IICA

Casa Abierta al Tiempo

Universidad Autónoma Chapingo

y

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Transferencia de tecnología agropecuaria en México

Crítica y Propuestas

Coordinadores:

Bernardino Mata García

Guillermo Pérez Jerónimo

Ibis Sepúlveda González

Fernando de León González

Chapingo, México, octubre de 1997

IICA

Casa Abierta al Tiempo

Universidad Autónoma Chapingo
y
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Transferencia de tecnología agropecuaria en México
Crítica y Propuestas

Coordinadores:
Bernardino Mata García
Guillermo Pérez Jerónimo
Ibis Sepúlveda González
Fernando de León González

Chapingo, México, octubre de 1997

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

Ing. Víctor M. Mendoza Castillo
Rector

Dr. Amilcar Mejenes Quijano
Director General Académico

M.C. Artemio Cruz León
Director de Difusión Cultural

M.C. Luis M. Serrano Covarrubias
Subdirector General de Investigación y Servicio

M.C. Bernardino Mata García
Coordinador del Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable

Lic. Evaristo Casanova Mendiola
Director del Departamento de Sociología Rural

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO

Quím. Jaime Kravzov Jinich
Rector

M.C. Norberto Manjarrez Alvarez
Director de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud

M.C. Salvador Vega y León
Jefe del Departamento de Producción Agrícola y Animal

Se agradece a las siguientes instancias: Representación de IICA/México, Departamento de Sociología Rural de la UACh, División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X y PISRADES de la UACh, por su colaboración económica para la impresión de la presente publicación.

Primera Edición 1997
ISBN: 968-884-467-5

Km. 38.5 Carretera México-
Texcoco
Chapingo, Edo. de México
Tel (Fax): (595) 4-53-98

INDICE

- PRESENTACION 1
- INTRODUCCION 2

1ª PARTE: CONCEPTUALIZACION

- Culturalismo, Etnotecnología y Etnodesarrollo: Conceptos para Reflexionar sobre Transferencia de Tecnología y Modernización
  J. Roberto Pérez Cerón 4

- Conceptualización del Proceso de Transferencia de Tecnología para Usuarios Campesinos
  Edilberto Niño Velázquez 27

2ª PARTE: GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

- Programas de Transferencia de Tecnología Agropecuaria en México (Análisis de Casos)
  Gaiska Asteinza Bilbao 41

- Evolución de la Transferencia de Tecnología en el INIFAP
  Alfredo Tapia Naranjo, Serafín Mendoza Mendoza y Rodrigo Aveldaño Salazar 60

- La Producción de Semillas de Variedades Mejoradas de Maíz en la Mesa Central de México
  Moisés Mendoza Rodríguez 71

- Dificultades en la Transferencia de la Papa Transgénica
  Rosa Luz González y Michelle Chauvet 79

- Difusión y Adopción de la Labranza de Conservación en la Región de Valle de Santiago, Guanajuato
  Oscar L. Figueroa Rodríguez 91

- Políticas de Financiamiento para la Investigación Agropecuaria y Forestal
  José M. Gómez Quiles 102

3ª PARTE: PROPUESTAS Y TENDENCIAS SOBRE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

- Alianzas Tecnológicas y la Colaboración Internacional Norte-Sur: El Caso de Cambiotec
  José Luis Solleiro y Rosario Castañón 109

- Los Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología en el Sistema Lechero Mexicano
  Adolfo Alvarez Macías y Elizabeth Montaño Becerril 125

- Modelo de Transferencia de Tecnología Aplicable al Sector Agropecuario Forestal de México
  Bernard E. Herrera y H. 139

- Transferencia de Tecnología y Vinculación con Productores
  Fernando de León González y Guillermo Pérez Jerónimo 146

- Avances de una Propuesta Metodológica para la Generación y Adopción de Tecnología Agrícola
  Bernardino Mata García 156

- Proyecto de Validación de Dos Modelos de Transferencia de Tecnología Agrícola
  Ibis Sepúlveda González 172

PRESENTACIÓN

En toda América Latina y el Caribe existe en la actualidad una inmensa preocupación por la falta de atención de los gobiernos centrales en la programación y entrega de recursos financieros suficientes para desarrollar en forma adecuada la investigación y desarrollo tecnológico agroalimentario. En este aspecto no hay excepciones y la tendencia es hacia niveles más críticos.

El fenómeno se presenta por la reducida asignación de recursos para atender la creciente demanda que se genera, especialmente en el sector público agropecuario. Esto trae consigo una importante pérdida en la competitividad de muchos rubros de producción que vienen atendiendo los mercados internos y de exportación.

Un esfuerzo continuado para disminuir tales desequilibrios, y motivar la canalización de recursos, son los eventos que como el **Seminario Regional "Avances de Investigación en Transferencia de Tecnología Agropecuaria"**, están llamados a servir de foro de discusión y presentación de resultados, como base para la toma de decisiones en este campo. Además, estas reuniones técnico-científicas son realizadas con el auspicio de centros docentes especializados y preocupados por encontrar la salida que beneficie en forma mediata al campo mexicano.

Es importante reconocer, que no todos los temas que hubiéramos querido analizar se pudieron abordar, pero ha quedado en la mente de los participantes y de los profesionales vinculados directa e indirectamente con las universidades y organizaciones que desarrollan estos temas, que ha sido una meta más para tomar en cuenta en los futuros eventos.

En consecuencia, se hace un llamado al Sistema Mexicano de Ciencia, Tecnología, Enseñanza y Transferencia para el Campo, para que todas las instituciones públicas, privadas y sociales que lo integran dispongan de sus recursos humanos, científicos y tecnológicos para que se pueda en forma coordinada, ágil y oportuna, impulsar los modelos necesarios para alcanzar la competitividad agropecuaria que el país está demandando.

M.Sc. Víctor M. Tunarosa Murcia
IICA/MEXICO

INTRODUCCION

Con el propósito de conocer e intercambiar experiencias y resultados de estudios relacionados con innovaciones y desarrollo tecnológico en el sector agropecuario, en el mes de junio del presente año se realizó un Seminario Regional sobre "Avances de Investigación en Procesos de Transferencia de Tecnología Agropecuaria".

El Seminario fue organizado por el Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable (PISRADES) y el Departamento de Sociología Rural, ambas instancias de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh), y el Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco (UAM-X).

En el presente documento hemos reunido la mayoría de las ponencias presentadas por investigadores de diferentes instituciones académicas y científicas, tales como el Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM, el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural del Colegio de Postgraduados, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, los Departamentos de Fitotecnia, Bosques y Sociología Rural de la UACh, y el Area de Investigación de "Ambiente de los Sistemas Agrícolas" de la UAM-Xochimilco.

En la primera parte del libro presentamos las ponencias de J. Roberto Pérez Cerón y de Edilberto Niño Velázquez, quienes reflexionaron y discutieron cuestiones relativas a los conceptos y categorías para analizar los procesos de transferencia de tecnología en el agro mexicano; en la segunda parte del documento, se incluyen las ponencias de Gaiska Asteinza B., Alfredo Tapia N., Serafín Mendoza M., Moisés Mendoza R., Rosa Luz González, Michelle Chauvet, Oscar L. Figueroa R. y José Gómez Quiles, quienes sistematizaron y analizaron sus experiencias relacionadas con los mecanismos y formas de generación, difusión, transferencia y adopción de innovaciones agrícolas con productores de diferentes regiones del país; y, finalmente, en la tercera parte de la publicación, presentamos las ponencias de José Luis Solleiro, Rosario Castañón, Adolfo Alvarez M., Elizabeth Montaño B., Bernard Herrera H., Fernando de León G., Guillermo Pérez J., Bernardino Mata G. e Ibis Sepúlveda G., investigadores que cuestionaron los procesos y mecanismos de difusión, transferencia y adopción de tecnología que hasta la fecha se han aplicado en el sector agropecuario mexicano y nos dieron a conocer sus avances y resultados de algunos modelos alternativos para la innovación y el desarrollo tecnológico que requerirán los productores agropecuarios de nuestro país, en un futuro próximo.

