegó a un 60 por ciento de los predios, mientras que el 18 por ciento no se mecanizó El resto (22 por ciento) se mecanizó parcialmente. En el otro extremo, en un estudio Méndez y Sahagún, <sup>133</sup> demostraron que en Huamantla, Tlax., sólo el 1.6 por ciento de los agricultores usaban semillas mejoradas, 13 por ciento apli-

caban insecticidas, 15 por ciento herbicidas, el fertilizante era el más empleado (98 por ciento), sin embargo solamente el 11 por ciento lo empleaba según las recomendaciones tecnológicas.

Asimismo el trabajo del Programa de Capacitación en Operación Agrícola en México, realizado a principios de los ochenta, estimaba que en el país existían aproximadamente 2.8 millones de predios agrícolas, de los cuales, sólo en el 7.55 por ciento se practicó una agricultura moderna, en la que los agricultores emplearon insumos en todos sus procesos. En el 40.5 por ciento se practicó una agricultura basada en el uso de tecnologías avanzadas en forma parcial, en el 52.5 por ciento, se practicó una agricultura exenta de aplicaciones de tecnología moderna. En este último tipo de agricultura, se producen granos y algunos animales de traspatio para el autoconsumo, generalmente los miembros de estas familias productoras integran su ingreso anual, con ingresos de otras actividades extraparcerarias, el trabajo que se aplica es de temporadas cortas, durante el año.<sup>134</sup>

Desde luego que en el México heterogéneo, el Noroeste se caracteriza porque en las áreas trigueras del Noroeste, las variedades desarrolladas en el CIANO cubren actualmente el 100 por ciento de la extensión cultivada con trigo en la región. Y en el caso de la soya, cinco variedades creadas por el CIANO se siembran en más del 90 por ciento de la superficie dedicada a este cultivo, en Sonora.<sup>135</sup>

En estas fechas surge el concepto de "validación de tecnología" en los Centros Internacionales de investigación. Se trata del sometimiento de los resultados de la investigación, a la crítica de los productores, mediante la incorporación de éstos en los ensayos y experimentos. El concepto "validación de tecnología", sugiere la idea de que hace falta explicar las bondades de la ciencia y la tecnología a los productores campesinos.

CUADRO 14.- ORGANIZACIONES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA Y FORESTAL EN MEXICO EN 1983.

---

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,  
Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias,  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.  
Instituto Mexicano del Café,  
Comisión Nacional de Fruticultura,  
Instituto Nacional de Ovinos y Lana,  
Instituto Nacional de Leche,  
Instituto de Inseminación Artificial,  
Instituto Para el Mejoramiento de la Producción de azúcar,  
Colegio Superior de Agricultura Tropical,  
Instituto para el Mejoramiento de Productos Agropecuarios.  
Instituto de Investigación de Zonas Desérticas,  
Programa Nacional de Semillas,  
Guanos y Fertilizantes de México,  
Plan de Mejoramiento Parcelario (PLAMEPA),  
Programa para Inversión en Desarrollo Rural (PIDER),  
Programa Nacional de Desarrollo Agrícola en Áreas de Temporal (PRONDAAT),  
Plan Lerma  
Plan Mak (Estado de México),  
Programa de Desarrollo Socio-Económico de los Altos de Chiapas (PRODESCH),  
Programa de Rehabilitación y Mejoramiento de Agostaderos Asociaciones y Uniones de Agricultores,  
Asociaciones y Uniones de Ganaderos.  
Centro de Investigaciones en Química Aplicada (CIQA)  
Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) Del I.P.N.  
Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste.

---

FUENTE: Lamartine, Yales, P., El Campo Mexicano T.I., México, 1978. (136)

En estos momentos está madura la problemática que surge a raíz de la disposición de un superávit de capital científico en relación con su apropiación en el ámbito de la economía. Este problema plantea las preguntas ¿por qué los productores no aceptan la tecnología generada por los institutos y empresas? y ¿cómo hacer

que la acepten? Electivamente, en esta época, muchos estudiosos se preguntan por la ciencia y la tecnología, donde a pesar de las añejas críticas filosóficas, sociales y culturales, la mayoría asume que la racionalidad tecnológica, llevada a la racionalidad social es un instrumento que se terminará imponiendo. La única variable de su imposición será la velocidad de internacionalización.

El proceso de atomización de la producción de ciencia en México se agudiza en 1975. En esta época, como se aprecia en el cuadro 14, existe una gama importante de instituciones de investigación, a la que se debe agregar la investigación en las universidades.

## LAS CIENCIAS AGRICOLAS

La investigación que realiza el INIA, a partir de 1973, se caracteriza por el abandono de la investigación exclusivamente para las condiciones de riego y buen temporal, y en las condiciones controladas de las estaciones experimentales. Se evidencia la necesidad de elaborar tecnología para las condiciones de temporal y bajo las condiciones de los productores.

Después de las huelgas de los investigadores del INIA, y la derrota de su movimiento, el instituto no será el mismo. El grupo dirigente del STINIA, así como el del director general, Dr. Francisco Cárdenas, eran fundamentalmente de especialización en mejoramiento genético, de modo que el monopolio de esta disciplina de manera institucionalizada llegaba a su debacle por ambos caminos. Este momento marca el inicio de una época de fuertes pugnas al interior de la institución y no aparece un nuevo monopolio disciplinario que sustituya al de mejoramiento genético. La institución comienza desde muy abajo en la calidad de sus trabajos, toda vez que existe una deserción masiva de investigadores, y por la contratación de investigadores sin experiencia.

A finales de la década de los años 1970, se inició la transformación de la investigación agrícola en el sentido de considerar las condiciones ecológicas y económicas del pequeño productor. "Para ello se optó



por realizar la investigación en los propios predios de los productores, así se tiene que de los años 1978-1981, el 54 por ciento de los experimentos que llevó a cabo el INIA, fueron puestos en las propias parcelas de los productores y con la participación de estos.<sup>139</sup>

CUADRO 15.- RECURSOS HUMANOS DEL INIA DE 1977 A 1982

	1961	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Licenciatura	n.d.	409	521	642	692	696	752
Maestría en Ciencias	14	120	156	197	210	231	456
Doctorado en ciencias	20	52	57	61	72	79	81
Suma	250	581	734	900	974	1006	1079

Fuente: INEA, 1983 (137)

La organización de la investigación en 1977 estaba agrupada disciplinariamente bajo cuatro grandes áreas de trabajo: Mejoramiento genético, Sanidad vegetal, Métodos de trabajo y Disciplinas de apoyo. De ese año, a 1982 el INIA estuvo evolucionando hasta configurarse bajo un enfoque regional. Se concibió a la realidad como un mosaico de condiciones sociales y naturales diversas, y se indicaba la necesidad de atacar esas condiciones con la incipiente integración de grupos multidisciplinarios. La estrategia de investigación se basa en la importancia económica y social del cultivo, y la magnitud y complejidad de los problemas que limitan la producción.<sup>140</sup> En esta época hubo gran énfasis por los conceptos de agroecosistemas, con la idea de localizar con mayor precisión el ámbito del conocimiento seleccionado y de la tecnología generada.<sup>141</sup>

CUADRO 16.- NUMERO DE CAMPOS AGRÍCOLAS EXPERIMENTALES, INVESTIGADORES DE DIFERENTES NIVELES PROFESIONALES E INVESTIGADORES QUE REALIZARON ESTUDIOS DE POST-GRUADUADOS EN EL INIA.

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1981
Número de Campos Agrícolas Experimentales del INIA (incluyendo, sede centros)	30	32	33	37	42	55
Número de Centros Regionales INIA	8	8	8	8	8	11
Número Total de Investigadores	311	350	381	370	404	1006
Ing. Agr. Y Profesionistas Afines	256	281	294	267	331	n.d..
Doctorado en Ciencias Agrícolas	33	30	31	32	37	n.d..
Investigadores realizando estudios de M.C. y Doctorado	26	29	32	48	51	n.d..

Fuente: INIA 1975. (138)

A pesar de lo anterior, y como señala De la Fuente,<sup>142</sup> para 1982, el 26 por ciento de los experimentos correspondían al mejoramiento genético. Lo interesante, sin embargo, es que para el mismo año, los experimentos en agrosistemas abarcan casi el 10 por ciento de los trabajos del INIA.

El Plan Puebla, en la evaluación que realiza el equipo de Antonio Turrent, revela que los productores en estas fechas habían alcanzado una cima de apropiación de tecnología, que se reflejaba en que el rendimiento de maíz había pasado de 1.7 a 2.6 toneladas por hectárea, Por otro lado los resultados de la investigación agronómica del Plan Puebla indicaban que si se aplicaba la tecnología recomendada, el rendimiento sería de 3.2 toneladas por hectárea, lo que sugería que la estabilización de los rendimientos de grano de maíz ocurrían en un nivel inferior a 0.6 toneladas por hectárea, al técnicamente alcanzable.<sup>143</sup>

En relación con la investigación que realiza el CIMMYT, en estas fechas, se consolida la perspectiva de realizar investigación apropiada, para lo cual en adelante las estaciones experimentales se conceptualizarán como instrumentos de apoyo a las investigaciones que se desarrollan en los campos de los agricultores. De igual modo se consolida el programa de economía en el impulsó de los análisis de costos de recursos domésticos.

El programa del CIMMYT y de los tantos Institutos Internacionales de Investigación agropecuaria consiste, en gran parte, en apropiarse de la variabilidad genética de las plantas cultivadas y del ganado de los productores de todo el mundo, para producir, mediante el empleo de la ingeniería genética, nuevas líneas más productivas que las nativas. Este proceso es un intercambio genético, donde los productores locales ceden inconmensurables esfuerzos de mejoramiento de especies y variedades, acumuladas durante miles de años, por sus antepasados.

## LAS CIENCIAS PECUARIAS

En 1978 se inició una nueva relación en la investigación pecuaria nacional, al incorporar a las uniones ganaderas y gobiernos estatales dentro de la estrategia de la institución de investigación, implementándose con las asociaciones civiles, para participar en la planeación, dirección y evaluación de los trabajos de investigación pecuaria que se realizan en cada entidad. Al formar parte del Consejo Directivo, los ganaderos funcionarios de las asociaciones resultan relaciones instituidas entre la esfera pública, el Estado y la Dirección de la institución científica, lo que posibilita incrementos a los recursos financieros a disposición de los centros experimentales pecuarios involucrados en estas asociaciones, con la participación presupuestal aportada por las uniones ganaderas regionales y por los gobiernos de los Estados. Y el incremento en los rendimientos de apropiación por el sector productivo, al obtener la información demandada en el momento oportuno de los resultados de las investigaciones.<sup>144</sup>

El 24 de abril de 1980, se constituye una Asociación denominada Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México (PAIEPEME), a iniciativa y con la aportación inicial y participación de un grupo de investigadores y exinvestigadores del INIP, el cual tiene entre sus objetivos el de dar apoyo de funcionamiento al INIP de la SARH, para que oportunamente puedan adquirir los insumos y realizar los gastos necesarios para el desarrollo de la investigación en las distintas áreas de la zootecnia y medicina veterinaria, así como divulgar los resultados obtenidos en dichas áreas.<sup>145</sup>

CUADRO 17.- RECURSOS HUMANOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS, 1976-1982

INVESTIGADORES	1976	1982
Becarios	18	40
Doctorados	6	11
Maestrías	23	37
Licenciaturas	90	262
<b>T O T A L</b>	<b>137</b>	<b>350</b>
Centros experimentales	12	22
Presupuesto (millones de pesos)	118	728

Fuente: INIP, 1983. (146)

Durante el periodo 1976-1982 se implementaron 9 centros experimentales, que junto a los 13 ya existentes, le permiten al INIP, tener bajo cobertura estimada para sus investigaciones el 85 por ciento de las regiones ganaderas del país<sup>147</sup>, (cuadros 17 y 18).

CUADRO 18.- PRESUPUESTO DEL INIP EN EL PERIODO 1977-1982  
Presupuesto Federal

FUENTE	1977	1978	1979	1980	1981	1982	TOTAL
Recursos							
fiscales	1110	145.4	229.4	288.9	512.1	670.0	1,956.9
***							
PRODERITH			19.1	36.5	29.6	15.5	99.1
*							
PLANAT				88.9	109.7	101.9	381.5
**							
	1110.0	145.4	248.5	413.4	232.4	787.4	2,438.3
TOTAL							

\*Programa de Desarrollo Rural Integral del Trópico Húmedo (Crédito del Banco Mundial).

\*\* Plan Nacional de Apoyo a la Agricultura Temporal (Crédito del Banco Mundial).

\*\*\* Millones de pesos. (148)

Los recursos financieros del INIP provienen fundamentalmente del Gobierno Federal, aunque entre 1977 y 1982, se logró financiamiento proveniente de gobiernos estatales, de uniones ganaderas regionales, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Patronato de Apoyo a la Investigación Pecuaría en México, A.C.<sup>149</sup>

## LAS CIENCIAS FORESTALES (INIF)

Durante los años 1977 a 1980, el instituto realizó un intenso proceso de reestructuración orgánica y programática, dando fuerte impulso a las actividades de capacitación forestal en los niveles medio y superior, apoyando vigorosamente el crecimiento y fortificación de los núcleos foráneos de trabajo, desconcentrando las actividades hacia todo el territorio nacional, y encaminando sus acciones hacia la búsqueda de soluciones prioritarias, con resultados

prácticos, rentables y aplicables El número de Centros de Investigación se

amplió en un 50 por ciento, sin embargo como muchas cosas emprendidas, el resultado se manifestó en el abandono de estos, y en una desarticulación de los trabajos, y las publicaciones científicas no aumentaron.

