

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
X ANIVERSARIO 1997



INVESTIGACIÓN
PARA EL DESARROLLO RURAL
DIEZ AÑOS DE EXPERIENCIA
DEL CICA

*Gladys Rivera Herrejón • Antonio Arellano Hernández
Luis González Díaz • Carlos Arriaga Jordán*

COORDINADORES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS AVANZADOS

INVESTIGACIÓN
PARA EL DESARROLLO RURAL
Diez años de experiencias del CICA

*Gladys Rivera Herrejón
Antonio Arellano Hernández
Luis González Díaz
Carlos Arriaga Jordán*

Coordinadores

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
X ANIVERSARIO 1997
ISBN:968-835-383-3

DIEZ AÑOS DE INTENTOS INTERDISCIPLINARIOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

Antonio Arellano Hernández¹

Introducción

Antes de entrar en el tema que nos ocupa, hace falta advertir al lector que este trabajo tiene, a la vista, una fortaleza y una debilidad. La segunda consiste en que el autor es actor de la historia que se abordará, este hecho impide la distancia epistemológica necesaria para juzgar los hechos con mayores dosis de racionalidad que los que logran los observadores externos de una situación. Por el contrario, de este mismo hecho, la fortaleza consiste en la profundidad en el conocimiento del tema que tiene el autor, lo que permite exponer aspectos que de otra forma resultan ocultos para un observador externo. Dicho de otra manera, la explicación que sobre la génesis y la evolución del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias exponemos tiene el carácter de una pretensión de validez sujeta a negociación.

La historia y sociología de la ciencia mexicana y latinoamericana han privilegiado el estudio de los macroprocesos de institucionalización científico-técnica. Así encontramos, entre otros, los brillantes estudios sobre el desarrollo científico-tecnológico latinoamericano de Francisco Sagasti (Sagasti, 1981), Jorge Sábato (Sábato, 1971), Amílcar Herrera (Herrera, 1971) o los de historia de la ciencia en

¹ Este documento retoma una serie de escritos que los investigadores del CICA han elaborado a lo largo de los últimos 10 años de su existencia. El autor agradece los comentarios y críticas de Isidoro Liendo Vera, Carlos Arriaga Jordán y María Cristina Chávez Mejía a la primera versión de este escrito.

México de Juan José Saldaña (Saldaña, 1987), de Elías Trabulse (Trabulse, 1983), los de Gortari (de Gortari, 1963) y Casas (Casas, 1985 y 1983). En estos trabajos, las referencias a los estudios específicos en los que se describe la formación de grupos de investigación, la aparición de desarrollos científico-tecnológicos o la emergencia y preponderancia de las personalidades científicas, juegan sólo el papel de elementos ilustrativos en las estrategias de demostración y argumentación de la institucionalización científica. Con el ejemplo que aquí se aborda se pretende complementar el tipo de macroestudios que ha predominado en las últimas décadas.

Los estudios sobre las ciencias agrícolas han tenido dos vertientes. La primera de ellas adopta una perspectiva de conjunto destacando los trabajos coordinados por de la Fuente y otros (de la Fuente et al., 1985a, 1985b y Ortega et al., 1993), los de Hewitt de Alcántara (Hewitt, 1978), de Arellano (Arellano, 1991) y de Ortiz (Ortiz, 1985). La segunda perspectiva privilegia el desarrollo de las disciplinas científicas. De estos trabajos hemos aprehendido el desarrollo de la Edafología (Laird, 1993), de la Genética vegetal (Ortega et al. 1993; Arellano, 1996), de la Parasitología o de la Fisiología vegetal (Larqué, 1987), entre otras disciplinas (ver el número 44 de *Ciencia AIC*, 1993). Finalmente, la producción biográfica y autobiográfica de científicos de las ciencias agropecuarias recientes se reduce prácticamente a la publicación de entrevistas de Agrónomos por Leobardo Jiménez en el libro intitulado *Las ciencias agrícolas y sus protagonistas* (Jiménez, 1984).

En las dos últimas décadas ha surgido el interés por observar la actividad científico-técnica «tal y como se hace» (Callon y Latour, 1982). Este interés ha tomado cuerpo en el movimiento sociológico denominado el «giro antropológico» que se ha operado en la sociología de la ciencia como resultado de la aplicación del método fuerte de David Bloor² (Lepenies, 1981) y en las etnografías de laboratorios emprendidas en la segunda mitad de los años 70 (Traweek, 1988, Latour y Woolgar, 1981, Lynch, 1982, Latour y Woolgar, 1981). Estos estudios reivindican la realización de etnografías de laboratorios científicos, el estudio de las controversias científico-tecnológicas, el análisis de las relaciones entre la producción simbólica y la representación material implícita en la tecnociencia, etcétera. Este escrito tiene el objetivo de acercarse al conocimiento de la producción social de la ciencia, tomando el caso de estudio del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

² El «programa fuerte» de la sociología de la ciencia propuesto por Bloor (Bloor, 1976) intenta construir una sociología de la ciencia. Este programa intenta evitar la sociología de los científicos, de las instituciones científicas o de los factores «externos» al contenido racional de la actividad científica.

La guía que se adopta para estudiar el origen y la evolución del CICA consiste en analizar el grado de integración y consolidación de ciertos elementos materiales, sociales y simbólicos en una red socio-técnica. Los campos de observación de los que se propone analizar la integración y consolidación son: 1) los instrumentos y mecanismos científicos de la institución bajo estudio, 2) la conformación de una disciplina científica agropecuaria, 3) los actores sociales aglutinados en torno a un equipo de investigación en calidad de aliados y, 4) las nociones académicas fundamentales que son compartidos por un colegio de científicos. El primer campo de observación corresponde a la materialidad de la actividad de investigación, los dos siguientes son campos observables de la dinámica social y el último campo es un elemento simbólico.