Por lo tanto, esperamos que el libro que hoy entregamos al lector y que hemos intitulado "TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN MEXICO: CRITICA Y PROPUESTAS", contribuya a entender y comprender mejor el complicado proceso técnico y socioeconómico que se ha denominado "transferencia de tecnología".

Los Coordinadores

Ia PARTE

CONCEPTUALIZACION

CULTURALISMO, ETNOTECNOLOGÍA Y ETNODESARROLLO: CONCEPTOS PARA REFLEXIONAR SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y MODERNIZACIÓN

J. Roberto Pérez Cerón[*]

INTRODUCCIÓN

La situación nacional del sector rural mexicano ofrece un panorama desolador. Por un lado una élite de agricultores en transición y consolidación a la agroexportación con base en cultivos predominantemente hortícolas y frutícolas comerciales destinados al mercado mundial, y por el otro un impasse si bien que no una transición a la proletarianización de la vasta mayoría de pequeños agricultores campesinos e indígenas, plenamente sumidos en la pobreza extrema.

La tradicional intervención del estado como rector, promotor y ejecutor del desarrollo agrícola, pasó de un matiz predominantemente populista dado el carácter agrario de la Revolución Mexicana, radicalmente al práctico abandono en materia de intervención directa (al menos bajo un criterio temporal histórico). Sus principales instrumentos actuales de apoyo son la inversión (Alianza para el Campo), el subsidio gradualmente decreciente (Procampo), el financiamiento preferencial (banca oficial del desarrollo), y el asesoramiento técnico para la modernización (SAGAR e INIFAP). Este último se ha dirigido predominantemente a los agricultores comerciales agroexportadores y a la promoción de plantaciones arborícolas comerciales (maderables, frutales, industriales) ubicadas en la región sureste del país.

La actual estrategia desarrollista, de corte conservador neo-liberal, se basa en el ideal de una numerosa cantidad de empresas agrícolas, pequeñas y medianas, que compiten ante un mercado abierto bajo un estado minimalista. El supuesto implicado es que el bienestar y la asistencia patrocinadas por el estado afectan a la empresa individual al generar una dependencia socialmente costosa que afecta a las iniciativas propias para la superación personal y que también drena recursos financieros valiosos que podrían aprovechar los individuos empresarialmente entusiastas.

El cambio radical en políticas y acciones, ha dejado circunscrito al desarrollo rural bajo una perspectiva abiertamente de corte capitalista, incorporada al mercado mundial, sin posibilidad de consideración del otro vasto sector social rural: el de los tres cuartos de población rural nacional subsistiendo en medio de la pobreza extrema.

[*] Estudiante de Posgrado. Departamento de Sociología Rural. UACh. Chapingo, Edo. de México.

La aplicación en América Latina de las políticas económicas neo-liberales en el área de las instituciones públicas de desarrollo tecnológico, primero en Chile, luego en Perú, y recientemente en Colombia (Schneider y Libercier, 1995), ha concluido en su privatización. En el caso de Perú, se justificó en la necesidad de reasignar los escasos recursos públicos, mejorar la eficiencia del servicio bajo administración privada, transferir los costos al sector privado, e involucrar a los agricultores en la dirección y aprovechamiento del servicio. Un análisis del proceso de privatización ha concluído que la acción representa mas concentración de poder en el estado; el escaso capital financiero de fomento se ha restringido más y se ha tornado inaccesible para la mayoría de agricultores, alejando aún más la posibilidad de la transferencia de la tecnología disponible; y, que las decisiones respecto a la marcha del servicio han sido tomadas por una minoría de grandes agricultores en detrimento del poder decisorio colectivo. Las recomendaciones formuladas por personal de la OCDE al respecto han incluído a las siguientes: maximizar el uso de recursos locales convencionales y no convencionales; priorizar el mejoramiento de las tecnologías en uso que sean requeridas por los productores mayoritarios y no por los proveedores de insumos y equipos; recuperar las prácticas tradicionales ecotecnológicas relacionadas con cultivos y arboricultura para inducir la sustentabilidad; priorizar y fomentar el estudio y mejoramiento de tecnologías que generen procesos (mismos insumos locales bajo diferentes procesos o prácticas según las circunstancias ambientales) más que las que generan productos comerciales (mismos procesos o prácticas bajo diferentes insumos según las circunstancias económicas). Un raro caso exitoso del proceso de privatización lo representó una Estación Experimental en una región agrícola comercial en donde la mayoría de agricultores pertenecían a un mismo grupo religioso evangelista.

En México, recientemente el estado ha iniciado proyectos de desarrollo "rural regional sustentable" enfocados a zonas indígenas de alta marginalidad, considerando de manera implícita su posibilidad de éxito para aliviar la pobreza extrema (pasar de alta marginalidad a la menor marginalidad posible en 10 años) con base en la racionalidad ecotecnológica inherente en las culturas indígenas (Rudiño, 1997).

Bajo el contexto general antes expuesto, este documento se enfoca a contribuir al debate de la modernización y el desarrollo tecnológico, tomando como referencia dos conceptos poco conocidos o explicitados, el etnodesarrollo y la etnotecnología, con el propósito de reflexionar sobre la posibilidad de un desarrollo endógeno basado en la cultura y el conocimiento propios, bajo el supuesto de que la historia subyacente en ellos ha sido validada y demostrada de manera sintética en la existencia de las propias comunidades y pueblos 'tradicionales' reacios, más que a la innovación en sí, a los esquemas impuestos que amenazan su supervivencia social.

Esto conlleva de manera implícita, que los paradigmas de la economía y la sociología del desarrollo, han sido superados ante la realidad rural social, por el cuestionamiento a la cultura del desarrollo en la noción del desarrollo cultural histórico: el multiculturalismo y el relativismo cultural. Basado en éste, el concepto de filosofía intercultural (Wimmer, 1995) afirma que una cultura se auto-erigió como la dominante sobre las demás, pero ante la gravedad de problemas sociales y ambientales globales, su capacidad resolutiva ha quedado cuestionada. Algunas evidencias textuales de esto son presentadas mas adelante, destacando las del Banco Mundial y la del concepto de Sistemas Indígenas de Conocimiento.

Este último pretende rescatar al conocimiento local como una propiedad de y para el desarrollo endógeno, a diferencia de su consideración por los científicos agrícolas del establecimiento internacional de investigación, dominante o alternativo, para quienes implica un recurso más que pueden usar sus sociedades en su beneficio, principalmente los recursos vegetales y genéticos.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los grandes problemas contemporáneos, a nivel global y a nivel local, tienden a acercarse e interrelacionarse a partir de la crisis financiera latinoamericana de los ochenta, la llamada década perdida del desarrollo.

El desarrollo, en sus múltiples denominaciones, ha sido considerado esencialmente como un proceso social de transformación económica, referido a las actividades que afectan el bienestar de la población incluyendo actividades tales como el suministro de satisfactores básicos para la alimentación, vivienda y abrigo, y el desarrollo del capital humano a través de programas nutricionales y educacionales. El propósito general es aumentar la producción agrícola y los ingresos de los agricultores .

El desarrollo rural, está basado principalmente en la modernización tecnológica de la agricultura, a efecto de aumentar, de manera acelerada, la productividad de la tierra y de la fuerza laboral, lo cual a su vez depende de la regulación de los precios de los factores, de los insumos, y de los productos. A su vez, el desarrollo tecnológico dependerá de la proporción entre la tierra y la población disponibles. La clave del éxito es el logro rápido de aumentos en la productvidad de la tierra, lo que implica el apoyo de insumos tales como variedades mejoradas, fertilizantes químicos y plaguicidas, y en caso necesario también de la irrigación. El principio es que la innovación será inducida mediante una expectativa de necesidades y beneficios percibidos. La clave del éxito en una región, recaerá entonces en la introducción acelerada de las innovaciones, el aseguramiento del suministro de los insumos y la adquisición de la cosecha (Gillis et. al. 1992).