CUADRO 19.- CAMPOS EXPERIMENTALES DEL INIF. 1976

CAMPO EXPERIMENTAL FORESTAL	LOCALIDAD	SUPERFICIE (HA)	AÑO DE ESTABLECIMIENTO
1. "La Saucedá"	Ramos Arizpe, Coahuila	1000	1961
2. "El Tormento"	Escárceaga, Camp.	1400	1961
3. "Barranca de Cupatitzio"	Uruapan Mich.	471	1962
4. "San Juan Tetla"	Chiutzingo, Pue.	1580	1963
5. "San Felipe Bacalar"	Othón P. Blanco, Q. Roo	8000	1971
6. "Todos Santos"	La Paz, B.C.S.	1000	1971

FUENTE: INIF, 1982 (150)

#### 2 2.4. EL ESFUERZO HOLISTICO (PERIODO 1985-1988)

Antes de la constitución del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), en agosto de 1985, cada instituto se integraba de la siguiente manera: El INIA, contaba con 11 centros agroecológicos 55 campos experimentales y 1,185 investigadores El INIP con 9 centros regionales, 22 campos experimentales y 365 investigadores. El INIF con 8 centros regionales y 376 investigadores. Antes de consumarse la fusión de los Institutos de Investigación Agrícola Pecuaria y Forestal, institucionalmente se creó en el año de 1984 el Sistema de Investigación Agropecuaria y Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. <sup>151</sup>

La constitución del INIFAP se venía gestando desde tiempo atrás, en el Secretariado Ejecutivo del Consejo Directivo de la Investigación Agrícola, Pecuaria y Forestal de la SARH, pero fue a mediados del mes de octubre de 1984, cuando en los festejos conmemorativos del XXV aniversario del Colegio de Postgraduados (El Colegio de Postgraduados, desde su creación, ha sido una dependencia descentralizada de la Secretaría de Agricultura), en que se puso de manifiesto la creación del INIFAP. El mencionado evento contó con cuatro participaciones: la del Rector de la Universidad Autónoma de Chapingo, para referirse a los antecedentes de la investigación agropecuaria y la formación de investigadores. La del director general del CONACYT, para declarar el apoyo financiero a un proyecto de tal versión. La propia de Jesús Moncada de la Fuente, acompañada de los directores del INIA, INIP e INIF, para dejar sorprendidos a muchos, con el anuncio velado de la configuración del futuro INIFAP.

El evento contó, finalmente, con la participación de Efraím Hernández Xolocotzi, para darle al evento un carácter académico. Ocasión que aprovechó el expositor para argumentar la necesidad de no descuidar los estudios de las agriculturas tradicionales (ver las memorias del evento).<sup>153</sup>

Durante las últimas décadas, el proceso de modernización introdujo y consolidó la importancia de la tecnología, mediante el uso de insumos cada vez con mayor grado de complejidad en las posibilidades de apropiación. Simultáneamente engendró una importancia creciente del capital transnacional, al ubicarse en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. La investigación biotecnológica logra su madurez después de los setenta al crearse las primeras empresas independientes dedicadas en forma exclusiva a la producción de cambios en plantas y animales y, en estrecha relación con la clínica, a identificar enfermedades e inventar medicinas y vacunas (véase cuadros 21, 22 y 23).

Hasta los años 1970, los insumos para la producción agropecuaria generalmente se comercializaban por medio de diferentes empresas para cada tipo de producto... sin embargo debido a la combinación



de factores, estas industrias de insumos han sido reestructuradas, y se ha ajustado el proceso de investigación <sup>154</sup> En este sentido la biotecnología ha adquirido una importancia central (central en el sentido de espacio instituyente de referencias y valores), de tal manera que las grandes empresas transnacionales actúan como el eje de verdaderos sistemas de producción de ciencia

CUADRO 20.- ALGUNOS ASPETOS DE LOS CENTROS DE INVESTIGACION FORESTAL DEL INIF.

NOMBRE	UBICACIÓN DE SEDE	FECHA DE ESTABLECIMIENTO
Centro de Investigaciones Forestales del Noroeste (CIFNO)	La Paz, B.C.S.	21-VII-1977
Centro de Investigaciones Forestales del Trópico Húmedo (CIFTROH)	Campeche, Camp.	24-IX-1977
Centro de Investigaciones Forestales de Occidente (CIFO)	Uruapan, Mich.	17-XII-1977
Centro de Investigaciones Sobre Productos Forestales (CENIPROF)	San Martinito Tlahuapan, Pue.	12-V-1978
Centro de Investigaciones Forestales del Noreste (CIFNE)	La Saucedá, Coahuila.	15-VI-1978
Centro de Investigaciones Forestales del Norte (CIFONOR)	Chihuahua, Chih.	7-XII-1978
Centro de Investigaciones Forestales de la Región Central (CIFREC)	Huexotla, Méx.	22-XII-1978
Centro de Investigaciones Forestales del Golfo (CIFGO)	Córdoba, Ver.	17-III-1982
Centro de Investigaciones Forestales del Pacifico Sur (CIFPAS).	Oaxaca, Oax.	28-V-1982

Fuente: INIF, 1982 (152)

y tecnología. Inversamente a lo anterior, las empresas transnacionales enfrentan la producción de tecnología bajo un enfoque sistémico.

El periodo de la revolución verde se trataba de la primera generación de intervención genética por las ciencias biológicas, donde los resultados alcanzados en la modificación de plantas y animales era un momento de la investigación. A esta intervención genética se le completaba con el desarrollo tecnológico de insumos.

Actualmente se trata de un enfoque donde se investiga en las interacciones de insumos ya existentes con las necesidades de desarrollo de ciertas características en las especies a modificar, en este sentido, el paradigma de la biotecnología corresponde a esta esencia sistémica. Lo que explica la interpenetración de las ramas industriales químicas, farmacéuticas, petroleras y desde luego las biotecnológicas (véase cuadros, 21, 22 y 23).

Este enfoque sistémico, no se contrapone con la especialización. El enfoque pertenece a las cúpulas del poder, las que emplean cada una de las especialidades de mayor finesa para la construcción de un conjunto coherente. Son los vasos comunicantes de las visiones particulares de la empresa de la investigación. El paradigma de la biotecnología es fundamentalmente una elaboración interdisciplinaria, amén de que ésta borra las diferencias tradicionales de las ciencias de la agricultura y las llamadas básicas.

El enfoque de sistemas no es propiedad de grupos de investigadores interesados en el desarrollo de tecnología (a para los pequeños productores, que enfrentan su mundo de la vida escasamente diferenciado, productivamente no especializado y con demandas de uso intensivo de fuerza de trabajo.

Actualmente, uno de los materiales más valiosos con los que cuentan los productores tradicionales se refieren a sus recursos genéticos, que son base para la elaboración del mejoramiento biotecnológico. Si la referencia marxista referida a que el capitalismo expropió los conocimientos de los artesanos fue acertada, en el caso que nos referimos, desde la revolución verde a la fecha, a los productores tradicionales se les ha expropiado de capital cognoscitivo

acumulado de manera empírica, a través de sus plantas y animales, producto de cientos o miles de años de selecciones. Parece que en el mundo moderno donde se pretende ampliar las leyes de patentes sobre variedades, se agudizará la expropiación de germoplasma a cambio de variedades mejoradas biotecnológicamente y sus respectivos paquetes de empleo de insumos técnicamente especificados, son resultados económicos desastrosos para los productores tradicionales

Este saqueo tiene actualmente una estructura internacional, detrás de la cual se encuentran los países industrializados. Efectivamente, los pininos de la Fundación Rockefeller en México han dejado una secuela de experiencia a los Institutos Internacionales de Investigación, agrupados bajo el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI). El GCIAI tiene a su cargo la recolección mundial de variedades en los centros de diversidad, en caracterizarlos y recoger dos duplicados, uno para los bancos del país de origen y el otro para los centros agrupados en el GCIAI, "en la práctica los países en vías de desarrollo sólo recibieron su duplicado en el 15 por ciento de los casos, mientras el 90 por ciento de la recolección se realiza en su territorio. Algunas variedades que desaparecieron en su país de origen ya no existen sino en los bancos de genes del norte" <sup>155</sup>. Los beneficiarios son las grandes empresas de biotecnología; ya que se considera que los genes de las plantas silvestres o "tradicionales" son patrimonio de la humanidad, sin importar el origen de su recolección. Por el contrario se considera de derecho privado las variedades en curso de selección y las variedades parientes de híbridos. La extensión de la noción de patrimonio común para los híbridos ha sido sistemáticamente rechazado por los gobiernos de los países industrializados, y más férreamente por Inglaterra y los Estados Unidos.

Actualmente el INIFAP cuenta con 2,149 investigadores en activo (1,394 en el área agrícola, 465 en la pecuaria y 290 en la forestal) Por lo que se refiere a la especialización de los investigadores, en el área agrícola predominan los fitotecnistas y los fitomejoradores, seguidos de los especialistas en suelo y entomología. Sólo estas cuatro disciplinas abarcan más del 50 por ciento de los investigadores,

por lo cual queda un gran número de disciplinas con pocos elementos. En el área pecuaria, el predominio es de especialistas en salud animal, nutrición, forrajes y manejo de pastizales, estas tres disciplinas abarcan más del 70 por ciento de los investigadores. En el área forestal, predominan los especialistas dedicados al manejo de bosques y la silvicultura, que comprenden fundamentalmente el fomento, la protección y aprovechamiento de los recursos forestales, con el 70 por ciento del total de investigadores.<sup>159</sup>

CUADRO 21.- CONTRATOS/DONACIONES ENTRE EMPRESAS TRASNACIONALES Y UNIVERSIDADES.

Año	Universidad	Empresa	(millones de dólares)	Años	Áreas de investigación
1980	MIT	Exxon	8.0	10	Combustión
1981	Massachussets General Hospital	Hoechst	70.0	10	Genética
1981	Harvard Medical School	Du Pont	6.0	5	Genética
1981	UC Davis	Allied	2.5	3	Fijación de nitrógeno
1981	Scripps Clinic & Research Fundation	Johnson & Johnson	30.0	-	Vacunas sintéticas
1981	Washington University	Mallinkrodt	3.8	5	Híbridomas
1981	Yale	Celanese	1.1	3	Enzimas
1982	Johnson Hopkins	Johnson & Johnson	1.0	-	Biología
1982	Rockefeller University	Monsanto	4.0	5	Fotosíntesis
1982	Washington University	Monsanto	23.5	5	Biomedicina
1982	Gold Spring Harbort	Exxon	7.5	5	Genética molecular
1983	Rochester	Kodak	0.5	-	ADN
1983	Medical University of Illinois	Sohio	2.0	5	Genética molecular
1983	Columbia	Bristol-Myers	2.3	6	Estructura de los genes

Fuente: (156) B.N.C.E., Comercio Exterior, Vol. 38, núm.8, Méx., Agosto de

La situación del INIFAP, es la de un instituto desgastado por las constantes modificaciones en su estructura organizativa, por las veladas pugnas en torno al control del instituto por parte de las diferentes facciones, que a veces toma tintes de pugnas disciplinarias. La tasa de rotación de vocalías es debido a una por año. Asimismo la base de investigadores se encuentra también agotada por los diferentes cambios de los estilos de trabajo y objetivos a desarrollar. Aunado a la falta de estímulos económicos, los investigadores se encuentran sumergidos en la apatía.

CUADRO 22.- RELACIONES ENTRE EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA Y EMPRESAS TRASNACIONALES: RELACIONES, MAGNITUD Y TIPO DE PARTICIPACION.

Compañía de biotecnología	Empresas	Nacionalidad	(millones de dólares)	(años)	Control accionario
Integrate Genetics	Silliker Laboratorios	EU	-	-	-
	Toyobo	Japón	-	-	-
	Connaught	Canadá	-	-	-
	Laboratorios	Holanda	-	-	-
	Serona Laboratory				
Amgen	Abbott laboratory	EU	19.0	5	11.9
	Tosco	EU	-	-	8.4
Genetic System	Syntex	EU	3.9	3	3.1
	Cutter Laboratoty	RFA	1.6	3	-
Bybritech	Johnson & Johnson	EU	2.1	4	-
	Baster- Travenol	EU	2.9	-	-
	Tejin	Japón	7.5	3	-
	Baker instruments	EU	-	-	-
	American Cyanamid	EU	1.9	3	-
Genes	Allied Corp.	EU	16.5	5	-
	AB Fortia	Suecia	-	-	-
	Bristol- Myers	EU	2.5	3	-
	Green Cross	EU	-	-	-
	Kabi-Vitrum	Suecia	-	-	-
	Koppers	EU	2.5	3	29.0
	Schering AG	RFA	-	1.5	-
	Yamanouchi	Japón	-	-	-

Fuente (157), B.N.C.E., Comercio Exterior, Vol. 38, núm.8, Méx., agosto de 1988.

CUADRO 23.- UBICACION Y DESCRIPCION DE LABORATORIOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE EMPRESAS TRASNACIONALES SELECCIONADAS

Empresa	Área de investigación	Ubicación	MAGNITUD
Monsanto	Ciencias Biológicas	Missouri	185 mill. dólares
Du pont	Ciencias Animales	Delawere	85 mill. dólares
Chevron	Agricultura	California	38 mill. dólares
Lilly	Ciencias Biomédicas	Indiana	60 mill. Dólares
Ciba-Geigy	Agricultura	California Nte.	7 mill. dólares
Pfizer	Agricultura	Missouri	20 investigadores
ARCO	Agricultura	California	15 científicos 57 empleados
Allied Corp	Agricultura	Nueva York	50 empleados

Fuente (158), B.N.C.E., Comercio Exterior, Vol. 38, núm. 8 Méx., agosto de 1988.

Esta situación al Estado no parece interesarle en gran medida, pues parece estar más preocupado en mantener el rumbo de la política en otros trentes. Los sectores clientes de la tecnología en general, parecen estar deseosos en convertir en el sector agropecuario con las empresas que además de traer el capital, incluyen implícitamente, aspectos más avanzados de capital cultural científico, inseparable del anterior.

La fusión del INIFAP, representó un enorme reto, ya que como antecedentes se tenía un desarrollo desigual en cada instituto, y como apabullante inercia los enfoques disciplinarios (Agronómico, Forestal y Pecuario). Asimismo eran desiguales sus prácticas de investigación, enfoques, objetivos, recursos, etc. A la fecha, la fusión real se ha dado con diferente intensidad y profundidad en las diversas regiones.

Los cambios administrativos en el INIFAP, en tan sólo tres años han virado de un enfoque disciplinario (con tres vocalías: Agrícola, Pecuaria y Forestal), a un enfoque regional (Norte, Centro y Sur), encubriendo una especialización productiva regional (Forestal, Agrícola y Pecuaria). Por las entrevistas desarrolladas con diferentes miembros del instituto, puede afirmarse que hay resistencias a instituir formas de trabajo de tendencia interdisciplinaria en los diferentes niveles del INIFAP. Esto es particularmente cierto entre 1982 y 1986, cuando el instituto reconoce una organización interdisciplinaria que terminaba en estilos de trabajo inconexos de raíz. La reforma de 1987 contempla una organización por redes, las de primer piso organizadas por especies y/o producto y las de segundo piso denominadas integradas, bajo una perspectiva disciplinaria.