Las definiciones de los campos de observación son las siguientes: 1.- Los instrumentos y mecanismos científicos consisten en el establecimiento de la transformación del mundo en elementos desplazables, estables y combinables. Este elemento permite la relación de la naturaleza con la sociedad para su conocimiento, sistematización, teorización e instrumentalización. 2.- La integración de una disciplina es el proceso por el que un grupo de personas se transforma en un colegio independiente, forma sus propios criterios de evaluación, de control demográfico y de pertinencia académica. La integración disciplinaria implica la elaboración de reglas que deberán normar el mantenimiento conjunto de los investigadores de la profesión. 3.- La existencia de una profesión o de un grupo de investigación implica regularmente interesar y convencer a los actores que le rodean de la validez y pertinencia de sus temas, procedimientos y resultados de investigación. La definición de los aliados se refiere a la movilización social en torno a las actividades desarrolladas por un colegio de científicos. En el largo plazo el trabajo de un equipo de investigación dependerá de las alianzas estratégicas que haya podido consolidar en torno a su actividad y a sus resultados. 4.- Las nociones académicas fundamentales que son compartidas por un colegio de científicos constituyen las construcciones simbólicas que reunidas en un aparato conceptual crean las equivalencias entre los diferentes enfoques de los miembros de un equipo de investigación.

Sin embargo, la fuerza que permite anudar y mantener unidos elementos tan disímboles como los materiales, los sociales y los simbólicos reside en los intereses académicos e ideológicos compartidos por una comunidad de científicos. Esto es el eje que tienen como función evitar el efecto destructivo de la fuerza centrífuga de las evoluciones disciplinarias y sobre el que gira la construcción de una red socio-técnica. La fuerza de los intereses comunes es la que permite afirmar la ligadura y

estabilidad de los elementos y se observa empíricamente en el campo que corresponde a la formación de una disciplina (campo de observación 2).

Este estudio se divide en 3 partes. Primeramente se presentan los antecedentes del sistema universitario de Centros de investigación en la Universidad Autónoma del Estado de México, en seguida se abordan los 4 hitos en los que se ha dividido la evolución de la construcción interdisciplinaria del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias y finalmente se proponen algunas conclusiones de esta historia.

I. Los antecedentes del CICA (1975-1986)

Una de las fuentes ejemplares del establecimiento del llamado Sistema de Centros de Investigación Universitarios en la UAEM y del mismo CICA se remonta a las experiencias de institucionalización de la investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

A pesar que la UNAM cuenta con Centros de investigación formales desde 1929, esta modalidad de organización de producción científica se inicia a mediados de los años 70. El impulso de esta modalidad institucional de investigación ha dado lugar a la formación de los subsistemas de enseñanza y de investigación. De esta forma, la mayor parte de la enseñanza se lleva a cabo en Escuelas y Facultades, en tanto que la investigación se concentra en los Institutos y Centros de investigación (Cházaro, 1995). El impulso a la creación de Centros e Institutos de investigación en la década de los 70 tenía como una de sus intenciones la separación del trabajo docente de la investigación. El Rector Carpizo, consideraba que la estructura académica de las Escuelas y Facultades limitaba el desarrollo de la investigación, por lo que era necesario crear centros consagrados a la investigación.

Inspirada de la experiencia de la UNAM en la formación de Centros de investigación, la Secretaría de Educación Pública promovió en los años 80 la creación de Centros de investigación en las universidades estatales. Es así como las universidades de Querétaro, Puebla, Morelos, Nayarit, Colima, y otras se propusieron seguir el modelo de la UNAM de los Centros de investigación. La UAEM fue una de las instituciones de educación superior que siguió el modelo propuesto por la SEP.

Es interesante hacer notar que la adecuación entre las demandas nacionales de la SEP de construir Centros de investigación en la Universidades públicas estatales y las aceptaciones y consentimientos de las instituciones involucradas pasa por procesos de

traducción que deben ser realizados por actores locales. Estos procesos de traducción entre demandas nacionales y consentimientos toman forma de propuestas locales propias. Así, los discursos que en la UAEM aludían a la necesidad de establecer Centros de investigación, explicaban y justificaban esta alternativa como «natural» y lógica al desarrollo endógeno de la investigación. Veamos esto detenidamente.

El interés en la creación de los Centros de investigación en la (UAEM) se plasmó en el Plan General de Desarrollo de la UAEM 1985-1989. La justificación del establecimiento de los Centros se planteaba como una necesidad surgida de una línea evolutiva de la investigación en la UAEM constituida por dos periodos. En el primer periodo que se extiende desde la creación de la UAEM y hasta antes de 1977 la Universidad «sólo realizaba actividades de investigación de manera espontánea y obedeciendo a inquietudes individuales» (Guadarrama, 1986:80); el segundo periodo, que abarca desde el momento de la creación de la Coordinación de Investigación Científica en 1977 y hasta 1984, la investigación se alojaba en las Escuelas y Facultades «como parte integrante y funcional de las mismas, bajo una coordinación central» (Guadarrama, 1986:80). En este periodo, se vivió un avance espectacular del número de proyectos aprobados que paso de 8 en 1981 a 54 en 1984 y se editaron 36 publicaciones producto de las investigaciones de la UAEM.

Según el Rector Guadarrama, los objetivos de la Coordinación de Investigación Científica se cumplían, en tanto que ésta fomentaba, promocionaba, coordinaba, evaluaba, publicaba y controlaba la investigación universitaria (Guadarrama, 1986). Pero, el mismo diagnóstico señalaba que simultáneamente, habían surgido problemas que dificultaban su avance óptimo. Dos fenómenos dificultaban el avance de la investigación: el centralismo y la ausencia de especialistas por áreas del conocimiento.

De este diagnóstico local de la investigación, compuesto por una visión que retoma su evolución y por una construcción simbólica de fenómenos limitativos al avance del proceso, se deslinda una propuesta propia de constitución de Centros de investigación en la UAEM.

El Plan de desarrollo 1985-1988 del Rector Guadarrama plantea: «la creación de centros de investigación por campos del conocimiento en forma de unidades aplicativas, en los que participarán todas las escuelas y Facultades de conformidad con las áreas del conocimiento y las que fueran susceptibles de incorporarse. Los Centros de investigación, como parte motriz del modelo, serán el núcleo generador de las

acciones de investigación-docencia apoyando plenamente la actividad de las Escuelas y Facultades en sus diferentes niveles» (Guadarrama, 1986).

En esta situación, la UAEM se propuso establecer 6 centros de investigación³, de los cuales el CICA fue el primero de ellos.