Una interrogante de interés planteada en torno al desarrollo sería ¿Por qué el mundo entero no se ha desarrollado?. La respuesta señala como algunos obstáculos la carencia de recursos naturales, de recursos humanos con cierto nivel de calidad, de capital, de sistema legal económico, de formulacion de políticas públicas adecuadas y suficientes, y la explotación por potencias extranjeras (Meier, 1989).

De ser cierta la aseveración anterior, en el contexto mexicano sólo el último de los anteriores factores señalados parecería relacionarse con el logro parcial del desarrollo nacional.

Surge entonces la interrogante de ¿por qué entonces el desarrollo agrícola y rural, no obstante 50 años de modernización tecnológica, aún alberga en México a casi 75% de la población que sobrevive bajo condiciones de pobreza extrema, según el reconocimiento oficial (Labastida, 1997)?

La consideración de quien esto suscribe, es que los paradigmas dominantes del desarrollo bajo las corrientes de la economía y la sociología, son insuficientes para abordar la problemática social actual, complicada por los enlaces entre lo global y lo local, pero simplificada con la evidencia de nuevos problemas asociados al desarrollo económico, tales como la degradación del medio ambiente, el avance de la pobreza extrema y la concentración de poder económico y político en una minoría.

La modernización tecnológica de la agricultura nacional, ante el retiro del proteccionismo estatal sobre la agricultura campesina, prácticamente se ha reenfocado alrededor del pequeño círculo de agricultores empresariales agroexportadores, quienes son los beneficiarios principales de las actuales políticas económicas y subsidios públicos dirigidos al sector rural. La investigación agrícola se reenfoca para auto-financiarse, es decir, para ofrecer sus servicios a quien los pueda pagar. El extensionismo también se ha privatizado y subsiste predominantemente bajo la forma de asistencia técnica otorgada por los fabricantes o distribuidores de maquinaria, equipos y agroquímicos.

¿Y el sector rural 'tradicional'?

Un supuesto implícito en este escrito, es que los productores campesinos e indígenas, marginados de los esfuerzos modernizadores, han sobrevivido adaptándose a las nuevas 'reglas del juego' impuestas por el estado y el mercado. Su nivel tecnológico, prácticamente se ha estancado en paralelo con la crisis económica deriveda de la adopción del modelo capitalista neo-liberal a partir de 1982. Gran parte del volumen de su producción agrícola, predominantemente de granos básicos (maíz y frijol), ha sido sustituido con importaciones de Estados Unidos, a precios del mercado mundial nominalmente inferiores a los garantizados

por CONASUPO. Su fuerza laboral joven ha sido canalizada a la migración para buscar obtener ingresos monetarios que les faciliten su subsistencia.

No obstante, su empobrecimiento ha aumentado sustancialmente, siendo forzados a sobrevivir a costa de la degradación de su entorno ambiental y de sus recursos comunitarios. Existe evidencia de altos niveles de empobrecimiento ambiental y social en regiones indígenas, mitigada con la migración temporal para la adquisición de insumos compensatorios de la fertilidad natural de la tierra y de la escasez de dinero para pagar la ayuda laboral en el caso de control de maleza o cosecha, energía que antes era aportada por la ayuda solidaria recíproca (Ramírez, 1996; Rosset y Cunningham, 1997).

El desarrollo y la tecnología exógenos, patrocinados por el sector público, han dejado de fluir al campo tan notoriamente como en el período entre 1943 y 1982 bajo un estado preocupado por la justicia social.

Su lugar lo han comenzado a retomar gradualmente organizaciones civiles no gubernamentales (ONGs), muchas de ellas filiales de similares estadounidenses o europeas, impulsadas por el enfoque privatizacional anti-estatista y eficientista de los programas y proyectos desarrollicistas, bajo una nueva envoltura ambientalista y pro-marginados, financiados por el Banco Mundial y condicionados a la certificación del FMI o del gobierno estadounidense, y reacios a enfrentar la cuestión política implicada en el desarrollicismo (Goldsworthy, 1988; Bardhan, 1996).

Lo hasta aquí expuesto conlleva las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la perspectiva del sector rural social bajo este contexto ?
2. ¿Cuál es la tendencia de la tecnologización y el desarrollo en el sector de los pequeños agricultores, campesinos e indígenas ?
3. ¿Viven en un limbo aislado, a manera de paraíso comunitario eco-técnico?
4. ¿Requieren de apoyo externo comprometido ?

La lección del desarrollicismo ha sido que la forma predominante de planeación y realización ha sido un proceso vertical estatal apoyado en agentes de cambio, en el que los valores e intereses dominantes han interactuado para que no haya grandes cambios en la estructura de distribución de los beneficios. Las decisiones y acciones de la burocracia desarrollicista han reflejado auto-intereses o intereses de amigos, clientes, aliados de clase. Los esquemas han funcionado notablemente bien para los proveedores de materiales y equipos, más que para los propios campesinos e indígenas. El resultado común ha sido un patrón de desarrollo rural que refleja y que también consolida las desigualdades existentes. La distribución de los beneficios del desarrollicismo, refleja mejor que nada el patrón del poder, y no el de la necesidad, porque generalmente las acciones son desviadas por las élites locales para su propia ventaja material (Goldsworthy, 1988:512).

En este sentido se concuerda con Kraemer (1993), quien considera que es necesario el apoyo a las opciones productivas no-capitalistas, pues su subsistencia ha sido como sub-producto del desarrollo capitalista, y que la visión 'paradisiaca' de tales opciones es un mito actual, pero que si puede realizarse con base en el conocimiento y la experiencia local, así como con el ensayo de formas nuevas de comunicación horizontal que permitan acordar el o los tipos ideales así como probar las formas concretas de realización. "Llegar hasta las ultimas consecuencias, además de la definición de los nuevos estilos de vida, requiere también de plantear los mecanismos de defensa frente a instituciones que lo impiden, tales como el mercado mundial, la estructura local de poder o los sistemas nacionales de educación y asistencia social".

La estrategia nacional actual, con el Estado como instrumento de las fuerzas sociales legitimado electoralmente, ha pasado del liberalismo al conservadurismo guiado por valores de competencia, la ventaja comparativa, el mercado, la recompensa a la agencia individual emprendedora, y la inevitabilidad de la desigualdad.

Los síntomas actuales son que el poder estatal esta concentrado, abusado, y aparentemente paradójico: mayor libertad (electoral) pero menor posibilidad decisoria individual o familiar por el debilitamiento económico inducido, para concentrar el poder en una nueva clase financiera dirigente .

Si se considera que al desarrollo como un concepto que combina lo material (superación de la pobreza relativa y absoluta) con lo moral (mejoramiento intelectual), en la práctica éste debe seleccionar entre una serie de objetivos (a expensas de otros), cada uno de los cuales está asociado con valores e intereses de clases sociales, ante lo cual las decisiones requieren de un balanceo razonable que refleje la voluntad de los implicados. Sin embargo, la creciente desconcentración de recursos en el estado, conlleva paradójicamente la casi-imposibilidad de tomar decisones socialmente óptimas, pues el sesgo ahora es mas determinado en dirección de quienes concentran y asignan los escasos recursos disponibles.

El dilema político planteado en torno al desarrollo es entonces: cambio gradual, transicional, mediante reformas polietápicas sucesivas, dentro del cual estrategias de empoderamiento transicionales no sean excluyentes con la transformación socialmente deseada, o el cambio radical dada la interferencia de medidas que limitan el contrabalanceo de parte de las fuerzas sociales dominadas y marginadas.

Apoyando la afirmación de Moorsom, la primera de las opciones anteriores en el contexto de la realidad ectual : "al final, el cambio político puede ser una

transición compleja en la cual una economía política innovada esté determinada en el curso del propio esfuerzo transicional" (citado por Goldsworthy, 1998:523).