La reflexión al interior de la institucional es un verdadero debate de las posibilidades reales de establecer una concepción investigativa de niveles de cohesión holística. Sin duda el INIFAP es la institución nacional de mayor número de investigadores, sin embargo el debate deberá pasar por sobre las ancestrales prácticas viciadas de autoritarismo y de poner la alienación política por sobre prácticas institucionalizadas de acción comunicativa.

El esquema general de organización de la investigación es, en principio, una articulación de enfoques disciplinarios y objetuales (en variedades o especies específicas). Este esquema sugiere una práctica social que apela al derecho a la complejidad de los sujetos sociales a quienes se pretende hacer partícipes, en la vida de la institución. Complejidad que requiere para actuar, la capacidad de moverse en una realidad escindida y diferenciada en los elementos del mundo de la vida, lo que requiere de una plusreflexión y liberación del actuar de los investigadores. Por cierto, hasta ahora no permitidas por las tecnoburocracias.

Inmerso el INIFAP en la masa de decisiones del subsistema administrativo-estatal, y éste a su vez en una política del más claro corte "liberal", es perfectamente factible esperar que el ministerio encargado de la dirección política de la agricultura plantee imperativos a la institución que les impida realizar cualquier proyecto que no

tenga nada que ver con la autosuficiencia económica de la institución, lo que reforzaría su papel de maquilador de capital cultural científico de las últimas décadas.





## BIBLIOGRAFIA Y NOTAS ACLARATORIAS DEL CAPITULO 2

(1) Preece, D.J., *Litie Science: Big Science*, Columbia Uníversity Press, 1963.

(2) J. Ziman., *La Fuerza del Conocimiento*, 1973, p. 65.

(3) Bourlaug Norman, Genetista Norteamericano que fue uno de los artífices de la revolución verde.

(4) Bourlaug, N. E., *La revolución verde, paz y humanidad*, México, CIMMYT, 1970, p. 13.

(5) Casas, Rosalba., *El Estado y la Política de la Ciencia en México*, México, IIS-UNAM, 1985, p.23. De la misma autora, "Ciencias y Tecnología en México. Antecedentes y características actuales". *Revista Mexicana de Sociología*, México, 1983, año XLV, Vol. XLV, núm. 4, pp. 1323-1335.

(6) Salomon Jean-Jaques, "La ciencia no garantiza el desarrollo", *Comercio Exterior*, Vol. 35, núm. 10, México, 1985, pp. 962-973.

7) Wade, Nicholas., *"International Agricultural Research"*, *Science*, 188, p. 587, mayo 1975.

(8) Gómez Aguilar J.R., *Diagnóstico de los Recursos Dedicados a la Investigación Pecuaría Regional del I.N.I.P.*, Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia, Escuela Nacional de Agricultura, 1975., p. 19.

(9) Edmundo Taboada., *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*, México, C.P., 1984, p. 125.

- (10) Edmundo Taboada. *Ibid.*, p. 127.
- (11) Edmundo Taboada. *Ibidem*.
- (12) Edmundo Taboada, *Ibid.*, pp. 127-128.
- (13) Edmundo Taboada, *Ibid.*, p. 128.
- (14) Ortiz Cereceres, Joaquín, "Antecedentes de la Investigación Agrícola en México y sus repercusiones" *Germen No. 3*, SOMEFI, 1985 p. 5.
- (15) Edmundo Taboada., *Op. Cit.*, p. 129.
- (16) Robles Sánchez, R., *Genética elemental y fitomejoramiento práctico*, México, ed. LIMUSA, 1986, p. 31.
- (17) Edmundo Taboada, *Op. Cit.*, pp. 129-130.
- (18) J. Ziman, *Op Cit.* ,1973, p. 65.
- (19) Elgueta Guerin, M., "Evolución en la investigación agrícola en América Latina", en: *Las ciencias agrícolas en América Latina*, San José (C.R.),1967, 656 p.
- (20) Batalla C. Diodoro., *Antecedentes históricos del INIP*, México, INIP, 1985, p. 2.
- (21) Batalla C. Diodoro., *Ibidem*.

(22) INIF, *50 años de investigación forestal en México*, México, INIF, 1985, pp. 9-10.

(23) Reyes Osorio, S. *et al.*, *Estructura Agraria y Desarrollo Agrícola en México*, México, 1970. F.C.E., p. 868.

(24) González Gallardo, A., Ortiz Villanueva, B., "Presente y futuro de las investigaciones del suelo en México", Mesas redondas sobre: Utilización y Conservación del suelo en México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C., México, 1969, pp.137-154.

(25) Ortiz Cereceres, Joaquín., *Op. Cit.*, pp. 4-5.

(26) Ortiz Cereceres, Joaquín, *Ibid.*, p. 5.

(27) Durón S. N., *Contribución de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo Agrícola en México*, México, U.A.CHH., 1968, pp. 10-11.

(28) Reyes Osorio, S. *Estructura Agraria y Desarrollo Agrícola en México*, *Op. Cit.* p 21

(29) Reyes Osorio, S., *Ibidem.*

(30) Edmundo Taboada., *Las ciencias agrícolas y sus protagonistas*, *Op. Cit.*, p. 130.

(31) O.E.E., *Informe 1944*, México, S.A.G. (mimeo), 1944, p. 1.

(32) Edmundo Taboada, *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*, *Op. Cit.*, p. 131.

(33) Hewitt Cynthia., *La Modernización de la Agricultura Mexicana*, México, Ed. Siglo XXI, 3a. Ed. 1982. p. 34.

(34) Ortiz Cáceres, Joaquín., *Op. Cit.*, p. 5.

(35) Bourlaug, N.E., *La revolución verde paz y humanidad*, *Op. Cit.*, p. 6.

(36) Hewitt Cynthia, *La Modernización de la Agricultura Mexicana*, *Op. Cit.*, p. 41.

(37) Borlaug, Norman., "Wheat breeding and its impact on world food supply", Tercer Simposio Internacional de Genética Frumentaria, 1968, p. 3.

(38) Robles Sánchez, R., *Op. Cit.*, p. 33.

(39) Ardito Barletta, N., *Costs and social benefits of agricultural research in México*, Universidad de Chicago, S.R.H., p. 140.

(40) Bourlaug, N.E., *La revolución verde paz y humanidad*, *Op. Cit.*, p. 7.

(41) S.A.G., *Consumos aparentes de productos agropecuarios*. 1969, 70,71.

(42) Hewitt Cynthia, *La Modernización de la Agricultura Mexicana*, *Op. Cit.*, p. 50.

(43) Ortiz Cereceres, Joaquín., *Op. Cit.*, p. 5.

(44) Aguirre Palancares, N., *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*, V.I., México, ed. C.P., 1984, p. 53.

(45) Hewitt Cynthia, *La modernización de la Agricultura Mexicana*, *Op. Cit.*, p. 53.

(46) Ortiz Cereceres, Joaquín., *Op. Cit.*, p. 5.

(47) Edmundo Taboada., *Las ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*, *Op. Cit.*, p. 135.

(48) Edmundo Taboada, *Ibidem*.

(49) Edmundo Taboada., *Ibidem*.

(50) Edmundo Taboada., *Ibidem*.

(51) S.A.G., *Informe de Labores*, 1951-1952. México, 1952.

(52) S.A.G., *Informe de Labores*, 1951-1952. México, 1952.

(53) Samayoa Armienta., "La evolución de la investigación agrícola en el CIANO y sus aportaciones", en: *25 años de investigación agrícola en el CMNO y su proyección para los 80s* ^ Cd. Obregón, (México), 1982. p. 39-40.

(54) Luna, A. E., "La Semillas y las Ciencias Agronómicas", Centro de Ecodesarrollo; Seminario sobre semillas mejoradas en México; memoria, México, Centro de Ecodesarrollo, 1980, p. 25.

(55) Martínez Medina, L., "Las ciencias Agrícolas y sus protagonistas", V I., México, ed. C.P., 1984, p. 105

(56) Hewitt Cynthia, *La modernización de la Agricultura Mexicana, Op. Cit.*, pp. 12-13.

(57) INIP, *Desarrollo Estructural del INIP 1976-1982*, México, 1983, SARH, p. 1.

(58) Batalla C. Diodoro, *Op. Cit.*, p. 3.

(59) Batalla C. Diodoro, *Ibid.*, p. 5.

(60) Batalla C. Diodoro, *Ibidem.*

(61) Batalla C. Diodoro., *Ibid.* p. 6.

(62) Batalla C. Diodoro., *Ibidem.*

(63) Batalla C. Diodoro., *Ibidem.*

(64) INIP, *Desarrollo Estructural del INIP 1976-1982*, Op. Cit., p. 1.

(65) INIF, *50 años de investigación forestal en México*, México., INIF, 1982, p. 9.

(66) INIF, *Aspectos Económicos y Sociales de la Actividad Forestal*, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, (memoria)., México, D.F., 1979, p. 39.

(67) INIF, *ibid.*, p. 40

(68) INIF, *50 años de investigación forestal en México, Op. Cit.*, p. 11.

(69) Fierros G. Becerra y L. Zepeda B. (Edits), "Memorias del Primer Simposio sobre Investigación Forestal", México, UACH-SARH, 1987, s/p.

(70) Barkin D. y Suárez B., *El fin de la autosuficiencia alimentaria*, México, Centro de Ecodesarrollo, 1983.

(71) Trigo, Eduardo J., *Organización de la investigación agropecuaria en América Latina*, San José (C.R.), IICA, 1982, p. 454.

De la Fuente, et al., *Investigación Agropecuaria en México*, México, U.A.CH., 1985, p. 26

(73) De la Fuente, et al., *Ibidem*.

(74) Rodríguez Adame J., *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas, Op. Cit.*, pp. 14-15.

(75) Rodríguez Adame J., *Las Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas, Op. Cit.*, pp. 16-17.

(76) Hewitt Cynthia., *La Modernización de la Agricultura Mexicana, Op. Cit.*, pp. 32-33.

(77) Hewitt Cynthia., *La Modernización de la Agricultura mexicana, Op. Cit.*, p. 51.



(78) Batalla C. Diodoro., *Op. Cit.*, p.19.

(79) Plank M., citado por: Kuhn T., *Los paradigmas científicos*, en A.C., Crombie (rec), *Scientific Change*, Heinemann, 1963, pp. 347-369.

(80) Ortiz Cereceres, J., *Op. Cit.*, pp. 6-7.

(81) Ortiz Cereceres, J., *Ibid.*, p. 8.

(82) Robles Sánchez, R., *Op. Cit.*, p. 33.

(83) Hewitt Cynthia., *La modernización de la Agricultura Mexicana*, tomado de: Rockefeller Foundation Annual Report, 1951, p. 44.

(84) Luna, A.E., *Op. Cit.*, P. 7.

(85) INIP, Desarrollo Estructural del INIP 1976-1983, *Op. Cit.*, p. 2.

(86) INIP, *Ibidem*.

(87) INIF, *50 años de investigación forestal en México*, *Op. Cit.*, p.19.

(88) Trigo Eduardo J., *Op. Cit.*, pp. 446-447.

(89) Gomezjara Francisco y Pérez Ramírez, N., "Multinacionales y Educación Agropecuaria" en: *La lucha por la tierra debe ser contra el capital*, México., Ed. Nueva Sociología, 1982, p. 189.

(90) Gomezjara Francisco y Pérez Ramírez, N., *Ibid.*, pp. 90-198.

(91) Gomezjara Francisco y Pérez Ramírez, N., *Ibid.*, p. 189.

(92) NACLA, ed. Mac Caughan y Peter Baird, Cosecha de ira, Agroimperialismo en el noroeste de México, México, Cuadernos agrarios No. 5, año 2, Septiembre pp. 67-97. citado por: Renard, Marie Christine, "Las trasnacionales y la crisis agrícola", Memoria del primer seminario nacional de sociología y desarrollo rural, T.I. Chapingo, Méx, U.A.CH., 1980, pp. 61-73.

(93) Gomezjara Francisco y Pérez Ramírez, N., *Op. Cit.*, p. 187.

(94) NACLA, ed. Mac Caughan y Peter Baird, *Ibidem*.

(95) Leff, E., Dependencia científico-tecnológica y desarrollo económico, en: *México, hoy.*, Siglo XXI, México, 1979, pp. 2712-272.

(96) INIC, *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología*, México, INIC, 1970, p. 10.

(97) INIC, *Ibidem*.

(98) INIC, *Ibid*, pp. 11-12

(99) INI F., *Aspectos Económicos y Sociales de la Actividad Forestal*, *Op. Cit.*, p. 40.

(100) Rogelio López y Javier Flores, El gasto del CONACYT y el desarrollo de la ciencia en México, *Topodrilo*, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 37-38.

(101) Leff, E., *Op. Cit.*, pp. 280-281.

(102) Rosalba Casas y Carlos Ponce, *Institucionalización de la Política Gubernamental de Ciencia y Tecnología; 1970-1976*, México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, pp. 26-27.

(103) Rosalba Casas y Carlos Ponce, *Ibid.*, pp. 26-27.

(104) CONACYT, *La Política Científica en América Latina*, UNESCO, Santiago de Chile, 1971, pp.140-141.

(105) CONACYT, *Ibid.*, p. 141-142.

(106) CONACYT, *Ibid.*, p. 143.

(107) B.N.C.E., "Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria", *Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A.*, Vol. 18, México, 1968, p. 855.

(108) B N.C.E., *Ibidem*.

(109) B N C E, *Ibid*, p. 856

(110) BNCE, *Ibid*, p. 143

(111) Hewitt Cynthia, tomado de: "Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria" *Comercio Exterior, Vol. 38*, 1968, pp. 856-864.

(112) Ortiz Cereceres, Joaquín, *Op Cit*, p. 8.

(113) Ramos Sánchez, Ángel, *Memoria del Taller sobre Investigación en Sistemas de Producción Agrícola*. México, SARH, 1986, p.10.

(114) Ortiz Cereceres, Joaquín, *Op. Cit.*, p. 9.

(115) De la Fuente, et al., *Op. Cit.*, pp. 34-35.

(116) Ortega Pazcka, R., *La lucha del STINIA, comunicación personal*.