II. La construcción de un centro de investigación científica para la agricultura en la UAEM

A. El establecimiento del CICA (marzo-mayo de 1986).

En 1985, la investigación agropecuaria en la UAEM era débil, aislada e incipiente, la cual era realizada por un grupo pequeño de académicos. La Universidad contaba con un doctor, nueve maestros y dos profesores con especialidad (Guadarrama, 1986:83). En estas fechas eran pocos los investigadores de experiencia. Aunado a lo anterior, la Coordinación de investigación no tenía experiencia en el manejo administrativo y científico de la investigación en gran escala, como lo proponía el Plan General de Desarrollo 1985-1989.

Para 1985, la investigación de las Facultades de Ciencias Agrícolas, de Medicina Veterinaria y Zootecnia y de Química se componía de 6, 9 y 6 proyectos de investigación registrados, respectivamente (CIC, 1985). Si bien había algunos proyectos de investigación con tradición en áreas de salud animal, genética vegetal y biofermentación, no existía propiamente una disciplina, un colegio de investigadores ni un conjunto de nociones aglutinadoras en torno a una temática específica. Esta era la realidad que afrontaba la investigación relacionada con la actividad agropecuaria en el momento que se discutía el establecimiento del CICA.

El proceso que culminó el 26 de mayo de 1986 con el establecimiento del CICA se guió por dos criterios. Por un lado, el Centro debería estar formado por investigadores de las Facultades de Ciencias Agrícolas, de Medicina Veterinaria y Zootecnia y de Química, por el otro, debería constituirse mediante la concertación

3 Se proponía la creación del Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias, el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud, el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Arquitectura, Ingeniería y Tecnología, el Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas, el Centro de Investigaciones en Ciencias Económico-Administrativas y el Centro de Investigaciones Básicas. (Guadarrama, 1986)

entre los investigadores, los directores de las escuelas participantes y los funcionarios de la Coordinación de investigación.

Desde luego, las negociaciones fueron extremadamente complicadas. Los actores principales eran, la administración central representada por la Rectoría, la Secretaría académica y la Coordinación de investigación que pretendían establecer con diligencia, pero sin perder la legitimidad Académica, un Centro de Investigación siguiendo el patrón marcado por las directrices nacionales en materia de investigación universitaria y retomadas en el Plan General de Desarrollo 1985-1989. La coordinación de investigación era la responsable de poner en escena el Centro mediante la conducción de un proceso de negociación en el que todas las partes consintieran su establecimiento; los directores de las Facultades trataban de que su institución quedara bien representada en el Centro de investigación; los investigadores elegibles para integrar el Centro trataban de justificar la representación de sus disciplinas en la nueva institución. Los intereses de los directores y de los investigadores elegibles por hacer válida su representatividad institucional y disciplinaria respectivamente fue mediada por la Coordinación de investigación quién conociendo a los investigadores tenía la responsabilidad de conformar un equipo de investigación sólido.

Así en este espacio de negociación multisimbótico, los investigadores individuales se veían inmersos en las decisiones del poder de la Administración central. En este sentido, los investigadores elegibles contaban con un margen de maniobra reducido pero que contradictoriamente era enorme si tomamos en consideración que la orientación general, las líneas y los proyectos de la investigación eran responsabilidad de los investigadores. Dicho de otra manera, el margen de maniobra de los investigadores para crear un espacio académico autónomo era amplio en tanto que la administración de la UAEM no tenía una línea de acción definida para la investigación agropecuaria.

La sociología de la ciencia ha puesto poco interés a los momentos en los que se elige seguir una ruta de investigación y se desechan otras. Obsesionada por estudiar los resultados de las investigaciones llega tarde a la comprensión de la dinámica microsocial de las situaciones en las que se decide el rumbo de la ciencia. Con el ejemplo que aquí se aborda se pretende conocer la riqueza de la situación que definiría el futuro de un centro de investigación universitario. Este ejemplo muestra una de esas raras situaciones en las que los investigadores pueden construir un espacio de negociación académica tan importante como los días en los que se vivía la formación del CICA. En efecto, la inexperiencia académica de la Coordinación de

investigación, la prisa de la Rectoría para presentar ante las instancias federales un proyecto de Centro de investigación financiable, el deseo de los Directores de Facultad de apoyar el Plan General de Desarrollo y al Rector, y el impulso de ciertos investigadores por crearse socialmente un espacio en la universidad dieron como resultado la licencia de algunos investigadores para su radicación temporal en el CICA.

El resultado de estos procesos de negociación concluyeron con la selección de 2 investigadores de Ciencias Agrícolas⁴, 3 de Medicina Veterinaria y Zootecnia y 1 de Química para integrar al CICA. Las disciplinas que quedaban representadas eran Edafología, Desarrollo rural, Nutrición animal, Producción de leche, Sanidad animal y Microbiología del suelo.

B. La definición de la investigación y del carácter institucional del CICA (mayo de 1986- noviembre de 1988).

Desde una perspectiva sociológica, el establecimiento del CICA constituye la formación de un *espacio de negociación*⁵ académico reconocido y legitimado por las autoridades universitarias. Se trata de otorgar a un grupo de investigadores un espacio y un tiempo para definir una temática de investigación y estructurar una organización institucional pertinente a todos los actores implicados.

En los dos primeros años de vida del CICA, se diseñó y construyó la infraestructura física del área académica y de laboratorios mediante la participación determinante de los investigadores.

Los progresos en la integración de una disciplina, la primera elaboración de algunos conceptos cruciales y la atracción de algunos aliados definieron de manera contundente el rumbo del CICA. En relación a la integración de una disciplina, el CICA vivió un proceso *sui generis* y hasta ahora no repetible en la UAEM. Desde el

4 Pocos meses después de creado el CICA, el director de la Facultad de Ciencias Agrícolas propondría la contratación de una investigadora sin que perteneciera previamente a la misma. Era la primera vez que un investigador se incorporara al Centro sin tener que pertenecer previamente a una Facultad.

5 La noción de espacio de negociación esta tomada originalmente de Michel Callon (Callon, 1989:83) y alude al territorio al interior del cual los científicos disponen de importantes márgenes de maniobra gracias al apoyo incondicional de los actores que les han colocado en su contexto. Para contextualizar la noción, se han agregado el atributo temporal para indicar que el espacio de negociación es también un tiempo de negociación del que los científicos logran aislar la intromisión del contexto (es decir la intervención de ciertos actores sociales externos) en la dirección de la investigación (Arellano, 1996).

primer día de su constitución, una parte importante de los miembros del CICA se preocuparon por establecer un proceso social profundamente democrático que rebasara la consulta de decisiones de las autoridades y funcionarios universitarios, como la consulta al pleno de investigadores para el nombramiento del coordinador. Esta preocupación democrática fue una de las fuentes que dio más solidez interna al CICA, pero también uno de los elementos que más exasperó a los críticos externos del Centro.