Si se considera que el subdesarrollo conlleva pobreza masiva, despoderamiento individual y desesperanza, el intento por la reversión de los mismos 'desde abajo' puede ser la guía para que nuevos proyectos del desarrollo alternativo, desde adentro como alternativa endógena al desarrollismo. Es precisamente en este contexto en el que se inscribe y justifica otra propuesta mas, la del etnodesarrollo, la visión del desarrollo desde el sector mas marginado históricamente, la de los mas recalcitrantes frente a la utopía de la modernización y la homogeneización artificial de la sociedad y de la naturaleza.

SITUACIÓN ANTECEDENTE

La situación social y ambiental a nivel mundial y nacional ofrece un panorama desolador frente al inicio del siglo veintiuno.

La supremacía de la cultura occidental -eurocéntrica-, ha sido cuestionada por su contribución a la dominación de las demás culturas, manifiesto en su imposición global como paradigma universal de la civilización con base en la racionalidad del conocimiento científico.

La necesidad actual es hallar proposiciones con validez transcultural que permitan reorientar a la filosofía euro-céntrica aparentemente universal, legitimada cultural y políticamente mediante su dominio económico y tecnológico.

Los conceptos y métodos deben dejar de ser patrimonio del euro-centrismo ante la diversidad cultural, pues su relativismo ya es notablemente evidente: lo único universal humano es el multiculturalismo. La promoción de este como recurso no convencional conlleva el desarrollo de nuevas prácticas de argumentación intercultural para el convencimiento mutuo.

La aceptación de tesis del pensamiento producidas y fundamentadas bajo más de una tradición cultural, implica que ninguna solución debiera difundirse antes de pasar por un dialogo transcultural, preferentemente entre tantas tradiciones o culturas como sea posible (Wimmer, 1995).

Bajo la consideración filosófica transcultural, en este escrito se presenta la tesis de que el desarrollo, bajo cualquiera de sus denominaciones (urbano, industrial, rural, agrícola, sostenible, microrregional, etc.), basado en la racionalidad científica y tendencia de imitar la vía urbano-industrial eurocéntrica como futuro mundial, es inválido para solucionar los problemas globales actuales, especialmente aquellos que crecen cada día en los países no occidentalizados, subdesarrollados.

Ello se argumenta con base en que la entropía -desigualdad, desorden, desequilibrio- ambiental y social que predomina en estos países o regiones, ha sido precisamente el requisito o causa del esfuerzo por artificializar a la naturaleza y a la sociedad mediante la ciencia (Norgaard, 1994).

El propio Banco Mundial y algunos de sus consultores han expresado su inquietud ante la globalización comercial, sobre como reducir la desigualdad, en las siguientes interrogantes: ¿Cómo revertir los enlaces adversos del intercambio económico entre el Norte y el Sur? ¿Cómo reducir la brecha entre la formulacion de políticas y su aplicación ? ¿Cómo hacer converger los intereses de los países -ricos- del Norte con los de los países -pobres- del Sur ? (Bruno y Pleskovic, 1995)

Una vía común para impulsar el desarrollo en los países o regiones no europeizadas, no occidentales, ha sido la modernización económica, apoyada en un mecanismo supuestamente neutral: el desarrollo tecnológico. Se trata de inducir el conocimiento racional, moderno, autónomo, en forma de ideas, procesos, materiales, cuyo efecto es independiente y primordial para impulsar el cambio social.

El objetivo económico es impulsar la industrialización, la economía de escala del proceso productivo, para abaratar costos unitarios y masificar el consumo de bienes y servicios. El objetivo social es fomentar la autonomía humana respecto al entorno ambiental, mejorar la eficiencia de las fuentes de energía, y transformar a grupos y sociedades tradicionales cuyos valores y costumbres no racionales se oponen al progreso urbano-industrial.

El principio es que las sociedades industrializadas son el modelo a seguir, y ellas han tenido en la tecnología el elemento determinante que moldeó su estructura social y les brindó su actual poderío mundial. Esta posibilidad, está abierta para cualquier sociedad no occidental, mediante la acción de agentes modernizadores, élites locales euro-culturizadas o agencias internacionales de ayuda y cooperación para el desarrollo, o empresas comerciales y financieras.

Un paradigma clave para la modernización, ha sido el difusionismo cultural, mediante el cual se considera que es posible la diseminación de rasgos culturales tales como idioma (ingles, o francés o alemán), ideas (racionalismo moderno), creencias religiosas (cristianismo), o formas de conocimiento (ciencia) de una sociedad (moderna) a otra (predominantemente tradicional, no occidental). El supuesto implícito es que cualquier rasgo cultural o institución social es compatible universalmente, sin influir el grado específico local de cohesión social. "La difusión de instituciones sociales, universales evolutivos, y de valores culturales típicos de sociedades capitalistas occidentales -europeas y estadounidense- es esencial para que ocurra el desarrollo (Parsons, citado por Jary y Jary, 1991: 123)

EL PROBLEMA PERCIBIDO

El cuestionamiento central aquí presentado, es el siguiente:

¿Es válido únicamente el paradigma científico como método de conocimiento universal, o puede reconocerse su relativismo histórico y geográfico, y en consecuencia ser otro sistema de conocimiento más que pueda considerarse, participar, o fusionarse con otros sistemas de conocimiento para abordar e intentar superar la problemática humana, actualmente con urgencias ambientales y sociales por el grado de desequilibrio alcanzado ?

El argumento que se presenta es que no hay reglas finales, ni racionalidad única (lógica, cuantitativa, material), sino que el conocimiento depende de la diversidad cultural -el multiculturalismo- y de su posibilidad de enriquecer los conceptos y los métodos siempre y cuando esto suceda de una forma poli-lógica intercultural, ya que lo único universal en el hombre es su cultura, incluída sus capacidades de comunicación e intencionalidad.

LOS CONCEPTOS CONSIDERADOS

Culturalismo

El desarrollo cultural o culturalismo del desarrollo, enfatiza el papel de la cultura como factor clave para el desarrollo desde abajo. Surge en contraposición al desarrollicismo de la modernización que asume una sola forma cultural demostrable (universal) para inducir el cambio social, la cual es supuestamente entendida y comprendida por los expertos que la promueven, y que en última instancia pretende la inducción del consumo de bienes urbano-industriales (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

La propuesta central del culturalismo para el desarrollo, se base en que los expertos pueden contribuir con su conocimiento y experiencia (científica y comparativa), a poner los hallazgos culturales (lo etno) en un contexto superior que permita mejorar la práctica cotidiana. Pero ello solo puede lograr el éxito particular si se basa en el sistema local de conocimientos.

Ello requiere a su vez del método dialéctico para interrelacionar lo general con lo particular. La perspectiva cultural implicada es o debe ser pluralista (multiculturalismo, definido más adelante), con un enfoque amplio que permita integrar y modificar las proposiciones a la luz del conocimiento particular

(etnociencia) en el cual la planeación y las prácticas se adapten a las circunstancias locales, sin imponerse sino interculturizadas y acordadas (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

Bajo este marco, lo etno (o folk, o local, o indígena, o autóctono, o popular, o endógeno), mas que causa de rezago, es el artefacto cultural que permite comprender el mundo local, la toma del sentido del sí mismo, de lo propio (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

El culturalismo sostiene que los pueblos y comunidades locales, no occidentalizados, tienen sistemas de conocimientos, no necesariamente superiores a la ciencia occidental porque están expresados en términos propios, cuya validez es relativa al contexto local, comprobada plenamente por su persistencia y uso en la solución de problemas prácticos cotidianos. Tal cuerpo de conocimientos (etnociencia) ha sido frecuentemente ignorado o marginado por los expertos del desarrollo (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

La búsqueda comprometida de nuevas formas de superar las condiciones de marginación y pobreza en el medio rural latinoamericano, requiere del respeto y reconocimiento a las formas y conocimientos de los pueblos y comunidades y de los pobres en general, pues el enfoque culturalista para el desarrollo busca retener las fortalezas y contribuciones potenciales al tiempo de permitir el logro de los cambios necesarios en las condiciones sociales y económicas. El objetivo central es mejorar las oportunidades de subsistencia y bienestar mediante cambios auto-controlados y auto-realizados, en lo cual la propia cultura es la base de la edificación de un autodesarrollo equitativo y socialmente sustentado (etnodesarrollo) (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

En este contexto, se considera que la innovación no está ausente en el desarrollo cultural, pues los pueblos y comunidades mantienen su herencia cultural en contínua adaptación ante nuevas realidades y culturas vecinas. La historia cultural propia muestra que los individuos han expandido su energía y sus recursos como resultado de ajustarse a los cambios, preservando más la cultura propia ante los intentos de otras culturas por asimilarles.