(117) Bourlaug, N. E., *La revolución verde paz y humanidad, Op. Cit.*, p. 3.

(118) Chediak, R., et al., *Problemas del desarrollo y la transferencia de tecnología agropecuaria: El caso de los Plaguicidas*, San José Costa Rica, 1983, mimeo, p. 45.

(119) Batalla C. Diodoro, *Op. Cit.*, p. 9.

(120) Gómez Aguilar J.R., *Op. Cit.*, p. 19.

(121) Batalla C. Diodoro, *Op. Cit.*, p.9.

(122) Batalla C. Diodoro, *Ibidem*.

(123) INIA, *6 años de investigación en el INIA*, México, INIA, 1983, p. 30.

(124) Cárdenas R. Fco. y Moreno D.R. *La Investigación Agrícola en México*, México, ENATC, p. 3.

(125) Uréchiga V., *Op. Cit.*, p. 35-36.

(126) Department of Scientific Affairs, (O.E.A.), Datos Estadísticos de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe, Washington, D.C., O.E.A., 1988, p. 3.

(127) Acosta Núñez, "Programa sobre sistemas de producción agropecuaria para productores de bajos ingresos en el centro de investigaciones agrícolas del golfo centro", en Memoria del taller sobre investigación en sistemas de producción agrícola, México, S.A.R.H., 1985, pp. 37-47.

(128) Hernández Xolocotzi, E., *Agroecosistemas de México*, México, C.P., 1976, p. XVI.

(129) Hernández Xolocotzi, Ed., *Ibid.*, p. XVII.

(130) Hernández Xolocotzi, E., *Ibid.*, p. XIX.

(131) Blanca Suárez, "Las semillas mejoradas y los cambios en el sector agropecuario", en: *Economía Mexicana 1*, México, CIDE, pp. 83-118.

(132) Dirección General de Economía Agrícola, informe estadístico No. 96, México, S.A.R.H., 1979, 452 p.

(133) Méndez Alfaro. y Sahagún Castellanos, S., Rentabilidad y dinámica de las explotaciones Agrícolas de Maíz en la Región de Huamantla, Tlax., México, SARH-INIA, 1984, 61p.

(134) Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal, El Programa de Capacitación en Operación Agrícola en México, México, S.A.R.H., 1982, 69 p.

(135) Fierros Martínez R., "El CIANO en la agricultura del Noroeste, breve crónica en 25 años de investigación agrícola en el CIANO y su proyección para los 80, Cd. Obregón, Méx., 1982, p. 33.

(136) Lamartine, Yales, P., *El Campo Mexicano*, T.l., México, Ed. El Caballito, 1978, p. 430.

(137) INIA, *6 años de Investigación en el INIA, Op. Cit.* p. 34

(138) Cárdenas R. Fco. y Moreno D. R., "La Investigación Aerícola en México", México, ENATC, p. 8.

(139) Martínez Fernández, Braulio, "Los beneficiarios de la tecnología agrícola en México", Problemas del Desarrollo, Vol. XII No. 47/48, México, U.N.A.M., 1982, pp. 92-93, ver: INIA, Notinia. Órgano Informativo del INIA, México, Vol.16, No. 1, enero, 1981.

(140) INIA, *6 años de investigación en el INIA, Op. Cit.*, p.21

(141) Ramos Sánchez, *Op. Cit.*, p.9.

(142) De la Fuente, et al., *Op. Cit.*, pp.42-43.

(143) Turrent, A., Tecnología de la producción en el Plan Puebla, Informe de la investigación agronómica realizada en los años 1967-1973. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, Copia mimeográfica. Mencionada en: Cortés, F. J. I, *et al.*, Desarrollo de un prototipo de explotación agropecuaria familiar en el Plan Puebla.

México, Memorias del Seminario Internacional en Sistemas de Producción Agropecuarios, 1988, pp. 116-127.

(144) INIP, *Desarrollo Estructural del INIP 1976-1982, Op. Cit.*, pp. 11-12.

(145) Batalla C. Diodoro, *Op. Cit.*, p. 10.

(146) INIP, *Desarrollo Estructural del INIP 1976-1982, Op. Cit.*, p. 2.

(147) Batalla C. Diodoro, *Ibid.*, p. 9.

(148) INIP, *Ibid.*, pp. 16-17.

(149) INIP, *Ibid.*, p. 16.

(150) INIF, *50 Años de Investigación Forestal en México*, México, INIF, 1982, p. 28.

(151) I.N.I.F.A.P., *La ciencia forestal y agropecuaria en el desarrollo de México*, México, S.A.R.H., 1987, 255, p.

(152) INIF, *50 años de investigación forestal en México, Op. Cit.*, p. 28.

(153) Varios autores, *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural*, México, C.P., Año III, No. 2, abril-mayo-junio, 1987.

(154) Martín E. Piñeiro, "La modernización agrícola y sus vínculos intersectoriales en el desarrollo de América Latina" *Comercio Exterior*, vol. 38, núm. 8, México, agosto de 1988, pp. 694-710.

(155) Pimbert, Michel., "El control de la producción alimentaria" en: *Le Monde Diplomatique*, abril-mayo de 1887. p. 19.

(156) B.N.C.E., *Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A.*, vol. 18, México, 1968, p. 855.

(157) B.N.C.E., *Ibidem*.

(158) B.N.C.E., *Ibidem*.

(159) I.N.I.F.A.P., *La ciencia forestal y agropecuaria en el desarrollo de México*, México, S.A.R.H., 1987.





### CAPÍTULO 3.- EL DEVENIR DE LA INSTITUCION DE LAS CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y ALTERNATIVA UNIVERSITARIA.

Según Eduardo Trigo "En los países de América Latina la situación del desarrollo agropecuario parece haberse caracterizado por la ausencia de un grupo claramente hegemónico, y por lo tanto por la presencia al nivel del Estado de conflictos no resueltos en forma consistente con una estrategia global de desarrollo y modernización agraria" <sup>1</sup>. Es difícil imaginarse un Estado que opera en el largo plazo sin grupo hegemónico. Sin pretender defender la teoría de la dependencia, es pertinente hacer una revaloración de las desviaciones en el desarrollo nacional de los países de América Latina, debido a la influencia del poderío norteamericano, al menos en México eso ha sido bien claro. Y es esta confrontación dependencia permanente, (aunque en temperaturas políticas cambiantes), que la política del Estado ha tenido una estrategia inconsistente y vacilante. Pero no por ello impidiendo la tendencia de la modernización capitalista.

A partir de 1940, la institución de las ciencias de la agricultura en México ha estado centralizada en el subsistema estatal, la Oficina de Estudios Especiales, el Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, y en ocasiones la de investigación forestal, han sido las únicas instituciones de cobertura nacional separadas del Estado. Esta situación resultó en la dependencia financiera casi total de la producción de ciencia para la agricultura, y en la inclusión dentro de la política agropecuaria nacional de los imperativos de conocimientos tecnológicos a obtener por las instituciones de investigación. Este esquema, desde la óptica del Estado, buscaba hacer eficiente sus comunicaciones con la esfera de la vida pública, con adecuadas respuestas en los rendimientos organizativos esperados, mediante propuestas de cientifización del proceso de la producción.

La inclusión de las instituciones de investigación agropecuaria en el aparato de poder administrativo no trajo consigo la articulación institucional y de política con el resto del aparato burocrático

agropecuaria, más aún, esto implicó un presupuesto inestable, problemas de prioridades, descoordinación entre los organismos responsables de generación de tecnología y los otros componentes de la política agropecuaria.

La situación global de la institucionalidad de la ciencia empezaría a cambiar a partir de la década de los 70, como producto del crecimiento y consolidación de un número importante de instituciones de investigación de toda índole y de diversas ligas de éstas con la burocratización del subsistema administrativo, y con el mundo de la vida. Este proceso no está terminado, más aún, no está claro su devenir. La primera propuesta general que formularíamos, en este sentido, plantea la organización autónoma de las instituciones de producción científica. La descentralización y desconcentración de las instituciones de investigación, respecto de los aparatos estatales, les permitiría la posibilidad de condiciones de trabajo más estables a los vaivenes de política sexenal, y una apertura a la creatividad institucional para enfrentar una problemática no derivada acríticamente de los imperativos del gobierno en turno.

En la investigación contemporánea se pueden distinguir tres niveles de producción y aplicación del capital científico. El primero de ellos se refiere a la investigación básica, que se da a nivel de principios, leyes y desarrollo de metodologías. Este nivel es ocupado, en los países industrializados, por las universidades e institutos de alta interdependencia gubernamental.

El segundo nivel se refiere a lo que se conoce como investigación y desarrollo (IyD), y que contempla la aplicación de los principios generales de las disciplinas científicas, para la elaboración de productos de amplia aplicación y que, además, reditúe altos niveles de ganancia. Aquí se encuentran las grandes empresas transnacionales y los institutos internacionales de investigación (tipo: CIMMYT, IICA, etc.), como las instancias que proporcionan una gran eficiencia, basada en su amplia cobertura geográfica y gran estabilidad temporal.

Finalmente se encuentra el nivel de la investigación para la aplicación regional, y desarrollo de las especificaciones para el uso material

y simbólico del capital científico en las condiciones locales. Una de las características de las ciencias agrícolas es la alta dosis de investigación de este tipo, toda vez que la dependencia del medio ambiente plantea problemas de situaciones muy heterogéneas y aleatorias, Este nivel es de poca rentabilidad económica y por tal, es encargado a las instituciones estatales.

Esta estructura de tres niveles es una manifestación que se vino conformando junto a la historia del capitalismo regulado estatalmente. En México esta estructura no se presenta como propia, sino como partes de un esquema mundial, donde la investigación de detalle (el último nivel), ocupa el eje de la intervención estatal, quedando en el papel de auténticos maquiladores de capital científico. La historia de la investigación de las ciencias de la agricultura y sus relaciones instituidas es la evolución de una institucionalización disciplinada a los imperativos de una división del trabajo del proceso investigativo emanado de factores exógenos.

La maquila del proceso mundial de investigación está representada por los institutos nacionales de investigación agrícola, pecuaria y forestal, durante los últimos 25 años Sólo después de 1970 con el nacimiento del CONACYT, puede hablarse de intentos de institucionalización de una estructuración más compleja, que Incluye a las universidades y esfuerzos simultáneos por tratar de vincular en la acción investigativa a las instituciones de investigación con demandantes de capital científico. Estos esfuerzos no han pasado de apoyar el incremento del capital científico incorporando (personal científico) a las instituciones existentes. Aún así el producto de esta masa crítica no ha podido materializar sus compromisos investigativos por falta de apoyos materiales colaterales, así como por la ausencia de credibilidad en el conjunto de la sociedad, y en particular en los sectores productivos por todo lo relacionado a la producción científica.

La imposibilidad de concretar un complejo de instituciones de investigación en una actividad orgánica ha impedido, entre otros elementos, densificar la reflexión del quehacer científico, que oriente las políticas estratégicas en las que debe intensificarse la producción-

científica y los contenidos pretendidos. De igual modo sucede con la ausencia de discusión en torno a la construcción institucional necesaria para el logro de una distribución espacial-social adecuada a la acción de investigación, ejemplo de ello ha sido que la constitución en 1985 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias no ha logrado cristalizar en una institución de investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria. Más lejanas están las discusiones que intervienen en la reorganización de la ciencia y en un sentido más amplio en la discusión de la reorganización de la sociedad. En este sentido, una segunda propuesta general que se deriva de esta reflexión se refiere a la necesidad de instituir una distribución del trabajo científico-tecnológico de conformidad con una teoría que articule las fases de producción-distribución y consumo con los niveles de abstracción y concreción (ciencias básicas y aplicadas) de capital cultural científico.

En este sentido, lo anterior nos permite participar en el abordaje de la problemática que gira en torno a la institucionalización de las ciencias de la agricultura que incluye ahora también a las universidades.

El desarrollo de la investigación agrícola en México ha contribuido a determinar cambios de gran magnitud social, éstos se muestran en cuatro sentidos principalmente: en los sistemas de trabajo, en las relaciones de producción, en la diferenciación entre los productores agrícolas y en los procesos de aprendizaje institucional y social. En el primero, al proveer y desarrollar nuevas tecnologías que modificaron la organización de la producción; en el segundo, ampliando y generalizando nuevas relaciones sociales de producción que reestructuraron la forma en que se realiza el trabajo productivo en el campo; engendrando una reconstrucción rural basada en la enajenación económica del campesino en favor de la agudización de la concentración de riqueza en poder de las empresas transnacionales. Y en tercer lugar, se ha inducido al estancamiento de un numeroso grupo de productores que no tienen disponibilidad financiera para acceder a la avanzada tecnología. O bien, aumenta su dependencia al imponérseles créditos condicionados al empleo

de paquetes tecnológicos, en este sentido. También los productos de la investigación han generado cambios en los procesos de aprendizaje social que han afectado su evolución.

Los paquetes tecnológicos como elementos empíricos para el análisis permiten captar tendencias en los impactos sociales. En efecto a pesar de que en teoría los nuevos paquetes tecnológicos eran indiferentes a la escala de aplicación de las explotaciones agrícolas de cualquier magnitud, hoy se puede afirmar que dada la diversidad de situaciones de la realidad del agro mexicano, sólo obtenían el máximo de beneficios de tales paquetes los grupos agrícolas del país mejor dotados económica y políticamente más poderosos <sup>2</sup>. De modo que se reunían en un solo haz, racionalidad técnico-científica y racionalidad económica. Esto alude a que el capital científico objetivado establece ciertas formas de apropiación simbólica que descansa en los implícitos de su conformación definida en términos técnicos, de modo que su valor de uso sólo puede desarrollarse en condiciones específicas. Generalmente el valor de uso de la tecnología sólo puede desplegarse en ámbitos socioeconómicos específicamente capitalistas.

Considerando que los recursos de capital y humano para coadyuvar al desarrollo rural siempre han tenido un significado de rentabilidad capitalista, la racionalidad capitalista sustentó que estos recursos se canalizaran hacia sectores o regiones con mayor potencial productivo. Era más sencillo y eficiente desde el punto de vista de cálculo y rentabilidad económica que se canalizaran los recursos de investigación hacia áreas de riego y de buen temporal en donde se podían obtener buenos resultados en el corto plazo, a un costo menor.