Intentar reunir en un solo haz democracia y ciencia parece paradójico, pues no es mediante el voto o el ejercicio de dirección de la mayoría que puede operarse un Centro de investigación. En el CICA, el reto de hacer compatibles ambos términos consistía en garantizar a todos los miembros de su comunidad la posibilidad de convencer al resto del grupo mediante nociones y argumentaciones manteniendo siempre la garantía de la racionalidad comunicativa. La garantía de la racionalidad comunicativa provino de las aspiraciones interdisciplinarias que predominaban en los miembros del equipo de investigación.

En esta etapa, uno de los méritos importantes del CICA y de sus miembros, consistió en haber apostado la existencia académica del Centro al lento proceso de interpenetración de las disciplinas representadas y de las personalidades existentes como un camino para la formación de un sólido y complejo equipo de investigación. Este proceso se vio reflejado en la redacción del documento *Fundamentos, objetivos y lineamientos generales del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuaria* (CICA, 1986).

Los críticos del CICA consideraban que el tiempo empleado por los investigadores en la definición de los objetivos y fundamentos de la investigación y en la conformación de un equipo interdisciplinario estaba mal empleado, y que sería mejor enfocarlo en la prosecución de las investigaciones que tradicionalmente hacían los investigadores antes de integrarse al CICA.

Las tareas que inicialmente se fijó el cuerpo de investigadores fueron: a) la conclusión de los proyectos que los académicos realizaban individualmente en las Facultades de origen, b) dar servicio de docencia a las Facultades de origen y, c) avanzar en la definición del campo de investigación y su implementación práctica. De conformidad con el presente análisis sólo se abordará el último inciso.

Los dos primeros consensos que marcarían los posteriores desarrollos conceptuales del CICA se expusieron en octubre de 1987, con la ocasión del Seminario

Internacional en Sistemas de Producción (CICA, 1987). Esos consensos se referían al objetivo y enfoque de la investigación en el CICA, los cuales partían de dos cuestionamientos:

1. Que nuestra formación disciplinaria, fragmentada y enciclopedista, aislada de la estructura social productiva del campo agropecuario no aporta soluciones a la gran mayoría de los productores rurales.
2. Que nuestra formación disciplinaria, científica y tecnológica, basada en una agricultura moderna, altamente tecnificada, de alto costo (entiéndase «Revolución Verde»), ajena a las características de nuestro entorno social productivo, hace de nuestros pueblos más dependientes económica y culturalmente» (Liendo, 1987).

El CICA consideraba que la investigación vigente, caracterizada por enfoques disciplinarios o por producto agropecuario, no respondía a las necesidades de los agricultores tradicionales y de subsistencia, por lo tanto, era necesario superar esos dos estilos de investigación mediante una investigación interdisciplinaria y comprometida con los agricultores menos favorecidos de la investigación y de los programas de desarrollo agropecuario.

Sin embargo, el rechazo a un estilo y un objetivo de investigación no significa, automáticamente su superación. El esfuerzo para institucionalizar una práctica de investigación requiere de la construcción de una teoría y de las metodologías y técnicas coherentes en su estructura interna y claramente diferenciadas de las prácticas científicas de las que se pretende ser diferente. El CICA trató de cumplir este esfuerzo institucional mediante cinco tareas.

- a) Se puso al día el estado del arte de las ciencias agrícolas (CICA, 1986). En el marco de esta tarea se estudio la tendencia de la investigación agropecuaria nacional y se organizó el Seminario Internacional de Sistemas de Producción Agropecuaria (SISPA). En este Seminario participaron instituciones, grupos de investigadores y líderes reconocidos de las ciencias agrícolas que bajo enfoques integrales buscaban establecer nuevas vías de investigación. Se presentaron ponencias desde perspectivas sociales, económicas, agronómicas, regionales, epistemológicas de la investigación sistémica, de género, ambientalistas y alimentarias, principalmente.
- b) Se hizo un viaje de estudio al Estado de Hidalgo para observar enfoques de investigación que se asumían como integrales.

c) Se tuvieron entrevistas con los equipos de investigación del Programa de Investigación Sistema Alimentario y Sociedad el caso mexicano (SAS: Food Systems and Society) con sede en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, con Rolando García líder del proyecto Estudio de los Sistemas Complejos. Aunado a lo anterior, los miembros del CICA realizaron por su parte entrevistas a diferentes grupos de investigación.

d) Se redactaron dos documentos importantes: uno, realizado por el equipo de académicos, titulado *Fundamentos, objetivos y lineamientos generales del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias* (CICA, 1986), en el que se asume la investigación interdisciplinaria como el tipo de investigación al que se afilia el CICA y se crea una organización de la investigación por unidades de investigación. El otro, redactado por la Unidad de Sistemas de Producción, titulado *Estudio de los Sistemas de producción campesinos y su consumo alimentario del Estado de México* (Arellano y Vizcarra, 1987).

En este último documento, se delimitan como área de estudio los Municipios de San Felipe del Progreso y Temoaya, tomando en consideración que estos municipios tenían los más altos índices de marginación social, económica y productiva; ellos concentraban las máximas poblaciones de los dos grupos étnicos más importantes del Estado de México Mazahua y Otomí. Por otro lado, estos municipios poseían estructuras agropecuarias-forestales variadas y complejas.

e) Se realizó un intenso debate entre los investigadores para definir el rumbo a seguir por el Centro. A manera de ejemplo se cita un consenso logrado en mayo de 1987: «*el CICA se define como un grupo de investigadores que quiere ser interdisciplinario, en tanto que desea compartir una ideología y principios comunes, que busca hacer investigación partiendo del diagnóstico de los sistemas de producción agropecuarios y que pretende mantener una estructura horizontal de las disciplinas representadas*» (notas de la reunión del 25 de mayo de 1987 por Arellano).

En relación a la atracción de aliados, el SISPA atrajo el interés de colaboración de investigadores canadienses, británicos y de otros estados del país hacia el que hacer del CICA. Este evento dio inicio a una lenta pero paciente construcción de relaciones académicas que reforzarían la presencia del Centro en ciertos espacios académicos internacionales, nacionales y de la misma UAEM.