Se produce una integración a la sociedad nacional dominante bajo términos culturales propios. De esta manera se produce la tradición: se acepta y reafirma la etnicidad, los valores e intereses propios, pero no las condiciones materiales a las que se sujetan, estas cambian, se adecuan. La etnicidad actúa así como la fuerza social, vital y constante, a manera de energía cultural que motiva e inspira a la gente a confrontar problemas, identificar soluciones y participar en su realización (Maybury-Lewis: En: Kleymeyer,1994: ix-xvii).

Multiculturalismo

Reconocimiento y promoción del pluralismo cultural como un rasgo presente en la mayoría de sociedades. Implica una oposición a la tendencia de las sociedades modernas a la unificación cultural (identidad nacional) y a la universalización (modernización). El multiculturalismo celebra y busca la protección de la diversidad cultural, por ej. las lenguas de las minorías. Al mismo tiempo, se enfoca a la relación desigual de las minorías frente a la cultura dominante. Después de siglos o décadas de persecución, las perspectivas para las culturas indígenas, autóctonas, o inmigrantes, son hasta ahora reconocidas con el apoyo de la ONU y la opinión publica progresista de las metrópolis centrales (Jary y Jary, 1991: 319).

Relativismo

Énfasis en la variedad y diferencia de culturas, cuerpos de conocimiento, esquemas conceptuales, teorías y valores. El termino cubre una gama de posiciones filosóficas y sociológicas que varían desde las llamadas formas débiles (dominadas) a las formas fuertes (dominantes). En el lado débil, el reconocimiento de la variedad y la diferencia aparece casi como sentido común. El lado duro, implica las versiones con fuerte apoyo y también de mucha controversia, como los valores morales (bondad, belleza) o cognoscitivos (verdad, objetividad). El relativismo cognoscitivo sugiere que la ciencia y otras formas de conocimiento como la magia, son simplemente diferentes porque involucran afirmaciones desde diferentes posiciones, por lo que no hay reglas o procedimientos incluyentes que permitan decidir entre diferentes sistemas de creencias. Para los relativistas entusiastas, cada cultura e individuo debe asumir responsabilidad por sus decisiones ante sus opciones, así como por sus conclusiones. Desde la perspectiva relativista, la racionalidad (científica, universal) tiende a caer en la retórica, lo cual es esperable por ser parte de los presupuestos de la relatividad cultural (Jary y Jary, 1991:413).

Como le considera Wimmer(1995), el relativismo pesimista puede superar su tendencia a la exclusión cultural respecto a la moral o el conocimiento, mediante la filosofía intercultural, basada en polilógos culturales (en lugar de dia-logos), para asumir la responsabilidad (transcultural) por lo acordado.

Relativismo cultural

Termino que incluye el valor relativo de las lenguas, por ej. que el nahuatl es tan lengua como el español o el inglés pero que esta subordinado actualmente por aquellos, a pesar de que históricamente llegó a ser impuesto y dominante en su época. La referencia es que los conceptos, valores e intereses de una sociedad o área cultural, no pueden ser traducidos ni transferidos íntegramente a otras lenguas y culturas, y por tanto tampoco ser totalmente entendidos, comprendidos ni

aceptados. La implicación es que no existen valores ni conceptos con validez universal (Jary y Jary, 1991: 100).

Etnodesarrollo

Partiendo de que este escrito apoya los esfuerzos por un desarrollo alternativo, horizontal y desde abajo, se intenta la sugerencia de considerar los conceptos de etnodesarrollo y etnotecnología, mas que en oposición al paradigma dominante de la modernización y su desarrollicismo tecnológico, como ideas reflexivas para superar la racionalidad instrumentalista y su fallido intento por encasillar la realidad social bajo un modelo superior 'a priori'.

Su consideración supone de manera implícita, la posibilidad del dialogo intercultural, el avance social comunitario, y el empoderamiento cultural y democrático de aquellos grupos y comunidades calificados de reacios al cambio social por defenderse colectivamente ante los efectos indeseables de la modernización y el desarrollo.

Se considera que la innovación y la tradición no son mutuamente excluyentes, sino que han sido 'consideradas' así por la racionalidad moderna, eurocéntrica. Toda cultura es dinámica. Los pobres del campo y la ciudad, son experimentadores cotidianos (Van der Heide y Tripp, 1996). Sus logros son inseparables de su sostenibilidad social. Bajo la tradición, se han agrupado procesos incesantes de adaptaciones y ajustes que posibilitan la supervivencia social y cultural, bajo relaciones de subordinación y explotación, donde el término tradición es un calificativo impuesto por la cultura dominante a todo aquello que no se enmarca en sus valores e intereses.

Bajo este contexto, "etnodesarrollo" equivale al fomento de la capacidad decisoria de una etnia, localidad o región, para construir su propio futuro aprovechando sus propios recursos no convencionales, tales como su experiencia histórica, así como sus recursos convencionales materiales, organizacionales, e intelectuales, de acuerdo a un proyecto definido según valores y aspiraciones propios, intentando construir unidades políticas con posibilidad real de autodeterminación para decidir y gobernarse por si mismos (Bonfil, 1982)

Otra noción de etnodesarrollo, le considera una forma de desarrollo autogestionado, basado en la autodeterminación practica, y afirma que es la única posibilidad de supervivencia de grupos y pueblos culturalmente valiosos pero políticamente marginados por la sociedad nacional, cuyos modelos "occidentales" de instituciones incluso están ya bajo transformación ante los acelerados cambios globales. Bajo ésta visión, el propósito del etnodesarrollo es apoyar e impulsar a los ectores marginados para que concurran como interlocutores reconocidos y

respetados ante propuestas y procesos de desarrollo que busquen mejorar su bienestar y la superación de su pobreza extrema (Valencia, 1995).

En resumen, se aprecia que el etnodesarrollo es una idea conceptual que propone el cambio en la correlación de fuerzas sociales, para nivelar la balanza política en favor de los grupos sociales marginados que pugnan por el desarrollo de su cultura y de su territorio, ante lo cual la movilización equivale a una forma de autogestión.

Ello demanda del apoyo de recursos externos, susceptibles de integrarse y quedar bajo el control del grupo social o territorial de referencia, tales como la incorporación de conocimientos, habilidades, tecnologías y organización para la producción y el intercambio con el exterior.

Etnotecnología

Este termino ha sido considerado "una forma de conocimiento precientífico o de la era preindustrial, desarrollada por grupos autóctonos, locales o indígenas, que ha variado desde la técnica de construcción de pirámides, hasta la construcción de naves interoceánicas" (Noble et.al., 1994)

El autor restringe el termino sobre aspectos de diseño e ingeniería del transporte, aunque cita textualmente a su fuente de inspiración, de la cual se presentan algunos pasajes para intentar posteriormente retomar el término con una elaboración conceptual sobre lo tecnológico.