La organización de los grupos de productores propiamente comerciales han sido capaces de estructurar en forma comunicativamente adecuada con el mundo de la vida capitalista sus demandas de decisiones políticas vinculadas con la tecnología. Asimismo para estos sectores de productores, colocados en un mundo de la vida, donde las esferas de valor se han diferenciado, la conciencia de que la ciencia y la tecnología son una fuerza productiva reconocida,

lo que les permite plantear al Estado de entre sus demandas, rendimientos organizativos en el terreno de los cognitivo-instrumental.

En contraparte, el grupo social que produce en pequeñas explotaciones, tiene serias dificultades para aglutinar sus intereses en posturas políticas y demandas de tecnología. Pero viendo más de cerca la cuestión del uso de conocimientos y tecnología por los pequeños productores, se aprecia que la técnica de producción no se ha diferenciado completamente, del resto de los elementos de su mundo de la vida. Esta característica es residual de las sociedades tradicionales precapitalistas. La operación de la personalidad, las organizaciones socialmente constituidas por ellos y la cultura (como el arte, la moral y lo instrumental-cognitivo), conservan una configuración poco indiferenciada. Esto ha contribuido a acentuar el estancamiento en las condiciones de reproducción de los grupos campesinos que integran a la sociedad.

La interpretación de las opciones tecnológicas para estos sectores, la han asumido algunos investigadores o grupos de ellos en condiciones institucionalmente desventajosas, ya que sus pretensiones son rechazadas por toda la inercia tecnologizante prevaleciente a lo largo del desarrollo nacional.

Las instituciones se manifiestan como agentes sociales, así la ausencia de la autonomía relativa de las instituciones científicas nacionales que se han analizado en el capítulo anterior se ha dado en la medida que no cumple la función mediadora entre el mundo de vida y sistema, y va convirtiéndose en un aparato directo del subsistema económico mediante la incorporación de paquetes tecnológicos y del subsistema administrativo político en la definición de investigación estratégica. La producción y socialización del conocimiento científico de la agricultura no pasa al mundo de vida a través de la institución de la ciencia, más bien pasa a otra red de comunicación expuesta al consumo y a las necesidades de la instalación del sistema (como paquetes tecnológicos vendidos por empresas comercializadoras). O bien por las decisiones políticas del subsistema administrativo-estatal, que impone acuerdos con

los productores para el empleo de paquetes tecnológicos, mediante los medios de control sistémico que se representan por el dinero y el poder.

Los problemas sociales específicos de la institución de las ciencias agrícolas se manifiestan en la reducción de los espacios de las instituciones nacionales de las ciencias de la agricultura a una institución ampliada que ya no es exclusivamente gubernamental, y que ahora incluye a instancias como las universitarias y otras (como las privadas). A partir de esa definición su problemática interna está vinculada a su papel de mediación con el mundo de la vida, y a enfrentar en términos de sus compromisos con clientelas amplias y diversas en su recomposición de la relación con el sistema al que acaba de sumarse. De lo anterior se deriva una tercera propuesta para abordar sus problemas que toman como punto de partida desde el punto de vista científico, replanteamientos en sus instituciones desde la interdisciplinariedad compleja en el ámbito académico y la multitecnicidad en relación con el sistema.

La influencia de la institución, en los cambios procesales de aprendizaje, se refleja en la propia evolución de su estructura organizativa, la cual está en relación directa con las formas de percepción de la realidad y su forma de aprehensión. La organización disciplinaria en un primer momento y hasta los años 1960, la organización por producto o especie hasta los ochenta, más tarde su concepción regional de su integración y acción, y a últimas fechas una organización que articula elementos como el disciplinario, los productos o especies y el aspecto espacial (aún a pesar de una concepción de espacio empirista), en redes de diferentes niveles en una estructura compleja; sin duda son etapas de desarrollo cognitivo, que aluden a nuevos contenidos y nuevos niveles de capacidad de aprendizaje. Sin embargo en la esfera de lo social, la penetración de aprendizaje de estructuras (ligadas a niveles de capacidad de aprendizaje), ha sido más deficitario que la penetración de niveles de contenido (en un sentido material) como objetivación de capital cultural. Por esta asimetría en la apropiación de capital cultural científico, debe debatirse con mayor rigurosidad el objetivo de las investigaciones a realizar, adelantando propositivamente



que el objetivo de las investigaciones debiera ser aquél que tienda al incremento de la capacidad de aprendizaje social.

Las evidencias que nos rodean señalan que la tecnología que se ha apropiado simbólicamente en el mundo de la vida estuvo acompañada de condiciones simbólicas y materiales pertinentes. De ahí que como quinta propuesta, se insista en la necesidad de diseñar una política tecnológica que tenga la sensibilidad de impregnarse en sus definiciones y en su institucionalidad de elementos de significado de los actores sociales para quien la institución desee tener una acción de investigación para generar tecnología.

En adición a lo anterior cabe agregar que, desde 1940 a la fecha, en los debates de la ruralidad en general y de la investigación agrícola en particular se ha recurrido a los discursos que involucran al camposino en dos planos: cómo resolver los problemas de las pequeñas parcelas campesinas y cómo luchar contra la pobreza de una gran parte de la población rural: el otro plano alude a los planteamientos del cómo generar excedentes que alimenten a las ciudades y aprovisionen a las industrias de materias primas. En los últimos años se ha agregado a los anteriores, pasar de lo posible a lo fáctico de generar alimentos para cien millones de personas para inicios del siglo veintiuno, reconociendo simultáneamente como uno de los atavismos, el que los productores no modernos constituyen más del 80 por ciento del total de los productores del país (aproximadamente 2.9 millones) y aportado el 50 por ciento del valor de la producción agrícola de los últimos años.

Para completar el presente estudio es pertinente analizar, la institucionalización de las ciencias de la agricultura desde una perspectiva no acumulativa, para descentrar la discusión retomando las implicaciones que han estado en juego en las últimas décadas de generación cognoscitivo-instrumental para la agricultura y destacar algunas propuestas para emprender una institucionalización basada en paradigmas diferentes a los ensayos en el pasado

Sustentados en la convicción de que la acción de investigación es una acción social, la institucionalización puede analizarse como proceso social en un plano de abstracción sociológica que permita

vislumbrar a aquella dentro del proceso global de racionalización societal. Según Habermas, en la sociedad se dan cuatro grados de racionalización, a través de los cuales vamos ampliando cualitativamente nuestro poder dispositivo técnico. En los dos primeros grados, las tecnologías requieren una segregación de los elementos normativos del proceso de argumentación científica, en los dos grados siguientes, empero, esta eliminación se convierte en una subordinación de los valores, por lo pronto tan sólo irracionalizados, a los procedimientos tecnológicos que se establecen asimismo como sistema de valores.

El primer grado de racionalización depende de las ciencias analítico-empíricas. La masa de las hipótesis que se han confirmado determina el alcance del comportamiento racional posible. Se trata aquí de la racionalidad tecnológica en su sentido más estricto. Cuando se trata de elegir entre dos actos igualmente aptos desde el punto de vista técnico, las informaciones técnico-experimentales no son suficientes para la elección racional de medios frente a objetivos concretos que han de realizarse dentro del marco de un sistema de valores dado, entonces surge la necesidad de una racionalización de segundo grado. Este segundo grado de racionalización analiza las decisiones posibles de un modo normativo según la pauta de una racionalidad de elección, determinada como "económica o "eficiente". En este sentido, la racionalidad sólo se refiere a la forma de decisión y no a la relación objetiva y al resultado efectivo.

En los dos primeros grados de racionalidad del comportamiento consigue aislar toda discusión comprometedora a los valores. Estas relaciones son accesibles al cálculo racional, ya que siguen siendo relaciones exteriores a los valores irracionalizados como tales. Lo que aquí se designa como sistema de valores, es un sistema de reglas que indican de qué modo deben calificarse las consecuencias descritas por el sistema informativo sobre la base de las sensaciones de valores del actor.

La relación entre valores surgidos de posiciones específicas de intereses, y las técnicas para la satisfacción de necesidades valorativamente -

orientadas, se presenta de tal modo que los valores que hayan perdido a la larga el nexo con una satisfacción técnicamente suficiente de necesidades reales, se desgastan y se extinguen en cuanto valores ideológicos, también pueden, a la inversa, formarse, mediante nuevas técnicas, nuevos sistemas de valores procedentes de posiciones de intereses modificados" <sup>3</sup>, es decir, cabe una respuesta que somete la formación de sistemas de valores a pautas de racionalidad tecnológica.

En tanto que se logra un cálculo de comportamiento racional frente a sujetos que también actúan racionalmente se alcanza el tercer grado de racionalización. En el caso de una situación rigurosamente competitiva, los sujetos valoran las mismas consecuencias según series opuestas de preferencia, ya sea que los sistemas de valores coincidan o no. Aquí el actuante no sólo quiere disponer de un campo de acontecimientos determinado por pronósticos científicos, sino que pretende adquirir control también sobre posiciones de incertidumbre racional. Lo relevante, independientemente a la solución del encuentro entre sujetos, es la presión técnica que se ejerce sobre los valores.

En este plano es posible reducir los sistemas de valores a un valor fuertemente autoregulado, y formular el problema decisional en términos de las características organizacionales y funcionales de individuos, instituciones, grupos, o sociedades enteras. Así las funciones teleológicas que, en relación con los valores primitivamente invertidos, formaban el programa, quedan aquí suprimidas a favor de magnitudes teleológicas formalizadas mediante la autoprogramación de sistemas, cuando se logra transferir el esfuerzo de decisión a una máquina. Es en este nivel de decisión que aparece el cuarto grado de racionalización Sólo este grado llega a descubrir en su totalidad la intención de una racionalidad tecnológica entendida sobre todos los dominios de la praxis, y con ello el concepto sustancial de racionalidad que la ciencia positiva presupone y al mismo tiempo esconde ante sí misma. Las máquinas (entiéndase: burocracias) capaces de aprender pueden hacerse cargo, en principio, bajo condiciones políticas de aquellos procesos decisionales,

en calidad de mecanismos orientadores de organizaciones sociales y de sistemas íntegros.

Los dos primeros grados de racionalización corresponden a la racionalización técnica y económica. Los dos restantes a la racionalidad social, el tercer grado en la racionalización de valores y el cuarto en la racionalidad de la acción social.

En esta utopía racionalista, descrita y criticada por Habermas, aparecen los indicios y tendencias de la modernidad. De este tipo social pueden extraerse consecuencias heurísticas valiosas para la comprensión sociológica del tema que nos hemos propuesto analizar. Así, es factible afirmar que la institucionalización de las ciencias de la agricultura en México, que hemos visto en el capítulo número dos, es el despliegue de una racionalización social, que a partir de insumos cognitivo-instrumentales, por vía empírica o analítica y confirmados de conformidad con normas de validación propias, se someten a prueba de eficacia económica. En seguida los objetos científicos contribuyen institucionalmente a la reorganización de la acción social, al engendrar esquemas de comportamiento eficaz, así como imágenes del mundo anti metafísicas y diferenciadas de cualquier valor estético, o normativo tradicional.

"La crítica ideológica del positivismo, por más que -enfrentando al dogmatismo- insista en una separación entre teoría y decisión, es en sí misma una forma de razón decidida, lo quiera o no, toma partido a favor de una progresiva racionalización" <sup>4</sup>. Lo que verdaderamente y sin reservas le interesa es la ampliación y la difusión del saber técnico. Tal crítica no es un análisis carente de valoraciones, no presupone el valor de teorías empírico-científicas sólo por así decirlo hipotéticamente, sino que, desde su primer paso analítico, ya supone de un modo normativo que un comportamiento racional según recomendaciones técnicas sería tan deseable como sensato. Esta noción implícita de lo racional no puede ponerse en claro con los recursos del positivismo en sí, aun cuando tal noción exprese las intenciones del positivismo. Conforme a la pauta positivista, la racionalidad del comportamiento es un valor que aceptamos o rechazamos mediante la decisión. Pero al mismo tiempo y según

las mismas pautas puede demostrarse de un modo contundente que la racionalidad es un medio para la realización de valores, y que en la medida que lo es, no puede ser colocada en un mismo nivel con todos los demás valores. "La noción de racionalidad que ella (la técnica) impone decididamente, implica más bien, al fin y al cabo, toda una organización de la sociedad en la que una tecnología independizada dicta a las zonas usurpadas de la praxis, en nombre de la libertad de valores, o sea, su propio sistema".<sup>5</sup>

La técnica es una forma de cosificar al hombre, y en nuestra sociedad una forma de legitimar esa definición humana. La técnica es una definición circular del hombre, como hombre de trabajo (excluyendo la definición de hombre de palabra), que se vincula indisolublemente a la tecnología. En estas circunstancias la institución científica legitima una forma de conceptualizar al hombre, en la forma de tecnología, pero son otras instituciones las que se encargan de emplear esta legitimación, para implementar bajo una tecnología decisional, procesos de producción mediante el uso del poder (como forma específica de colonización del mundo) por el subsistema estatal.

Es necesario ver cómo en ciertos momentos eso que en otro apartado le hemos denominado la etapa del protagonismo de los investigadores no es más que momentos en que se ha discutido no sólo los aspectos de la técnica sino también los aspectos de praxis. Son etapas contestatarias que cuestionan la racionalidad tecnológica y en esta crítica se han impuesto al menos empíricamente la necesidad de pasar del primero al segundo grado de racionalización. Pero a pesar de esta crítica, la actividad de investigación ha seguido atrapada en una lógica de racionalización tecnológica. Y es que las leyes de autorreproducción exigen de una sociedad que se mantenga con vida, dentro de la escala de una disposición técnica cada vez más amplia sobre la naturaleza y de una administración social de los hombres y de sus relaciones recíprocas cada vez más refinadas. En un sistema tal, ciencia, técnica, industria y administración se juntan formando un proceso circular.

Las ciencias empírico-analíticas producen recomendaciones técnicas, pero no dan ninguna respuesta a cuestiones de praxis. La emancipación mediante el esclarecimiento es remplazada por la instrucción suministrada por la disposición sobre procesos objetuales. La teoría ya no se ve dirigida a la conciencia de seres humanos que conviven y se hablan, sino al comportamiento de hombres manipulantes. Ese es el sentido latente de los paquetes tecnológicos. La verdadera dificultad en la relación entre la teoría y la práctica no surge ciertamente de esta nueva función de la ciencia que se convierte en poder técnico, sino del hecho de que ya no podamos discernir entre el poder técnico y la praxis.