A fines de 1988, el CICA se encaminaba a la implementación de dos acuerdos: En el plano de la organización de la investigación se decidió no presentar nuevos proyectos de investigación individuales y preparar un solo proyecto de investigación interdisciplinario. En el plano del objeto de la investigación se acordó concentrar los esfuerzos de investigación hacia la agricultura que en ese momento se definía como tradicional.

Sin embargo, una parte del grupo de investigadores no comulgaba con los acuerdos tomados, lo que provocó la salida de dos investigadores. Este hecho arreció las críticas externas en torno a las principales definiciones del CICA y a las prácticas interdisciplinarias.

Esta alteración en el equipo de investigación conduce al CICA a un intento de interdisciplinariedad en el que todo el CICA se concentra en realizar un proyecto de investigación común.

C. Hacia la formación de un proyecto de investigación común (noviembre de 1988- noviembre de 1990).

En esta fase, el equipo del CICA decide llevar al punto más alto la interdisciplinariedad en todos sus aspectos. Tres hechos marcaron este esfuerzo interdisciplinario: se decide terminar los proyectos individuales para concentrarse en la formulación de un solo proyecto colectivo; se desecha la organización interna compuesta por Unidades de investigación; y se nombra un responsable de proyecto de investigación interdisciplinario, quien debería encabezar el esfuerzo interdisciplinario.

Este esfuerzo estuvo caracterizado por un gran número de reuniones en los que se pretendió definir colectivamente un proyecto de investigación. Las discusiones se concentraron en la formulación de un marco teórico que guiara el desarrollo no sólo del proyecto en sí mismo, sino que también rigiera el desarrollo del CICA en su conjunto. En esta etapa, el Proyecto de investigación interdisciplinario se convirtió en equivalente de la investigación del CICA y el equipo de investigación tenía prácticamente el rango de toda la institución.

El proceso principal de esta etapa consistió en la redacción de un marco teórico para abordar el tema de investigación del CICA que adoptaría el nombre de *«Teoría y metodología del proyecto: Estudio de los sistemas de producción de economía campesina del Estado de México, caso San Felipe del Progreso y Temoaya»*

(Arellano, 1988). La elaboración de dicho documento vivió una paradoja, mientras el equipo de investigación se acercaba a su redacción final, las críticas a su contenido aumentaban al grado de que algunos investigadores no se sentían representados por el documento ni como parte de un equipo interdisciplinario.

Las críticas al documento que ocupaba todo el trabajo del CICA se concentraron en la ausencia de rigor de algunas categorías empleadas y, consecuentemente, en la falta de coherencia interna en el cuerpo del documento referido. En efecto, la negociación de conceptos entre un grupo de investigadores de origen diverso se materializaba en un documento de categorías laxas que incluía las preocupaciones y el estado de asimilación y aprendizaje de las categorías del conjunto de investigadores. Pero esta situación se percibía como síntoma de eclecticismo ante posturas tan delicadas como la caracterización teórica del sujeto social con quien el CICA haría investigación y la noción de objetividad frente a la representatividad de los resultados científicos a obtener en la decisión de delimitar las intervenciones científicas en los municipios de San Felipe del Progreso y Temoaya.

En realidad, el documento *«Teoría y metodología del proyecto: Estudio de los sistemas de producción de economía campesina del Estado de México, caso San Felipe del Progreso y Temoaya»* (Arellano, 1988), es una buena pieza de estudio sobre los resultados teóricos que se pueden obtener mediante un proceso de negociación abierta de conceptos entre miembros de un grupo académico compuesto por disciplinas diversas.

En este periodo, los investigadores del CICA pretendían resolver de manera integral el establecimiento de los instrumentos y mecanismos científicos, y de la integración de una disciplina mediante la formulación de un aparato conceptual compartido intersubjetivamente.

En este ejercicio radical de interdisciplinariedad, fue muy importante el apoyo institucional que el CICA recibió de la Coordinación de Investigación de la UAEM. En efecto, la Coordinación de Investigación reconoció y apoyó la existencia de un solo proyecto de investigación en el que los investigadores respondían de forma colegiada. Así, a pesar de los vaivenes de la política universitaria el CICA podía refrendar su espacio de negociación.

A fines de 1989 se manifestaron dos limitaciones para proseguir el esfuerzo interdisciplinario. De un lado, el documento teórico que se elaboró no podía ser superado en el corto plazo, pues eran necesarios nuevos esfuerzos de

conceptualización (ver: las ponencias del VI Foro interno de investigación, Equipo interdisciplinario del CICA, 1989a, 1989b y 1989c). Por otro lado, los miembros del equipo padecían una fatiga al trabajo colectivo, lo que dificultaba el trabajo interdisciplinario.

Esta etapa se agota con la renuncia del responsable del proyecto interdisciplinario de investigación quién argumentaba su indisposición a recomenzar la redacción de otro marco teórico y sugería su relevo por alguien que pudiese liderar un nuevo esfuerzo de trabajo interdisciplinario. Sin embargo, el relevo de responsable no pudo evitar la desagregación acelerada del proyecto interdisciplinario.

El agotamiento del modelo interdisciplinario tuvo su origen en la falta de experiencia del equipo de investigadores para gestionar la incertidumbre interna sobre el buen fin del proyecto interdisciplinario. A la postre esta situación se convirtió en un desafío imposible de sobremontar. Esta situación dio lugar a una etapa en la que se abandona el proyecto interdisciplinario y se regresa a la formulación de proyectos de investigación individuales.

D. La formulación de proyectos de investigación individuales y el camino a la disciplinarietàad (noviembre de 1990-octubre de 1995).

En enero de 1989 se había acordado reorganizar al CICA en base a equipos interdisciplinarios que se fuesen constituyendo alrededor de programas de investigación interdisciplinaria caracterizados por el estudio con un enfoque de sistemas de zonas rurales homogéneas (CICA, 1995). En ese evento se acordó adecuar la taxonomía de la investigación en la UAEM con la investigación que pretendía hacer el CICA. Así, el énfasis de la investigación era el Desarrollo rural, la línea de investigación era en Sistemas de producción agropecuarios, el programa se intituló *Estudio de los Sistemas de producción campesina y su consumo alimentario del Estado de México*.