"Ahora es adecuado...combinar las lecciones del pasado con la tecnología actual para mejorar el potencial del mañana...Las lecciones de la historia reflejan la necesidad del cambio continuo. El primer paso es reunir, registrar y analizar todo hecho relevante...las lecciones aprendidas deben registrarse y conservarse de manera que puedan recuperarse varios años después...La mayoría de ideas han sido intentadas antes y es posible probar una idea nueva contra la experiencia pasada. Los cambios en procesos y materiales pueden dar una respuesta diferente, pero el veredicto de la historia es frecuentemente correcto. Para que la evaluación practica del desempeño sea más que una simple hoja de balance contable, se requiere de un conocimiento amplio del tema, y que el análisis sea profundo e incluya los antecedentes. Ello da sentido de continuidad con un pasado viviente obtenido del trabajo de generaciones previas...haciendo notar que muchos problemas actuales fueron sus problemas también, lo que es al mismo tiempo valioso y satisfactorio. La historia puede ser una herramienta muy útil y barata, pero no puede por sí sóla solucionar todos los problemas" (Brown, 1993. Citado en Noble, 1994: 314)

En este contexto, la "etnotecnología cae dentro del campo de la "etnociencia" considerada esta como el estudio del cuerpo de conocimiento autóctono, local, indígena, localizado en un área cultural reconocida, que busca aportar la perspectiva de la sociedad o grupo social de referencia usando el registro histórico memorístico-verbal endógeno a la comunidad. Lo "etno", desde la propia gente, implica la posibilidad del análisis desde la visión de la propia cultura local, y su importancia radica en posibilitar formas de desarrollo ecológica y culturalmente sensibles, a tono con el entorno ambiental y las necesidades locales. Pero también el enfoque "etno" hace surgir cuestionamientos sobre la naturaleza progresista de la ciencia y su racionalidad (Jary y Jary, 1991: 154)

De manera esquemática, y como una primera aproximación conceptual, se considera a la "etnotecnología" como el sistema tecnológico endógeno, autóctono, indígena, con validez especifica de sitio, comunidad o quizá región cuando el grupo cultural de referencia ha ejercido su actividad técnico-económica en la misma, y dispone de referentes de historicidad local -por ej. ancianos, documentos, herramientas, materiales biológicos, construcciones o artefactos localmente adaptados-

Algunas consideraciones e implicaciones de la etnotecnologia respecto al etnodesarrollo (Haverkort et.al. 1991; van der Heide y Tripp, 1996) se presentan a continuación:

1. Permite reconocer la existencia de los sistemas de conocimiento locales (etnociencia y etnotecnologia)
2. Facilita superar el conflicto entre los sistemas de conocimiento científico y autóctono
3. Requiere empoderar al sistema de conocimiento autóctono con la ayuda, y no dominación, del sistema de conocimiento científico
4. Implica inculcar que la participación social local no sea solo para legitimar acciones preformuladas desde afuera de la comunidad, sino para colaborar y apoyar con el sistema de conocimiento autóctono, en donde la población local sea tratada en términos de igualdad cultural como colegas
5. Pretende impulsar la contra-hegemonía del sistema de conocimiento científico principalmente bajo condiciones de ambientes y poblaciones 'altamente marginadas'
6. Permite aprovechar las lecciones históricas del "desarrollo agrícola" para intentar establecer un acercamiento exitoso entre los sistemas de conocimiento científico y autóctono, bajo mecanismos de comunicación horizontal de doble flujo como base de un respeto mutuo
7. Facilita estimular la diversidad del repertorio tecnológico local, el impulso a la etnotecnologia, a la manera de la diversidad ambiental y cultural local con sus correspondientes sistemas agrícolas diversos (no la homogeneidad tal como

plantea el modelo de agricultura industrial, el cual es precisamente el que se plantea superar o trascender).

8. Requiere de un agente promotor-consultor-catalizador, externo o local (capacitado) que improvise y adapte ante cada situación requerida y que fomente la fluidez de los procesos.
9. Su apoyo, requiere incluir en las versiones progresistas de la transferencia de tecnología, por ej. la Investigación de Sistemas Agropecuarios (ISA) del establecimiento internacional formal o el Desarrollo Tecnológico Participativo (DTP) del establecimiento internacional alternativo, la consideración del empoderamiento político activo de los grupos marginados o auto-excluidos de los procesos de modernización, principalmente por dos razones: a) su marginación no ha sido voluntaria sino producto del desarrollo de otros sectores económicos y sociales; b) su pobreza de recursos materiales no lo es en cuanto a recursos no convencionales como su experiencia y habilidad de inventiva para sobrevivir, pues su conocimiento (etnocientífico y etnotecnológico) ha sido un factor esencial que les ha permitido subsistir social y culturalmente.

DISCUSIÓN: LA REFLEXIÓN

Las teorías dominantes en la arena del desarrollo, principalmente las de Las etapas del crecimiento económico (Rostow, 1960), el estructural-funcionalismo (Parsons, 1966), y el desarrollo de la capecidad adaptativa en la industrialización (Sahlins y Service, 1960), parecen haber agotado su repertorio para posibilitar a las sociedades 'tradicionales' su transición a la sociedad moderna, basada en las reglas universales de la razón lógico-cuantitativa-materialista, la industrialización de la producción, el consumo masivo, y la regulación del mercado.

La abundante evidencia de la validez formal del sistema de conocimientos de las poblaciones rurales -mayoritarias en las sociedades tradicionales-, indica su alto valor práctico tanto para adecuarse a su interacción con el mercado como ante los grandes problemas mundiales ambientales, tales como la agroforestería frente al agotamiento de la fertilidad de los suelos agrícolas o el manejo de variedades y semillas frente a la reducción de la biodiversidad en la agricultura. Incluso la conservación de zonas boscosas se localiza geográficamente de manera amplia entre este tipo de sociedades, frente al agotamiento de áreas arboladas naturales en los países industrializados.

Si como afirma el filosofo austríeco Wimmer (1995: 3), que el éxito de la cultura europea helenicocristiana, al imponerse sobre el planeta a manera de civilización basada en la racionalidad cientificista, está amenazado o posibilitado de suparación ante la actual globalización cultural, por lo que se requiere de una filosofía intercultural, expresada mediante polilogos trans-lingüísticos y trans-culturales (comunicacion entre varios enfoques culturales mas que solo dos).

En este contexto, la alternativa 'etno' resulta circunscrita a una cultura y su lenguaje, separada del resto de las culturas. No obstante, la posibilidad de lo etno (incluida la consideración de la filosofía alemana como etnofilosofía, según Wimmer) puede valer como una alternativa transitoria frente al eurocentrismo en la medida que elimine lo comparativo y establezca el método polilógico (comunicación y argumentación mediante poli-logos interculturales) para argumentar y discutir la realidad, la cognoscibilidad, los valores humanos, sin llegar a concluir hasta haber acordado entre un conjunto mínimo de diversidad de culturas, cada una de las cuales posee conceptos aislados relativos, nunca absolutos. Es decir, bajo el enfoque filosófico de Wimmer, lo etno resulta una propuesta transitoria con posibilidad histórica ante la necesidad de desarrollar métodos filosóficos polilógicos.

La sugerencia del etnodesarrollo y su etnotecnología, intenta rescatar una posibilidad de, para y por los propios marginados, sin paternalismo ni dependencia, y claramente comprometida con su empoderamiento.

La crisis de los valores que justifican la dominación cultural global por la ciencia, el liberalismo político y el darwinismo económico institucionalizado legalmente en el mercado y los derechos de propiedad, explícita la realidad crítica y política de que los pueblos no euroculturizados homogéneamente y sí marginados cultural y políticamente, reclaman con sus inconformidades cotidianas su derecho a expresarse como interlocutores reconocidos frente a las élites políticas y económicas, globales, nacionales, regionales o locales.

A manera de como lo señala Wallerstein (1996: 71-5) respecto a la búsqueda cultural de lo universal y lo plural en la innovación social vale tomar como punto referencial a la historia del conocimiento y del pensamiento social, para intentar superar los paradigmas vigentes -científicamente legitimados- bajo un estilo a manera de mestizaje cultural, intentando la transdisciplina entre lo universal y lo particular, lo científico y lo popular, lo natural y lo social, lo eurocéntrico y lo tradicional (lo étnico, lo autóctono, lo indígena, lo local), la metrópoli y la periferia, la estructura y la agencia. La propuesta de apertura científica social implica una síntesis de lo esencialmente humano bajo un marco histórico, crítico e incluyente que permita dilucidar y permitir un futuro social promisorio.