Lo anterior nos conduce a reconocer que, sólo una teoría que tienda a la praxis reconocerá la paradoja que está a la vista: cuanto más se determine el crecimiento y la mutación de la sociedad según la racionalidad extrema de procesos de investigación basados en la división de tareas, tanto menos quedará la civilización cientifizada, en la ciencia y conciencia de sus ciudadanos. A juicio de la moderna sociología crítica sólo puede ser modificada esa desproporción, mediante una modificación de la posición conciencia misma, esto es, por la acción práctica de una teoría no destinada a manejar mejor las cosas y lo cosificado, gracias a penetrantes representaciones de una crítica tenaz por la autonomía en el obrar y por la liberación del dogmatismo. Es decir, por una acción social que vincule la praxis con la teoría.

La tarea de la construcción de una institución orgánica de investigación para la generación de objetos cognitivo-instrumentales, se compromete en el sentido de una teoría vinculada a tareas prácticas, con la evolución social; en la recepción que aquí se ha hecho del último Piaget. Así el desarrollo cognitivo debe entenderse no solamente como la construcción del mundo externo, sino como la elaboración de un sistema de referencia para el deslinde simultáneo del mundo objetivo frente al mundo subjetivo. De este modo, la construcción de una institución para realizar acciones de investigación sobre los elementos de las fuerzas productivas, así como a las prácticas sociales, enfrenta la elaboración del mundo objetivo, la construcción de sus relaciones instituidas correspondientes y la

inclusión de consideraciones que se refieren a las aportaciones donde los individuos tienen una situación privilegiada. De esta base desarrollemos algunas propuestas para la construcción de cada uno de estos elementos, que pueden aplicarse para la construcción de una institución orgánica de la ciencia en general y de la agricultura en particular.

El elemento subjetivo estará incluido en el seno de los dos elementos anteriores, de modo que comenzaremos por la parte que se refiere a la institucionalización de la producción cognitivo-instrumental y continuaremos en seguida con lo referente a la construcción del mundo objetivo.

Esta tarea pone en el centro del debate la teoría de la acción comunicativa que han venido elaborando el equipo de trabajo aglutinado alrededor de la escuela de la moderna sociología crítica.

El concepto de acción comunicativa es el meollo de su propuesta, de la cual algunos de sus elaboraciones nos parecen pertinentes, para el trabajo que aquí se desarrolla. El concepto de acción comunicativa se refiere a la interacción que al menos dos sujetos capaces de lenguaje y acción que (ya sea con medios verbales o con medios extraverbales) entablan una relación interpersonal. Los actores buscan entenderse sobre una situación de acción para poder así coordinar de común acuerdo sus planes. El concepto aquí central, es el de interpretación y se refiere primordialmente a la negociación de definiciones de la situación susceptible de consenso. En este modelo de acción el lenguaje ocupa un puesto relevante.

La acción comunicativa representa la posibilidad de muda de la acción teleológica; y, con ello un cambio de estrategia en la tentativa de reconstruir el concepto de racionalidad que la descentración de la comprensión del mundo hace posible, El fenómeno que hay que explicar no es ya el conocimiento y sojuzgamiento de una naturaleza objetivada tomados en sí mismos, sino la intersubjetividad del entendimiento posible. El foco de la investigación se desplaza entonces de la racionalidad cognitivo-instrumental a la racionalidad comunicativa, Para ésta lo paradigmático no es la relación de un

sujeto solitario con algo en el mundo objetivo, que pueda representarse y manipularse, sino la relación intersubjetiva que entablan los sujetos capaces de lenguaje y acción cuando se entienden entre sí sobre algo. En este proceso de entendimiento los sujetos, al actuar comunicativamente, se mueven en el medio del lenguaje natural, se sirven de interpretaciones transmitidas culturalmente y hacen referencia simultáneamente a algo en el mundo objetivo, en el mundo social que comparten y cada uno a algo en su propio mundo subjetivo.<sup>6</sup>

De este modo como recupera Habermas, en todo acto de entendimiento los conceptos de los tres mundos actúan como un sistema de coordenadas que todos los participantes suponen común, en que los contextos de la situación pueden ser ordenados de suerte que se alcance un acuerdo acerca de qué es, lo que los implicados pueden tratar en dado caso como un hecho o como una norma válida o como una vivencia subjetiva.<sup>7</sup>

Una institucionalidad construida bajo estos elementos pasa por la comprensión de que en la acción comunicativa, los participantes se orientan primariamente al propio éxito; antes persiguen sus fines individuales bajo la condición de que sus respectivos planes de acción puedan armonizar entre sí sobre la base de una definición compartida de la situación. De ahí que la negociación de definiciones de la situación sea un componente esencial de la tarea interpretativa que la acción comunicativa requiere.

Esta institucionalidad sustentada en una práctica de investigación de tipo interdisciplinaria son sede en acciones comunicativas que permite formarse un concepto reflexivo de mundo y con ello obtenerse acceso al mundo a través del medio que representa esfuerzos comunes de interpretación. Lo que no impide, en ningún momento los aportes de participación individuales, toda vez que la subjetividad (que en múltiples ocasiones se confunde con formaciones disciplinarias), no es más que posiciones privilegiadas de ubicaciones en el mundo de la vida.

Un acuerdo alcanzado comunicativamente debe tener una base racional; es decir, no puede venir impuesto por ninguna de las



partes, ya sea instrumentalmente, merced a una intervención directa en la situación de acción, ya sea estratégicamente, por medio de un Influjo calculado sobre las decisiones de un oponente. El acuerdo se basa en convicciones comunes. El acto de habla de un actor sólo puede tener éxito si el otro acepta la oferta que ese acto de habla entraña, tomando postura con un sí o un no frente a una pretensión de validez que en principio es susceptible de crítica.

Es importante distinguir de entre la complejidad del mundo de la vida, las relaciones que se establecen al interior de la institución de la ciencia, con las relaciones entre investigadores y esferas de la sociedad en el transcurso de la acción de investigación. Esto ha generado problemas de comprensión, dado que el habla y la acción a que recurrimos son estructuras no aclaradas, cuando tratamos de establecer la pertenencia a un mundo sociocultural de la vida. Pues bien, el problema de la comprensión en las ciencias sociales ha cobrado importancia metodológica merced sobre todo a que las intervenciones en lo social no permiten acceder a esa realidad simbólicamente estructurada sólo a través de la observación, ya que desde el punto de vista metodológico la comprensión no es susceptible del mismo tipo de control que el experimento representa para la observación. Las intervenciones de investigación en lo social no cuentan en principio con un acceso al mundo de la vida distinto del que tiene el lego en ciencias sociales. En cierto modo para lograr la comprensión se tiene que pertenecer al mundo de la vida cuyos ingredientes se quiere describir. Y para poder describirlos tiene que poder entenderlos. Y para poder entenderlos tiene en principio que participar en su producción. Como se ve, esta circunstancia impide al intérprete practicar esa separación entre cuestiones de significado y cuestiones de validez que pudiera otorgar a la comprensión un destacado carácter descriptivo.

Una alternativa de acción de investigación es la que partiendo de una teoría de la acción social comunicativa, incluya en sus relaciones instituidas, la participación intensa e interdisciplinaria en la reorganización de las ciencias que sirvan de soporte para repercutir en el largo plazo en la reorganización de espacios ampliados del complejo social. De ahí que una tarea importante sea la ruptura con

estilos de trabajo sectarios y disciplinarios, característicos de los enfoques sustentados en la filosofía del sujeto. Una institucionalidad que rompe con la filosofía del sujeto, y recupera a la acción comunicativa como fuente de posibilidades reconstructivas del mundo, permite negociar interdisciplinariamente la construcción del mundo objetivo y social. No sobra decir que la integración de las disciplinas agrícolas, pecuarias y forestales con las sociales es condición imprescindible para hablar de interdisciplinariedad en el ámbito que nos hemos estado refiriendo. Aquí propondré algunos puntos que se podrían desarrollar para desplegar una alternativa para la acción de investigación.

Partiendo de lo anterior, podemos abordar propositivamente la construcción del mundo exterior, ésta se aborda en dos perspectivas: la primera, que se vincula a los aspectos de las tuerzas productivas objetivadas en innovaciones y la segunda se refiere al mundo social y que se involucra con la clientela social, objeto de las investigaciones de las instituciones.

En la actualidad son dos los rasgos importantes que definen al modelo de apropiación tecnológico de la modernidad y que está íntimamente relacionado con el modelo de producción de capital científico, particularmente hablando de la agricultura, ellos son: la intensificación y la especialización "La intensificación se basa en el ordenamiento de los seres vivos y de los recursos con el propósito de desarrollar algunas de sus características. Pero ese reordenamiento implica que también crecen las exigencias hacia el medio ambiente, al grado en que es muy difícil que los recursos naturales que sirven de sustento material proporcionen por sí mismos los elementos requeridos. Entonces se vuelve indispensable acopiar de otras partes esos elementos y concentrarlos en un pequeño espacio y proceso productivo; por supuesto, esto exige un enorme uso de energía. Pero, también ha acarreado consecuencias que han sido criticadas a la modernidad capitalista que, la mayoría de las veces, van en detrimento de los recursos, el medio ambiente y la sociedad".<sup>8</sup>

En la actividad agrícola, para lograr la intensificación se ha utilizado la manipulación genética como el medio más importante para exagerar determinadas características de las plantas, a la par de intensificar el uso del suelo. Dado que el suelo no es capaz de proporcionar los nutrientes que exige la intensa extracción a que se le somete, esto se resuelve agregando altas cantidades de nutrientes desde el exterior mediante los fertilizantes sintéticos, sin embargo, es necesario aún más agregar al proceso enormes cantidades de agua para lograr la eficiencia necesaria del proceso de asimilación y aprovechamiento de nutrientes.

Por otra parte se considera que una especie no debe sufrir competencia en términos de suelo, luz, nutrientes y de humedad; por lo anterior debe evitarse la asociación y convivencia con otras especies vegetales, y eliminarse la parasitación que se presente en esas plantas y merme los resultados potenciales de las cosechas. Es importante procurar el uso de equipo mecánico de especificaciones precisas para cada actividad.

La actividad pecuaria se caracteriza por presentar el mismo modelo de desarrollo tecnológico que la actividad agrícola, se parte de manipular genéticamente a las especies para especializarlas en la producción. Se trata de mejorar la capacidad de conversión de alimentos y acelerar su ciclo biológico, éstas son las metas de la intensificación y la eficiencia productiva. Esto implica que se cumplan algunos requisitos como: instalaciones adecuadas, medidas sanitarias y, sobre todo una dieta muy precisa según la etapa de desarrollo del animal. En lo fundamental la dieta se basa en una balanceada mezcla de granos, forrajes verdes y otras fuentes de proteína vegetal; lo crítico de los alimentos se manifiesta en el nivel de eficiencia técnica de una explotación y también en su viabilidad económica,

Los resultados a los que nos hemos referido anteriormente tienen su origen en la fundación de la propia ciencia. Efectivamente la ciencia es una objetivación metódica de la naturaleza, en la que confluyeron la utilización de la matemática, la actitud instrumental y de trato experimental frente a la naturaleza. Estos principios

generaron el sometimiento de las innovaciones al ritmo de avance de la ciencia.

A partir de la toma de conciencia de las ciencias experimentales (exitosas a partir de Galileo) se hicieron evidentes dos funciones cognoscitivas nítidamente separadas. Por un lado el rendimiento afirmativo de las ciencias modernas abunda en enunciados acerca de uniformidades empíricas. Las hipótesis de leyes que se obtienen de un nexo deductivo de enunciados y se reexaminan mediante experiencias controladas, se refieren a covariantes regulares de magnitudes empíricas, en todos los ámbitos accesibles a la experiencia en forma intersubjetiva. En el caso dado de condiciones individuales, las leyes universales de esa clase sirven de explicación. Las mismas proposiciones teóricas que permiten explicar los efectos causalmente, posibilitan asimismo el pronóstico de efectos frente a causas dadas. Este empleo pronosticador de las teorías de las ciencias experimentales descubre el interés cognoscitivo que guía a las ciencias generalizantes. La función cognoscitiva de las ciencias modernas debe concebirse, por lo tanto, relacionada con el sistema de trabajo socializado. Ellas amplían y racionalizan nuestro poderío de disposición técnica sobre procesos objetuales de la naturaleza o de la sociedad.

La especialización es indisoluble de la intensificación. Al destacar una determinada característica o uso de un ser vivo o de un recurso, todas las demás se convierten en secundarias o, frecuentemente, en obstáculos que deben ser controlados o eliminados; estos elementos lo mismo que puedan ser parte intrínseca del ser vivo o recurso, o formar parte de su entorno. La especialización será, según el caso de que se trate, homogeneizar genéticamente, eliminar la convivencia de especies, desperdiciar elementos o especies asociados. Al final de cuentas se trata de maximizar un resultado aunque mejor sería decir sobreexplotar un rasgo, característica o elemento.

A juicio de Hugo Zemelman <sup>9</sup>, la especialización del conocimiento es una realidad, pero paradójicamente, en forma simultánea es la necesidad de aprehender a la realidad como totalidad. El desafío consiste en recuperar a la totalidad de lo real desde la fragmentación

de los enfoques teórico-especializados, razonando en base a articulación de relaciones sin ningún contenido predeterminado, pero que sea capaz de reconocer las opciones impuestas por la objetividad.

Desde nuestra óptica cualquier corte que no reconozca este modo de ser parte de la totalidad real, aparece como apriorístico cuando no simplemente arbitrario y por demás ingenuo. La afirmación que formulamos la cimentamos en el presupuesto de que la especificidad de los campos disciplinarios solamente puede resolverse desde la óptica de su articulación en la realidad, ya que ésta es la que determina su especificidad.

Las "fronteras" entre disciplinas no sólo han configurado especialidades y currículos determinados, con el resultado muy concreto de generar comunidades de estudiosos que han desarrollado "su" ciencia en torno a reglas muy precisas, tanto cognitivas como ideológicas; sino, además estas fronteras inevitablemente han terminado transformándose en condiciones del propio razonamiento frente a la realidad; esto es, que la realidad no puede observarse más que a través de la mediación de estos compartimientos disciplinarios.