Este acuerdo dio pie a la dispersión pues los proyectos no se afiliaban al enfoque de investigación en sistemas de producción agropecuarios. Como después se reconoció «la falta de relación orgánica entre los proyectos puso en evidencia (...) la incongruencia del programa y la necesidad de una reorganización de la investigación y de la estructura institucional del CICA» (CICA, 1995:13). En septiembre de 1990 se modifica nuevamente la estructura del CICA y se acuerda la organización de cuatro áreas: la de investigación, la de formación de recursos humanos, la de

intercambio académico y la de apoyo. En esta etapa, la formulación y desarrollo de proyectos de investigación son obras individuales.

La dispersión de los investigadores del equipo interdisciplinario y su concentración en su trabajo individual trajo como consecuencia la aparición y desarrollo de dos facetas. De un lado, un grupo de investigadores llevó a cabo la apropiación (en el sentido de hacer propio) y desarrollo del proyecto de investigación interdisciplinario precedente en un proyecto de investigación que se intituló *Estudio de los Sistemas de Producción Agropecuarios y Agroalimentarios de las Zonas Marginadas del Estado de México (Caso San Felipe del Progreso y Temoaya)* (CICA, 1988). Este proyecto fue desarrollado por un equipo de investigadores diversificado que, contó con la participación de tesis de las Facultades de Ciencias Agrícolas y de Medicina Veterinaria y Zootecnia. De otro lado, el cambio de tema de investigación de ciertos investigadores y la incursión en temas nuevos para ellos y para el CICA⁶. Esos investigadores no reclamaron su participación ni los créditos del proyecto que se desarrollaba paralelamente. En ambos casos el abandono de intereses interdisciplinarios fue la constante.

La mayor parte de los proyectos de investigación que se desarrollaban en el CICA tenían como objetivo el estudio o la intervención en la acción en las comunidades rurales y las unidades de explotación agropecuarias marginadas de los programas oficiales de Desarrollo.

Las tareas implícitas para cada uno de los investigadores en sus propios proyectos de investigación coadyuvaron a consolidar las diferencias que impedían retomar una perspectiva interdisciplinaria. El resultado de este proceso se expresó en un seminario de 1994 por un investigador de la siguiente manera: «Ante esa expresión individual de propuestas y «entendimientos»; la discusión colectiva se vio entorpecida, las acciones como grupo perdieron cohesión, dando lugar a la concentración de los investigadores hacia el interior de sus proyectos, el distanciamiento entre los miembros del equipo, la incapacidad para el debate constructivo, y finalmente el rompimiento de la visión de conjunto para privilegiar el trabajo de los proyectos en lo individual, sin mayor estructura organizativa que una laxa pertenencia al programa de investigación del CICA (Estudio de los Sistemas de Producción Campesinos del Estado de México) a partir de un hilo académico común en torno al objeto de estudio de la agricultura campesina y una adscripción

⁶ Entre los nuevos campos de estudio propuestos se abordaba la historia regional, las relaciones intergénéricas y el conocimiento campesino.

administrativa» (Arriaga, 1994:2). A esta expresión, habría que añadir la falta de autocrítica en el ejercicio de las relaciones académicas entre los miembros del Centro.

En este periodo, el avance de la investigación individual del Centro se desarrolló espectacularmente, realizándose 18 proyectos de investigación en 1995 que cubrían los aspectos de ciertas relaciones sociales como las de género; de las relaciones entre la cultura, la vida social y la producción; de desarrollo tecnológico; del efecto de ciertas políticas agropecuarias en las comunidades rurales; del manejo de recursos naturales y productivos por los agricultores; del desarrollo tecnológico; entre otros (CICA, 1995:14).

Todo esto significa que el elemento instrumental y operativo científico de los investigadores progresó notablemente en este periodo y que algunos de ellos lograron consolidar sus vínculos disciplinarios e institucionales con instituciones británicas y nacionales. Sin embargo, la integración de un equipo interdisciplinario y de la formulación de sus conceptos correspondientes no lograron avanzar.

A lo largo de estos años en los cuales el ambiente ha estado dominado por la actividad de investigación individual y de coordinación centralizada en la Coordinador del CICA, las inquietudes por replantear una perspectiva interdisciplinaria se manifestaron intermitentemente. El 27 de septiembre de 1993 se hace un alto en el camino y un investigador propone la reflexión sobre el desarrollo del CICA con el fin de obtener propuestas claras para su desarrollo futuro. En febrero de 1994 se realiza un seminario interno con el objetivo de discutir y proponer esquemas de reorganización del CICA. En 1995 se llevó a cabo el curso de relaciones interpersonales, construcción de equipos y administración de proyectos rurales impartido por dos investigadores británicos en marzo de 1995. A partir de este curso se logró el ambiente para discutir la declaración de principios, el fin, propósito y objetivos del CICA.

Este curso brindó la ocasión para retomar las discusiones grupales. En estas reuniones, se acordó evitar definiciones y conceptos homogéneos y homogeneizadores que contradijeran los principios de pluralidad y tolerancia establecidos con anterioridad. Con demasiada lentitud, el CICA se acercaba a discutir algunos puntos importantes en la definición de las temáticas de investigación, así un investigador propuso la realización de un seminario en el que se expondrían los diversos conceptos de Desarrollo rural. Pero es en octubre de 1995 cuando se

comienzan a establecer las discusiones que permitieron institucionalizar mediante un reglamento interno la actividad del Centro.

E. La reorganización del CICA (septiembre 1995-diciembre 1996).

Esta etapa se relaciona con el regreso de un miembro del CICA que realizaba estudios de posgrado, quién propuso cambiar la agenda de la discusión en el CICA. En lugar de abordar las nociones de Desarrollo rural propuso abordar la organización del CICA considerando que no podía desarrollarse la vida académica del Centro en ausencia de una estructura organizativa que la encauzara.

En el mes de octubre 1995, el pleno de investigadores retoma la idea de abordar la organización del CICA y nombra una comisión para que elabore una propuesta de reglamento. Este reglamento se elaboró en los últimos meses del año y se discutió por todos los investigadores durante los meses de enero y febrero de 1996.

De las discusiones realizadas, a partir de la propuesta de reglamento presentada, surgió el *Reglamento Interno del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias Agropecuarias* (CICA, 1996). En él se define con mucha claridad los órganos de gobierno, y los métodos de organización social de la investigación y de la difusión y de la docencia (CICA, 1996).