En este sentido, las implicaciones teórico-metodológicas derivadas de la conceptualización del etnodesarrollo, radican en: a) la definición de alternativas de acción y decisión ante la realidad social rural; b) la consideración de la posibilidad de construcción de nuevos rumbos intelectuales; y, c) la inclusión de la realidad social rural en otros campos explicativos para facilitar su amplitud de análisis.

Respecto a la etnotecnología o sistemas endógenos de conocimiento tecno-productivo, Leff considera que el sistema de conocimiento local tiene valor cultural

por su racionalidad eco-tecnológica, porque se adapta para entender las especificidades de ambiente local y regenerar su capacidad productiva. La esencia de la racionalidad consiste en reconocer los límites de la naturaleza como la única vía para entender su potencial. Apunta que, por ello, se debe estimular el involucramiento democrático de los pueblos locales en la planeación ambiental. (1996:400).

En sentido parecido, Fernández (1994: 9-12) ha señalado que los sistemas locales de conocimiento, aportan una fuente importante de alternativas ante los grandes problemas contemporáneos, pero han sido mal usados , sacando ventaja lucrativa de ellos e intentando establecer sobre ellos monopolios tecnológicos para establecer el paradigma dominante del desarrollo. Los cambios necesarios al respecto son empoderar a los campesinos pobres para que recobren el control de sus materiales agro-culturales (1994).

Otro estudio en una zona con predominancia etnotecnológica por la ausencia de influencia de la revolución verde (Fujisaka et.al., 1993), al comparar criterios de selección de variedades seguidos por los campesinos contra los establecidos por los fitomejoradores, encuentra la misma tendencia y concluye que el conocimiento agro-cultural endógeno es tan sólido como el científico, e incluso posiblemente superior, pues existió una variabilidad de variedades adecuadas a los diferentes tipos de suelos locales mas empobrecidos en fertilidad.

Otro antropólogo (Rhoades, 1987), al estudiar la experimentación campesina, indica que los campesinos no son rezagados, ni tradicionalistas ni supersticiosos. Señala que los campesinos no son receptores pasivos de variedades mejoradas, sino que las incorporan proporcionalmente en especies y predios que les conviene. Concluye que la experimentación campesina es similar a los métodos científicos excepto en que tiene metas muy específicas y sus resultados son eminentemente prácticos.

Un proponente destacado de los sistemas de conocimiento agro-culturales endógenos, estudiados ampliamente en África, critica la falla de los sistemas de conocimiento formales (tecnología científica institucional) ante la diversidad de ecosistemas y frente a la dinámica ecológica, por sus niveles de operación centralizada y de especialización o visión fragmentada de los sistemas, componentes y problemas agrícolas. Afirma que las sociedades locales innovan continuamente respecto a tecnología de producción, selección de variedades, control de plagas y procesos de organización laboral. En un caso llamativo, indica que encontró evidencia de que incluso los agricultores mas pobres realizan 'cruzamientos' entre variedades cultivadas de arroz con especies silvestres afines, cuya descendencia se adapta a suelos pobres, presentando tolerancia a sequía estacional y escasez de fósforo, así como mayor capacidad de amacollamiento y en consecuencia cierto nivel estable de producción. Propone a los investigadores

vincularse con los campesinos, para observar, registrar y evaluar las innovaciones del sistema informal de conocimiento; también, que el apoyo de los investigadores se realice en forma de consultoría sobre temas específicos por ej. la multiplicación rápida y barata de semillas para el abasto comunitario o regional (Richards, 1985; 1986; 1993).

Otro caso llamativo es el reportado por Shigeta (1990), quien afirma haber encontrado un raro caso de conservación intencional de una especie cultivada (Ensete ventricosum) in-situ, por los propios cultivadores de la etnia Ari en Etiopía. En el sitio de conservación, se identificó tanto a la especie de referencia, como a especies afines emparentadas, demarcadas y resguardadas mediante rituales y tabús. Denomina a esta forma de conocimiento ciencia agrícola indígena (etnotecnología).

Las implicaciones políticas relacionadas con el desarrollo endógeno (desde adentro, local, etnodesarrollo en la apropiación semántica autóctona) y su herramienta practica: los sistemas indígenas de conocimiento (endógenos, dinámicos, productivos y organizacionales, etnotecnológicos) pueden abordarse operacionalmente de manera innovativa, bajo la consideración económico-política que Biggs (1994:170-3) efectúa respecto a la Investigación en Sistemas Agropecuarios:

a) La investigación agrícola institucional no es neutral políticamente, pues implica a grupos sociales que ganan o pierden como resultado de su utilización o promoción. Los patrocinadores financieros y los expertos que desean ayudar a los pobres mediante el reforzamiento de tal capacidad, tienen que enfocarse sobre aquellos individuos que ya están trabajando en innovaciones sociales para reducir la pobreza.
b) en asuntos de investigación agrícola enfocada al combate de la pobreza, deben incorporarse conceptos, enfoques y métodos de la economía política tales como diagramas de determinación, análisis de enlaces, matrices de beneficios entre grupos de interés, y tablas cronológicas. El propósito es identificar quién influencia la dirección del cambio y quién se beneficia.
c) al nivel institucional, si se pretende la participación activa de la clientela, debe comenzarse con fomentarla al interior del propio equipo de trabajo, procurando que la formulación y toma de decisiones sea lo mas democrática posible.
d) dada la escasez de iniciativas tecnológicas contra la pobreza desde abajo, democráticas y políticas, es obligado aprender colectivamente sobre los errores y aciertos, por lo que es necesario establecer redes de información (formales o informales) que permitan avanzar en esa dirección.

CONCLUSIONES

El modelo de modernización y desarrollo eurocéntrico parece haberse agotado ante la realidad imperante actualmente en países frustrantemente no desarrollados plena ni homogéneamente, como era esperado desde el inicio de las acciones para el desarrollo.

Existen diversas experiencias y evidencias de que el propósito del desarrollo rural, bajo la nueva variante neo-liberal del desarrollo económico, difícilmente podrá lograrse bajo condiciones de mercados distorsionados e imperfectos, pues los escasos recursos asignados, en monto y forma, difícilmente podrán sobreponer la justicia social a la eficiencia.

Desde la perspectiva culturalista, se aprecia que como se ha practicado hasta ahora la modernización para el desarrollo económico, el encuentro entre diferentes visiones del desarrollo hace aparecer al enfoque eurocéntrico como una serie de actos de imperialismo cultural con implicaciones cognoscitivas y sociales (Escobar, 1991: 680).

Un logro resultante, inesperado o al menos no considerado exprofesamente, es el multiculturalismo. Este ha sido usado, aunque poco documentado, por los grupos y culturas marginadas del desarrollo eurocéntrico, como un recurso no convencional y obligado por las circunstancias, para su supervivencia ante relaciones centenarias de dominio y subordinación.

El tradicionalismo, como ha sido denominado por los teóricos de la modernización, contiene en la etnicidad el germen del desarrollo de la cultura local (etnodesarrollo), empíricamente referenciable en la lengua, las costumbres, la organización social y el sistema local de conocimiento general (etnociencia) y productivo (etnotecnología). La documentación sobre las ventajas y superioridad sobre el sistema científico agrícola es evidente en relación al numero de estudios emprendidos al respecto.

Las sociedades rurales marginadas no se encuentran en situación paradisiaca, pues su supervivencia ha sido al margen, como desecho, del avance de la sociedad nacional dominante. La oportunidad ante el problema actual respecto a su supervivencia, al margen o por encima de las otras culturas, está representada en el valor histórico de su etnociencia y de su capacidad de resistencia ante los embates de las élites globales y locales -por apropiarse de los beneficios que generan con su conocimiento y trabajo.

El problema presentado a los estudiosos del desarrollo es el que-hacer práctico al respecto. La colaboración personal o institucional comprometida,

restringida ahora principalmente a ONGs, asociaciones de productores o instituciones académicas y de investigación, requiere la consideración de que el desarrollo alternativo implica cuestionamientos de naturaleza política, conceptual, metodológica y financiera. Aun las instituciones promotoras del culturalismo determinan 'desde arriba' qué proyecto es factible y financiable.