Pero esta especialización limita las posibilidades de influir sobre la realidad, en la medida que no tiene en cuenta la complejidad de relaciones sobre todos los niveles reales. Aunque la captación del todo no es metodológicamente posible, se debe corregir el sesgo de la compartimentalización mediante el enfoque de que, sin exigirse un contenido al todo, se apoye el razonamiento en una exigencia de construcción abierta del conocimiento. En este sentido es que la totalidad cumple una función gnoseológica importante, no sólo como crítica a la división en campos disciplinarios, sino como fundamento para influir sobre la realidad, pues no se trata de conocer para determinar posibilidades, sino de plantear desde una exigencia de "hacer" las posibilidades del conocimiento en que apoyarse; conocimiento que pueda, a su vez, enriquecer o modificar el contenido de ese "hacer". Por lo mismo, si la preocupación es de praxis, y no conocer, y de influir en base a la posibilidad determinada por el conocimiento, nos enfrentamos a un tipo de construcción del

mundo objetivo que atiende, más que a las diferencias sustantivas de los contenidos, a los modos particulares como los distintos planos de la realidad se articulan con la totalidad social y como contribuyen a definir prácticas a través de las cuales se puede influir.<sup>10</sup>

Las evidencias del capítulo segundo indican que en principio hay una correlación entre diferenciación científica en disciplinas y sus objetos materiales y simbólicos de estudio, y las formas productivas especializadas. Esto ha sido señalado por, entre otros autores, Julio Boltvinik y Ángel Palerm. A juicio de Ángel Palerm, el modelo de desarrollo agrícola de posguerra se ha caracterizado por empresas agrícolas de gran tamaño con uso intensivo de maquinaria, con agricultura especializada, de unidades capitalistas, monocultoras, que obtienen altos rendimientos por hombre. Tal noción ha hecho prevalecer otra, que relacionada a la anterior sugiere que las unidades de explotación pequeñas son ineficientes. Múltiples investigaciones han demostrado que si la agricultura capitalista no fuera subsidiada mediante el uso de energía fósil, y por la existencia de una agricultura tradicional que posibilita la sobreganancia por renta diferencial, estaría en una crisis mayor

Por otro lado la crítica de Julio Boltvinik (11), se centra en señalar los problemas de la adopción de tecnología en las unidades campesinas, que observa se originan debido a: 1) la asimetría entre los óptimos técnicos y los económicos, 2) la inconmensurabilidad entre recomendaciones basadas en rendimientos por unidad de tierra, sin tomar en cuenta otros tipos de rendimientos, 3) la incompatibilidad entre la rigidez de las recomendaciones generadas en los centros de investigación frente a la flexibilidad en la calendarización de actividades productivas de la unidad de explotación, y 4) la adopción de todo un paquete de insumos y prácticas que aumenta los riesgos de caer debajo del nivel de subsistencia, cuando debido a lo errático de la actividad agrícola se presentan años en los que la dependencia monetaria del exterior ocasiona imposibilidades de pago, de parte del campesino.

Esta problemática, llevó a los organizadores del Seminario sobre Agroecosistemas de México en los 70 a buscar otros caminos para

enfrentar las problemáticas de estos sectores de productores. Sin embargo ante la disciplinarietà de los enfoques tradicionales de la investigación, se tomó como alternativa metodológica, aquellas nociones asociadas a la teoría de sistemas que se configuró bajo el planteamiento de enfoque de sistemas de producción. A nuestro juicio la noción de sistemas (sistemas de producción), tiene el defecto fundamental de mencionar una realidad sin sentido. Plantea un mundo anónimo, se trata, como se declara en esta tradición, de encontrar una serie de elementos, relacionados, y que juntos se puedan objetivar como una unidad. Esta noción permanece en esencia invariable a condición de especificar cuál es la relación, que justamente le permite operar como tal. Cualquiera que sea el nombre, este deberá quedar especificado, de tal modo que para el caso que nos ocupa sea, que los sujetos de la acción productiva son los hombres que en nuestra sociedad se manejan en el ámbito de la esfera pública, que se reconocen como tales sus miembros y que actúan socialmente bajo un proyecto. Esto nos lleva a vislumbrar que un verdadero programa de vinculación investigación-sociedad deberá ser interlocutor de un agente social, y no de un abstracto grupo económico (diseñado este bajo cualquier parámetro).

El enfoque de sistemas de producción pretendió combatir simultáneamente los hipostasiamientos disciplinarios y de beneficios socioeconómicos a grupos de productores empresariales. A nuestro juicio las nociones de sistemas de producción dificultan ambos loables combates, en todo caso hay que esgrimir con vigor una práctica realmente interdisciplinaria, un enfoque sustentado en las nociones de la categoría de "totalidad" y plantearse objetivos sociales no economicistas ni productivistas para la investigación.

En el pasado, la ciencia y la tecnología han legitimado a las instituciones, coadyuvando a la reglamentación de la vida para la utilización de criterios materiales y utilitarios en el transcurso de la apropiación de los productos (innovaciones) científicos. Por cierto que los porcentajes tan bajos de su apropiación en el conjunto del espectro de la sociedad se deben a que se correlaciona la organización disciplinaria de la ciencia con la especialización productiva

del mundo de la vida. El diagnóstico indica que las instituciones de la ciencia han dejado fuera de sus problemáticas y objetos de estudio a sectores socioproductivos campesinos, de hecho tales instituciones han sido incapaces de comprender todos los vínculos significativos que intervienen en la producción y más aún han sido incapaces de generar productos cognitivo-instrumentales eficaces. Pero vistas las cosas desde el interior del sector capitalista moderno, la masa de apropiación ha sido alta. En este sentido las instituciones científicas, en el pasado, han sancionado la producción y empleo de capital científico.

Ahora bien la institución de investigación puede tener dos perspectivas ante la complejidad del mundo de la vida con prácticas productivas en la agricultura de ciertos sectores, donde la diferenciación estructural del mundo de la vida y la complejidad de los subsistemas económico-administrativo no ha penetrado completamente. Una de ellas puede sugerir una vuelta a la racionalidad sustancial y con ello el regreso a las categorías de esa racionalidad que caracterizó a las imágenes metafísicas del mundo. Pero si se renuncia a ello, entonces queda la crítica a las deformaciones que las sociedades de modernización capitalista ocasionan a las formas de vida en dos sentidos: por la devaluación de la sustancia de sus tradiciones y por la supeditación a los imperativos de una racionalidad unilateralizada a lo cognitivo-instrumental. En este sentido, ambos aspectos han ocurrido en el agro como parte del aprendizaje social. La intervención de la institución de la ciencia en el mundo de la vida y el sistema se ha caracterizado por coadyuvar con los resultados de sus investigaciones, así como con sus objetos tecnológicos, a irrumpir el espacio social bajo necesidades de lenguaje y formas de comunicación para los sujetos sociales afectados. De este modo, la ciencia contribuye a que las interpretaciones de una etapa superada, cualquiera sea la textura que tengan en lo que atañe a contenido, quedan devaluadas en su categoría con el tránsito a la siguiente. Esto se relacionaba con aquella referencia de Durkheim, en torno a las contribuciones de las acuñaciones culturales a la formación humana en la reconstrucción del mundo. Efectivamente, con la racionalización se opera una reestructuración



del mundo de la vida, como un proceso que obra sobre la comunicación cotidiana a través de la diferenciación de los sistemas de saber, afectando así, las formas de reproducción cultural, las de integración social y las de socialización.

La crítica a las deformaciones capitalistas en los sentidos de devaluar la sustancia de las tradiciones y la supeditación de las formas de vida a los imperativos de la racionalidad cognitivo-instrumental, puede fundamentarse en el concepto de racionalidad comunicativa, mostrando que la descentración de la comprensión del mundo y la racionalización del mundo de la vida son ineludibles, para cualquier propuesta de avance social. Hoy día, la nostalgia es improductiva como proyecto, por lo que es necesario a nuestro modo de ver, la creación en las formas de vida no racionalizadas, de las condiciones para el establecimiento de la participación y evolución de las imágenes del mundo, que inevitablemente requerirán estar en comunicación, de alguna manera, con el resto de las imágenes racionalizadas del mundo de la vida. En otras palabras, cualquier postura que pretenda tener validez ante el mundo de la modernidad requiere esfuerzos de racionalización de su propio mundo de la vida. En este sentido no puede haber ahorros de racionalización de los mundos de la vida premodernos, mediante el intermediarismo de sectores de intelectuales. Por lo que el presente trabajo se orienta a asumir la pluralidad como forma de identidad. Una identidad sometida al debate y la comunicación como mecanismo de vida. Sólo la creación de vida pública en torno y desde la vida campesina, puede ser la contraparte de las propuestas publicitadas en las instituciones del subsistema administrativo-estatal, y de otras participaciones autoritarias, en la vida pública.

Es pertinente la crítica a la modernidad, por los intelectuales, para ampliar el espacio de posibilidad de manifestación de lo otro (de los otros mundos de la vida). Crítica a la modernidad: Por un lado del crecimiento desmesurado de la complejidad monetario-administrativa, lo que no significa abandonar las formas modernas de vida. Por otro lado, crítica a la diferenciación estructural de los mundos de la vida, que encarna un potencial de racionalidad

tecnocrática que no puede ser reducido a la categoría de incremento de la complejidad sistémica.

Lo anterior nos conduce a reflexionar que cualquier propuesta que no pretenda ser autárquica para el ámbito de la agricultura, involucra asumir que la problemática enfrentada no descansa exclusivamente en pensar en la sociedad rural, con el instrumento cognitivo que sea (forma de producción, sector agropecuario, etc.), sino en la posibilidad de pensar en la compleja situación de la sociedad global.

Situación que necesitará de una concepción que no se sustente en la contemplación folklórica ni en el discurso de un eterno campesinado enajenado y empobrecido y que recíprocamente vincule al campesinado a todos los sectores de la población social, económica, cultural y desde luego política.

Se trata de generar una interdisciplinaria que intervenga tanto en la reorganización del sistema de las ciencias como en la reorganización del mundo de la vida. Se trata de reconocer el lugar estratégico de las ciencias de la agricultura, con una base científica y sociológica de análisis desde el punto de vista de la racionalidad comunicativa. Esto implica asumir el proceso histórico de evolución y transformación de la ciencia que nos ubica hoy día frente a la disyuntiva de seguir al rescate de un modelo institucional que está seriamente cuestionado, debido a que sus relaciones instituidas se caracterizan por practicar una visión no interactiva, autoritaria, sectaria. O de recuperar un sitio de participación intensa dentro de la reorganización del modelo general del sistema de las ciencias, lo que coincide con la reorganización universitaria.

A nuestro juicio es válido renovar la tradición de considerar a la política científica dentro de la discusión mayor de la acción social en torno a la intensificación de la acción comunicativa. En seguida al diseño de una estrategia de cambio, que articule la oferta innegable que existe de tecnología proveniente del exterior con un desarrollo endógeno, que se sustente en la complejidad de diversos objetivos no necesariamente contradictorios y simultáneos, pero orientados en la convicción de empotrarlos comunicativamente en los diversos mundos de la vida, que constituyen, quiérase o no,

parte de la diversidad que se requiere aceptar como primera premisa para cualquier práctica institucional de ciencia y tecnología. Una práctica interdisciplinaria que sea capaz de incluir los diferentes niveles y momentos (espacios y tiempos), de la sociedad y de los actores que constituyen el espacio social de la agricultura. Es preciso entender que los tráficos de los objetos cognitivo-instrumentales (que pueden ser científicos y tecnológicos), de un contexto cultural a otro, implica trasladar aspectos de significado cultural, sin solución de asepia de modo que el resultado de este traslado será siempre una reconstrucción de símbolos culturales

Se requiere de una respuesta ante las ofertas de tecnología existentes y las que prospectivamente se perciban (por ejemplo, las que se ilustran en los cuadros 21, 22 y 23), de modo que no se establezca implícitamente la teoría del subdesarrollo, implementando ejercicios de investigación que son réplicas tardías de investigaciones foráneas.

Pero ante todo se requiere que se negocie que una definición de institución de investigación científica para la agricultura, que involucre la inclusión de que la acción de investigación es una acción social, que no puede abstraerse del debate y la reflexión del devenir del país.





### BIBLIOGRAFIA Y NOTAS ACLARATORIAS DEL CAPITULO 3

- (1) Trigo E. et., al., *Organización de la Investigación Agropecuaria, en América Latina*, San José (C.R.), IICA 1982.
- (2) Hewitt, Cynthia., *La Modernización de la Agricultura Mexicana, Ed. Siglo XXI*, 1982, p. 287.
- (3) Habermas, J., *Teoría y Praxis Op. Cit.*, p. 149.
- (4) Habermas, J., *Ibíd*, p. 130.
- (5) Habermas, J., *Ibid.*, pp. 146-147.
- (6) Habermas, J., *Teoría de la Acción Comunicativa, T I*, Madrid, Taurus, 1987, pp.499-500.
- (7) Habermas, J., *Ibidem*.
- (8) Montañez Villafaña, C., "El estilo tecnológico y la dependencia en la agricultura mexicana", *Problemas del Desarrollo*, V XV, No. 59, México, UNAM, 1984, p. 168.
- (9) Zemelman, M.H., *Uso crítico de la teoría, en torno a las funciones analíticas de la totalidad*, México, Col-Mex., 1987, pp. 193-194.
- (10) Zemelman, M.H., *Ibid.*, p. 31.
- (11) Boltvinik, Julio., "Economía Campesina y Tecnología Agrícola", en: *Revista Chapingo*, México, UACH, Vol. VII. Nos. 35-36, 1982, pp. 12-20.



## BIBLIOGRAFIA REPORTADA

Aase Lionaes., Norman Boulaug, El Premio Nobel de la Paz, Discurso de Presentación pronunciado por la Sra. Aase Lionaes, presidenta del Parlamento Noruego, en 1970.

Acosta Núñez, "Programa sobre sistemas de producción agropecuaria para productores de bajos ingresos en el centro de investigaciones agrícolas del golfo centro", en Memoria del taller sobre investigación en sistemas de producción agrícola, México S.A.R.H., 1985.

Acosta, R., *Política Agrícola, México*, F.C.E., 1969.

(ADC) The Agricultural Development Council, Conferencia sobre la asignación de recursos y productividad en la Investigación Agrícola (Nacional e Internacional), N.Y., 1975.