Resultado del Reglamento interno del Centro, la investigación se organizó en tres líneas de investigación: La línea de Investigación y Desarrollo para Comunidades Rurales, la línea de Investigación sobre la Generación, Desarrollo y Adopción de Conocimientos y Técnicas para el Desarrollo Rural y la línea de Investigación de los Procesos de Cambio en el Ámbito rural.

La perspectiva respecto a la interdisciplinariedad se encuentra matizada por una definición que ha corrido a lo largo de la vida del CICA, realizar investigaciones para el desarrollo rural y particularmente para los productores de agricultura campesina. Dicho de otra manera, la definición del CICA no es un enfoque metodológico, sino un objetivo técnico y social por el que el CICA ha apostado su desarrollo: Realizar investigación para la agricultura campesina. En el fondo, ese acuerdo implícito entre los investigadores del CICA ha resultado ser el nudo que ha impedido la dispersión causada por la fuerza centrífuga de la disciplinariedad en los últimos años.

III. Conclusiones

La evolución del CICA está marcada por una intensa vida académica, manifestada en la intensa producción académica individual y colectiva. Pero sobre todo, el CICA ha tenido como motor de avance las continuas y profundas controversias y negociaciones científico-técnicas que han existido entre sus miembros, los cuales han mantenido una vigilancia epistemológica permanente.

Siguiendo la guía compuesta por los campos de observación empleados a lo largo de este trabajo, se proponen algunas conclusiones.

Respecto al elemento instrumental de la investigación, el CICA ha avanzado la elaboración de los instrumentos y los mecanismos científicos privilegiando las observaciones de su tema de estudio en el caso del municipio de San Felipe del Progreso. Una parte importante de las investigaciones disciplinarias se refieren a este municipio, pero hasta ahora no se ha explicitado científicamente la representatividad de estas investigaciones con respecto, digamos, a los Valles Altos de México o a los grupos sociales y/o étnicos que habitan San Felipe del Progreso. No se ha discutido la posibilidad de recuperar ciertos elementos comunes en las investigaciones para hacer de ellas un tratado que dé cuenta de una realidad que trascienda las investigaciones particulares, dando con ello una visión más genérica de los resultados parciales de las investigaciones hasta ahora realizadas.

El grado de conocimiento de las investigaciones que realizan los académicos de otras líneas de investigación es limitada, lo que impide la instrumentación de la investigación del conjunto del Centro y, de esta manera, fijar los referentes para las investigaciones particulares.

Las técnicas y métodos que se han empleado en las investigaciones han seguido formas de validez discutidas por los colegas especialistas de las disciplinas correspondientes. Hasta ahora, no se ha discutido la viabilidad de integrar un conjunto de investigaciones que condicionadas unas con otras puedan proporcionar datos explotables por varias disciplinas.

En relación con la construcción de un auténtico colegio de investigadores de orientación interdisciplinaria puede afirmarse que los investigadores manifiestan en grado variable su inquietud de ensamblar los intereses de investigación en un haz institucional coherente que oriente las investigaciones particulares. En este sentido, es importante reforzar la operabilidad del reglamento de investigación, pues es la

única garantía en la que los investigadores puedan participar colegiadamente en las decisiones y la orientación de la investigación. Esta es una versión de interdisciplina que el CICA puede implementar críticamente.

Es urgente discutir el futuro del CICA, su plan de formación de recursos humanos, las normas válidas para regular la actividad de la investigación, así como el nombramiento y especificación de las tareas de los miembros del CICA.

En relación con los sujetos sociales con los que el CICA mantiene y mantendrá relaciones es importante definir qué actores sociales serán invitados a ser aliados del proyecto de investigación del Centro. Si el Centro define su investigación como participativa deberá definir el papel que jugarán grupos sociales rurales ante el trabajo de investigación de la institución, como también los otros colegas nacionales e internacionales, etcétera.

Hasta ahora, la orientación social de la investigación en el CICA (realizar investigación para la agricultura campesina) es la idea que ha mantenido las relaciones entre los investigadores. Por lo mismo, es necesario reformar las nociones, las teorías, los métodos y las técnicas que permitan recrear una identidad entre los investigadores y que posibilite afirmar la unidad con los instrumentos materiales de la investigación y con los sectores sociales con los que el CICA mantiene relación.

En el pasado, el CICA planteaba algunas categorías como las nociones clave de su definición como Centro, de ellas, parecía que la fundamental era aquella de Sistemas de Producción y de Agricultura campesina. Recientemente, algunos investigadores orientan sus investigaciones a partir de nociones como la de Agricultura sustentable. Sin embargo, me parece que el trabajo fuerte de conceptualización del Centro debería estar orientado a definir algunas categorías que le permitieran una definición, interna y externa, lo suficientemente claras para establecer un sistema medianamente coherente, traducible al mayor número de interlocutores y negociado que permita el funcionamiento interno del Centro y su proyección externa.

En estos diez años de vida del CICA, los esfuerzos interdisciplinarios han ocupado buena parte de la atención de los académicos del Centro. En 1997, una parte de ellos siguen considerando la necesidad de establecer una racionalidad comunicativa para negociar una perspectiva material, social y simbólica de investigación compartida por el mayor número de investigadores posible.

En este sentido, aún faltan por librar nuevas controversias y negociaciones que permitan avanzar en este proyecto. Ahora, no se trata de plantear una idea nostálgica

o romántica de interdisciplinariedad como en algún momento de su historia el CICA se propuso, se trata de construir una red de instrumentos, de personas y de discursos coherente y claramente diferenciable de otras ofertas de investigación para contribuir en el desarrollo de la agricultura campesina de las regiones de más relación con el CICA como son los Valles altos de México.

Referencias

- ◆ Academia de la Investigación Científica (AIC). (1993). *Ciencia*. No 44.
- ◆ Arellano, H. A. (1996). L'hybridation du maïs et des agriculteurs dans les Hautes Vallées du Mexique (la production des objets techniques agricoles). Thèse de doctorat à l'Université Laval.
- ◆ Arellano, H. A. (1988). Avances en teoría y metodología del proyecto: Estudio de los sistemas de producción de economía campesina del Estado de México, caso San Felipe del Progreso y Temoaya. Toluca. CICA. multicopiado.
- ◆ Arellano, H. A. y Vizcarra, B. I. (1987). Estudio de los sistemas de producción campesinos y su consumo alimentario del Estado de México. Toluca (Mx). UAEM. multicopiado.
- ◆ Arriaga J. C. (1994). Hacia una nueva etapa en el desarrollo del CICA, Seminario interno del CICA. 8 de febrero de 1994. multicopiado.
- ◆ Bloor, D. (1976). *Socio-logie de la logique ou les limites de l'épistemologie*. Paris. Pandore.
- ◆ Callon, M. (1989). «Genèse et circulation des faits científicos» in: Callon, M. *La science et ses réseaux*. Paris. La Découverte.
- ◆ Callon, M. y Latour, B. (1982). *La science telle qu'elle se fait: anthologie de la sociologie des sciences de la langue anglaise*. Paris. Pandore.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). (1986). Fundamentos, objetivos y lineamientos generales del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias. Toluca (Mx). CICA-UAEM.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). (1995). Programa de investigación 1995 del Centro de investigación en ciencias agropecuarias (CICA) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca. CICA. multicopiado.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). (1996). Reglamento interno del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias Agropecuarias. Toluca. CICA. multicopiado.

- ◆ Cházaro, L. (1995). «R&D at the Autonomous National University of Mexico», *Industry & Higher Education*. December. pp 374-378.
- ◆ Coordinación de Investigación Científica (CIC). (1988). *Catálogo de investigaciones 1988*, Documentos de investigación. Toluca. UAEM.
- ◆ Coordinación de Investigación Científica (CIC). (1985). *2o foro universitario de investigación*, memoria. Toluca. UAEM.
- ◆ de Gortari, E. (1963). *La ciencia en la Historia de México*. México. F.C.E.
- ◆ de la Fuente, H. J. et. al. (1985a). *Investigación agropecuaria en México*. Chapingo (Mx). U.A.Ch.
- ◆ de la Fuente, J. et al. (1985b), «investigación agropecuaria en México», *Textual*. UACH, pp 18-19.
- ◆ de la Fuente, H. J. (1990). *La investigación agrícola y el Estado mexicano 1960-1976*. Chapingo (Mx). UACH. 125 p.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias CICA (Equipo interdisciplinario: Antonio Arellano Hernández, Carlos Arriaga Jordán, Luis González Díaz, Isidoro Liendo Vera, Eduardo Quintanar Guadarrama, Gabriel Reyes Reyes, Ernesto Sánchez Vera y Graham Woodgate). (1989a). «Marco teórico para la producción campesina. I. Crítica al concepto de economía campesina», *Memorias del VI Foro interno de investigación*. Toluca. UAEM. pp 50-51.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias CICA (Equipo interdisciplinario: Antonio Arellano Hernández, Carlos Arriaga Jordán, Luis González Díaz, Isidoro Liendo Vera, Eduardo Quintanar Guadarrama, Gabriel Reyes Reyes, Ernesto Sánchez Vera y Graham Woodgate). (1989b). «Marco teórico para la producción campesina .II. Forma socioeconómica campesina», *Memorias del VI Foro interno de investigación*. Toluca. UAEM. pp 51-53.
- ◆ Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias CICA (Equipo interdisciplinario: Antonio Arellano Hernández, Carlos Arriaga Jordán, Luis González Díaz, Isidoro Liendo Vera, Eduardo Quintanar Guadarrama, Gabriel Reyes Reyes, Ernesto Sánchez Vera y Graham Woodgate). (1989c). «Marco teórico para la producción campesina .III. Propuesta para el estudio», *Memorias del VI Foro interno de investigación*. Toluca. UAEM. pp 54-55.
- ◆ Guadarrama, L. J. (1986). *Plan General de Desarrollo de la Universidad Autónoma del Estado de México 1985-1989*. Toluca. UAEM.
- ◆ Herrera, A. (1971). *Ciencia y política en América Latina*. México. Siglo XXI.

- ◆ Hewitt de A, C. (1978). *La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970*. México. Siglo XXI.
- ◆ Jiménez, L. (1984). *Las ciencias agrícolas y sus protagonistas*, V I. Chapingo (Mx). Colegio de Postgraduados.
- ◆ Laird, R. (1993). «Evolución y perspectivas de la investigación en productividad de agrosistemas en México» in: Ortega, P. R. et Sámano. M. et de la Fuente Juan. *Agricultura y agronomía en México, 500 años*. Chapingo (Mx). UACh. pp. 393-407.
- ◆ Larqué, S. A. (1987). «Historia de la Fisiología vegetal en México», *Ciencia*. Vol 38, No 2. pp 109-118.
- ◆ Latour, B. et Woolgar, S. (1981). *Laboratory life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills. Sage.
- ◆ Lepenies W. (1981). «Anthropological Perspectives in: the Sociology of Science» in: *Sciences and Cultures*. pp 245-261.
- ◆ Liendo, V. I. (1987). «Filosofía y metodología del Centro de investigación en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de México (CICA-UAEM)» in: *Memorias del Seminario Internacional en Sistemas de Producción Agropecuarios*. Toluca (Mx). UAEM.
- ◆ Lynch, M. E. (1982). «Technical work and Critical Enquiry: Investigations in: a Scientific Laboratory» *Social Studies of Science*. 108-122.
- ◆ Ortega, P. R., Sámano. M. y de la Fuente Juan. (1993). *Agricultura y agronomía en México, 500 años*. Chapingo (Mx).
- ◆ Ortiz, C. J. (1985). «Antecedentes de la investigación agrícola en México y sus repercusiones». *Germen*. No 3. SOMEFI.
- ◆ Sabato, J. (1971). *Ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia*. Tucumán (Arg).Ed. Mensaje
- ◆ Saldaña, J. J. (1987). «The Failed Search for "Useful Knowledge": Enlightened Scientific and Technological Policies in New Spain. in: *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*. Cuadernos de Quipu. No 2:33-57.
- ◆ Sagasti, R. F., (1981). «Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano». *El trimestre económico*. 1984 -No 42.
- ◆ Trabulse, E. (1983). *Historia de la Ciencia en México*. Vol 1. México. F.C.E.
- ◆ Traweek, S. (1988). *Beamtimes and lifetimes, The World of High Energy Physicist*. Cambridge. Harvard University Press.