Aguirre Palancares, N. "Las *Ciencias Agrícolas y sus Protagonistas*", V. I, México, Ed. C.P., 1984.

Ardito Barletta, N., *Costs and social benefits of agricultural research in México*, Universidad de Chicago, S.R.H.

Ardito-Barletta, N., *Costa and Social Returns of Agricultural Research in México* Tesis Doctoral, University of Chicago, 1970.

Arndt, M. T., Ruttan, W.V., *La asignación de recursos y productividad en la investigación agrícola internacional*, New York, mimeo, 1976.



Batalla C. Diodoro, *Antecedentes históricos del INIP*, México, INIP, 1985.

Banco Nacional de Comercio Exterior, Comercio Exterior "Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria", Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A., vol. 18, México, 1968.

Barkin D. y Suárez B., *El fin de la autosuficiencia alimentaria*, México, Centro de Ecodesarrollo, 1983.

Boltvinik, Julio, "Economía Campesina y Tecnología Agrícola", en: *Revista Chapingo*, México, UACH, vol. Vol. Nos, 35-36, 1982.

Bourdieu, P., "Los tres estados del capital cultural", *Sociológica* Año 2 No. 5, México, UAM, 1987.

Borlaug, Norman., "Wheat breeding and its impact on world food supply", *Tercer Simposio Internacional de Genética Frumentaria*, memorias, 1968.

Bourlaug, N.E., *La revolución verde paz, y humanidad*, México, CIMMYT, 1970.

Cárdenas R. Fco., y Moreno D.R., *La Investigación Agrícola en México*, México, ENACT.

Casas, Rosalba, *El Estado y la Política de la Ciencia en México*, México, IIS-UNAM, 1985.

Casas, Rosalba, "Ciencia y Tecnología en México, Antecedentes y características actuales". *Revista Mexicana de sociología*, México, 1983, año XLV. Vol. XLV, Núm. 4.

Casas Rosalba y Carlos Ponce, *Institucionalización de la Política Gubernamental de Ciencia y Tecnología; 1970-1976*, Instituto de Investigaciones Sociales I UNAM, p. 9.

CONACYT, *La Política Científica en América Latina*, 3, UNESCO, México, 1974.

CONACYT, *La Política Científica en América Latina*, 2, UNESCO, Santiago Chile, 1971.

C.P. *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural*, México, C.P., año III, No. 2, abril-mayo-junio de 1987.

Chediak, Roberto, et al., *Problemas del desarrollo y la transferencia de tecnología agropecuaria: El caso de los plaguicidas*, San José Costa Rica, 1983, mimeo.

Davis K., *La sociedad humana*, EUDEBA, Buenos Aires, 1965.

De la Fuente, et al., *Investigación Agropecuaria en México*, México, UACH., 1985.

Department of Scientific Affairs (O.E.A.) *Datos Estadísticos de Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*, Washington, D.C., O.E.A., 1988.

Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal, *El Programa de Capacitación en Operación Agrícola en México*, México, S.A.R.H., 1982.

Dirección General de Economía Agrícola, *Informe Estadístico No 96*, México, S.A.R.H., 1979.

Durkheim, E., *Las formas elementales de la vida religiosa*, México, Ed. Colofón, 1986.

Durkheim, E., *Le dualisme de la nature humaine et ses conditions sociales*, *Scientia*, XV.

Durón S. N., *Contribución de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo Agrícola en México*, México, UACH., 1968.

Elgueta Guarín, M., "*Evolución en la investigación agrícola en América Latina*", *Las Ciencias Agrícolas en América Latina*, San José (C.R.), I.I.C.A., 1967.

Feder, E., "La Crisis Agraria del Tercer Mundo" en *Comercio Exterior*, B.N.C.E., Vol. 18, oct. 1968.

Fierros G., Becerra, L., Zepeda, B., (Edits). "*Memorias del Primer Simposio sobre Investigación Forestal*", México, UACH-SARH, 1987.

Fierros Martínez R., "*El CIANO en la agricultura del Noroeste, breve crónica en 25 años de investigación agrícola en el CIANO y su proyección para los 80s*". Cd. Obregón Méx., 1982.

Gómez Aguilar J.R., *Diagnóstico de los Recursos Dedicados a la Investigación Pecuaría Regional del I.N.I.P.*, Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia, Escuela Nacional de Agricultura, 1975.

Gomezjara Francisco, y Pérez Ramírez, N., "*Multinacionales y Educación Agropecuaria*" en: *La lucha por la tierra debe ser contra el capital*, México, ed., Nueva Sociología, 1982.

Griliches, Zui., Research cost and social returns: hybrid corn and related innovations, *J. Pol. Econ.* 66. 1958.

Habermas, Jürgen, La ciencia y la tecnología como ideología, en *Towards a Rational Society*, London, Heinemann, 1971.

Habermas J., *Problemas de legitimación del capitalismo tardío*, Buenos Aires, Amorrortu, 1975.

Habermas J., *Teoría de la Acción Comunicativa*. T.I., Madrid, Taurus, 1987.

Habermas J., *Teoría de la Acción Comunicativa*, T. II, Madrid Taurus, 1987.

Habermas J., *Teoría y Praxis*, Madrid, Taurus, 1983.

Hayami, Y. y Ruttan V., *Agricultural development: an international perspective*, Baltimore, The John Hopkins University Press, 1971.

Hernández Xolocotzi, E., *Agroecosistemas de México*, México, C.P., 1976.

Hernández Xolocotzi, E., La investigación en México, Ponencia Magistral en la conmemoración de los XXV años de fundación del Colegio de Postgraduados, en: *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural*, México, C.P., año III, No. 2, abril-mayo-junio de 1987.

Hewitt, Cynthia, *La modernización de la Agricultura Mexicana*, México, ed. Siglo XXI, 3a. ed. 1982.

Hewitt, Cynthia, "La Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología en la Reforma Agraria", *Comercio Exterior*, México, 1968, Vol. XXVIII.

INIA, *6 Años de Investigación en el INA*, México, INIA, 1983.

INIA, Noticia. *Órgano informativo del INIA*, Vol. 16, No. 1, enero, 1981.

INIA, *Filosofía, Orientación y Políticas de la Investigación Agrícola en México*, México, INIA, 1977.

INIA, Edmundo Taboada, una semblanza 1906-1983, México, SARH, 1985.

INIA. *Evolución y perspectiva del INIA*, INIA, XV años de investigación agrícola, México, INIA, 1976.

INIC, *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología*, México, INIC, 1970.

INIF, *50 años de Investigación Forestal en México*, 1982, México, INIF.

INIF, *Aspectos Económicos y Sociales de la Actividad Forestal*, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, (memoria), México, D.F., 1979.

I.N.I.F.A.P., *La ciencia forestal y agropecuaria en el desarrollo de México*, México, S.A.R.H., 1987, p. 255.

INIP, *Desarrollo Estructural del INIP 1976-1982*, México, 1983, SARH.

J. Ziman, *La fuerza del conocimiento*, 1973, p. 65.

Lamartine, Yales, P., *El Campo Mexicano T.l.*, México, Ed. El Caballito, 1978.

Leff, Enrique, *Dependencia científico-tecnológica y desarrollo económico en: México, hoy* Ed. Siglo XXI, México, 1979.

González Gallardo, A., Ortiz Villanueva, B., "Presente y futuro de las investigaciones del suelo en México", Mesas redondas sobre: Utilización y Conservación del suelo en México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C., México, 1969.

López Rogelio y Javier Flores, "El gasto del CONACYT y el desarrollo de la ciencia en México". *Topodrilo*, Universidad Autónoma Metropolitana.

Luna, A.E., "La Semillas y las Ciencias Agronómicas" Centro de Ecodesarrollo; Seminario sobre semillas mejoradas en México; memoria, México, Centro de Ecodesarrollo, 1980.

Marcuse, H., *El hombre Unidimensional*, México, ed. Joaquín M., 1968.

Martin E. Piñeiro, "La modernización agrícola y sus vínculos intersectoriales en el desarrollo de América Latina". *Comercio Exterior*, vol. 38, núm. 8, México, agosto de 1988.

Martínez Fernández, Braulio, "Los beneficiarios de la tecnología agrícola en México", *Problemas del Desarrollo*, Vol. XII No. 47/48, México, U.N.A.M., 1982.

Márquez, Arias E., *Evaluación de la inversión agrícola: caso del maíz y sorgo en México*, México, C.P, 1975.

M. de María Campos, "La política mexicana sobre transferencia de tecnología: una evaluación preliminar", *Comercio Exterior*, vol. XXIV, Núm. 5., México, 1974.

Mendelsohn, Weingart y R. Whitley (comps), *The social construction of scientific knowledge*, 1977.

Méndez Alfaro y Sahagún Castellanos, S., *Rentabilidad y dinámica de las explotaciones agrícolas de maíz en la región de Huamantla, Tlax.*, México, SARH-INIA, 1984.

Montañez Villafaña, C., "El estilo tecnológico y la dependencia en la agricultura mexicana", *Problemas del Desarrollo*, V XV, No. 59, México, UNAM, 1984.

NACLA, Ed. Mc Caughan y Peter Baird, *Cosecha de ira, Agroimperialismo en el noroeste de México*, México, Cuadernos agrarios No. 5, año 2., septiembre pp. 67-97. citado por Renard, Marie Christine, "Las trasnacionales y la crisis agrícola", Memoria del primer seminario nacional de sociología y desarrollo rural, T I, Chapingo, Méx., U.A.CH., 1980.

O.E.E., Informe 1944, México, S.A.G. (Mimeo), 1944, p. 1.

Olivé, *Conocimiento, Sociedad y Realidad*, México, F.C E, 1988.

Ortega Paczka, R., *La lucha del STINIA*, entrevista personal, 1989.

Ortiz Cereceres, Joaquín, *Antecedentes de la Investigación Agrícola en México y sus repercusiones*, Germen No. 3, SOMEFI, 1985.

Parent, Jaquemin, J., *Introducción a la epistemología, apuntes del curso del mismo nombre*, fotocopia, Toluca, Méx., 1988.

Piaget, J. y García R., *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Ed. Siglo XXI, 1982.

Pimbert, Michel., "El control de la producción alimentaria", en: *Le Monde Diplomatique*, abril-mayo de 1987. p. 19.

Piñeiro, et al., *Procesos Sociales e Innovación Tecnológica en la Agricultura de América Latina*, San José (C.R.), ed. IICA, 1985.

Plank, citado por: Kuhn T., "Los paradigmas científicos", en A.C., Crombie (rec), *Scientific Change*, Heinemann, 1963.

Price, D.F., *Lithe Science: Big Science*, Columbia University Press, 1963.

Ramos Sánchez, *Memoria del taller sobre investigación en sistemas de producción agrícola*, México, S.A.R.H., 1985.

Reyes Osorio, S. et al., *Estructura Agraria y Desarrollo Agrícola en México*, México, 1970, F.C.E.

Rockefeller Foundation, *Annual report, 1951*, Rockefeller Foundation, Washington, 1951, p. 44.



Robles Sánchez, R., *Genética elemental y fitomejoramiento práctico*, México, Ed. LIMUSA, 1986.

Rodríguez Adame J., *Las ciencias agrícolas y sus protagonistas*, México, C.P., 1984.

S.A.G., *Consumos aparentes de productos agropecuarios*, 1969, 70-71.

S.A.G., *Informe de labores, 1951-1952*, México, 1952.

SARH, "Desarrollo Rural Integral" *Cuadernos de renovación nacional*, México, F.C.E., 1988.

Salomon Jean-Jaques, "La ciencia no garantiza el desarrollo", *Comercio Exterior*, vol. 35, Núm. 10, México, 1985, pp. 962-973.

Samayoa, Armienta, E., *La evolución de la investigación agrícola en el CIANO y sus aportaciones, en 25 años de investigación agrícola en el CMNO y su proyección para los 80.*, Cd. Obregón, (México), 1982.

Suárez Blanca, "Las Semillas mejoradas y los cambios en el sector agropecuario", en: *Economía Mexicana* 1, México, CIDE, 1983.

Taboada, E., *Las ciencias agrícolas y sus protagonistas*, México, C.P., 1984.

Trigo E., et al., *Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina*, IICA, Sn. José (CR), 1985.

T.S. Kuhn, "The function of dogma in scientific research", en A. C. Crombie (rec.), *Scientific Change*, Heinemann, 1963.

Turrent, A., *Tecnología de la producción en el Plan Puebla. Informe de la investigación agronómica realizada en los años 1967-1973*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, Copia mimeográfica. Mencionada en: Cortés, F.J. I., *et al.*, *Desarrollo de un prototipo de explotación agropecuaria familiar en el Plan Puebla*. México, *Memorias del Seminario Internacional en Sistemas de Producción Agropecuarios*, 1988, pp. 116-127.

Uriel Uréchiga V, "El atraso tecnológico", *Topodrilo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1989.

Varios., *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo Rural*, México, C.P., Año III, No. 2, abril-mayo-junio de 1987.

Wade, Nicholas, "International Agricultural Research", *Science*, 188, p. 587, mayo, 1975.

Zemelman, M.HH., *Uso crítico de la teoría, en torno a las funciones analíticas de la totalidad*, México, ColMex., 1987.



La institucionalización de las Ciencias de la Agricultura en México de Antonio Arellano Hernández se terminó de imprimir en el mes de enero de 1991, en los talleres de la imprenta Universitaria de la UAEM, ubicada en Fray Bartolomé de las casas No.301, Toluca, México. Su tiraje consta de 1000 ejemplares. Cuidado de la edición: Personal Editorial de la UAEM.

Este trabajo es un interludio para aproximarse a la indagación de las estrategias de socialización cognitivo-instrumental que los integrantes de las comunidades rurales adoptan para satisfacer sus necesidades y, simultáneamente constituirse en sujetos colectivos con ofertas diferentes de racionalidad.

El eje del debate entonces será la búsqueda de proyectos sociales que por su viabilidad han podido articularse, como estrategia de sobrevivencia, a otros proyectos mayores. Lo otro sería aceptar el fin de la historia.

En este documento interesa contribuir a la explicación social del desarrollo, a partir del estudio del caso concreto de la relación entre ciencias de la agricultura institucionalizada y sociedad; intentando que la explicación crítica de esta relación sustente las principales pautas de propuestas para debatirse y, en su caso, desarrollarse por el Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de México, en proceso de consolidación.