Las propias comunidades y pueblos adecúan sus diseños y formas organizacionales a las formas de los donantes, aun cuando ello no sea acorde con sus tradiciones (Escobar, 1991:668).

La inclusión de la perspectiva culturalista para el abordaje del desarrollo desde adentro (etnodesarrollo), sugiere una labor profesional basada en una metodología (etnográfica) que combine la investigación patrocinada por una agencia promotora del desarrollo, la investigación documental exhaustiva, y el trabajo de campo en un área cultural. La finalidad serie describir el contexto de las fuerzas globales y locales; explicar el efecto de una intervención específica en la comunidad; y examinar la resistencia local y los medios posibles para re-enfocar la intervención del desarrollo.

La reflexión sobre lo endógeno, lo propio, la parte de la realidad social rural poco entendida y valorada en su potencial, frente a la situación actual nacional y global, obliga a replantear y ofrecer interrogantes respecto a la cosmovisión y el instrumentalismo hasta ahora vividos como algo 'normal' dentro del modernismo cultural y tecnológico en el que hemos sido formados. No obstante, esta consideración permite la sensibilización para voltear hacia las raíces más profundas, hasta ahora poco comprendidas por considerarse obsoletas, rezagadas, "tradicionalistas". A manera de transdisciplina personal, tal sensibilización puede revertir la praxis profesional para integrar polilógicamente, lo mejor de todos los mundos culturales: el moderno, los indígenas y los mestizos. No uno sobre otro, sino uno 'local' con los otros 'de afuera', en el mejor balance posible.

De la reflexión conceptual sobre el enfoque cultural respecto al desarrollo y la tecnología, surgen las siguientes interrogantes respecto a la praxis profesional:

1) ¿Apoyar a la estrategia neo-liberal centrada en la competencia entre agricultores empresariales frente a un mercado supuestamente libre, o colaborar al empoderamiento de las masas rurales para que puedan decidir sobre su propio futuro, con base en sus propios valores e intereses y con sus propios recursos ?

2) ¿Colaborar, con la minoría de los agricultores comerciales, o con la mayoría de campesinos e indígenas que sobreviven en la pobreza?

3) ¿Inducir el cambio, de manera gradual sucesiva desde abajo y a velocidad natural o moderada, o radicalmente desde arriba, de manera concentrada y dirigida ?

LITERATURA CITADA

- Bardhan, P. 1996. Floor discussion of "Research on poverty and development. 20 years after Redistribution with growth". En: World Bank's **Annual Conference on Development Economics 1995.** Bruno, M. y B. Pleskovic (Eds). Washington D.C.:The World Bank. pp: 80-2

- Biggs, S.D. 1994. Farming systems research and rural poverty: relationships between context and content. **Agricultural Systems.** 47(2): 161-174

- Bonfil, G. 1982. El etnodesarrollo : sus premisas jurídicas, políticas y de organización. En: **América Latina: etnodesarrollo y etnocidio.** San Jose C.R.: Ediciones FLACSO. pp:131-145

- Bruno, M. y B. Peskovic. 1996. **Annual World Bank Conference on Development Economics 1995.** Washington DC: The World Bank.

- Escobar, A. 1991. Anthropology and the development encounter: The making and marketing of Development Anthropology. **American Ethnology** 18(4): 658-682

- Fernandez, P.G. 1994. Indigenous seed practices for sustainable agriculture. **Indigenous Knowledge and Development Monitor.** 2(2): 9-12

- Flores-Saenz, O. 1995. Promoting participatory rural development in Peru: towards a new partnership in agricultural research and extension. En: **Participatory development. From advocacy to action.** Schneider, H. y M.H. Libercier (Eds). Paris: OECD

- Gillis, M. et.al. 1992. **Economics of development.** Nueva York: W.W. Norton & Co.

- Goldsworthy, D. 1988. Thinking politically about development. **Development and Change** 19(3): 505-530

- Haverkort, B. et.al. (Eds) 1991. **Joining farmers' experiments. Experiences in participatory technology development.** Londres: Intermediate Technology Publications.

- Van der Heide, W.M. y R. Tripp. 1996. **Local crop development. An annotated bibliography.** Roma: IPGRI-CPROLO-ODI.

- Jary, D. y J. Jary. 1991. **Dictionary of Sociology**. Nueva York: HarperPerennial.

- Kraemer, G. 1993. **Utopía en el agro mexicano. Cuarenta proyectos de desarrollo en áreas marginadas**. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.

- Labastida, J. 1997. Entrevista personal al Secretario de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de México. México DF: **TV Azteca-Canal 13**. Mie. 30 de Abril.

- Leff, E. 1995. Green production: toward an environmental rationality. Nueva York: Guilford. Revision de libro por: Bell, M.M. En: **Rural Sociology** 61(2): 398-400

- Maybury-Lewis, D. 1994. Prefacio: Culture and development. En: Kleymeyer, C.D. (Ed): **Cultural expression and grassroots development. Cases from Latin America and the Caribbean**. Boulder: Lynne Rienner Publishers. pp: ix-xvii

- Meier, G.M. 1989. **Leading iesues in economic development**. Nueva York: Oxford University Press.

- Noble, P. et.al. 1994. An introduction to Ethnotechnology for naval architects: sea kayak design of yesterday and tomorrow. **Marine Technology** 31(4): 305-314

- Norgaard, R.B. 1994. **Development betrayed: The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future**. Nueva York: Routledge. Revision de libro por: J.E. Hawdon Rural Sociology 1995 (60)3: 546-8

- Ramírez Mocarro, M.A. 1996. **Empobrecimiento rural y medio ambiente en a montaña de Guerrero**. Mexico DF: Procuraduria Agraria-Juan Pablos Editor.

- Richards, P. 1985. **Indigenous agricultural revolution. Ecology and food production in west Africa**. Boulder: Westview Press.

- _____. 1986. **Coping with hunger: hazard and experiment in an african rice farming system**. Londres: Allen y Unwin..

- _____. 1993. Culture and community values in the selection and maintenance of african rice. En: Memoria. **Conference on intellectual property rights and indigenous knowledge**. Lake Tahoe. Octubre 5-10, 1993.

- Rhoades, R. 1987. **Farmers and experimentation**. Agricultural Administration, Research and Extension. Londres: Overseas Development Institute. Network Discussion Paper No. 21

- Rosset, P. y Cunningham, S. 1997. Understanding Chiapas. Internet: Institute for Food and Development Policy. En: **Ya Basta. EZLN** (webmaster@ezln.org)

- Rudiño, L.E. 1997. Presupuesto inicial de 26 mdp para el programa de desarrollo regional. México DF: **Periódico El Financiero**. Sección Economía pp:31. Jue 10 Abril.

- Shigeta, M. 1990. Folk in-situ conservation of Ensete ventrisocum: towards the interpretattion of indigenous agricultural science of the Ari in southwestern Ethiopia. **African Study Monographs** 10(3):93-107
- Valencia, E. 1995. Etnodesarrollo y perspectivas étnicas. **Estudios Internacionales**. 6(12): 34-43
- Wallerstein, I. et.al. 1996. **Abrir las ciencias sociales**. México DF: Editorial Siglo XXI-UNAM.
- Wimmer, F. M. 1995. Filosofía intercultural. ¿Nueva disciplina o nueva orientación de la filosofía? **Estudios Internacionales**. 6(12): 1-19

CONCEPTUALIZACION DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA USUARIOS CAMPESINOS

Edilberto Niño Velásquez[*]

EL PROBLEMA

Por una parte, desde la implantación del modelo cardenista de desarrollo nacional en que el eje básico del crecimiento económico general era el crecimiento sostenido de la agricultura campesina, hasta la implantación del modelo neoliberal de desarrollo nacional, en que el sector agropecuario de la economía pasa a un tercer orden de importancia, estando en los dos primeros la industria y los servicios, se ha considerado más o menos importante, pero importante de todos modos, la modernización de la agricultura campesina a la cual se ha sumado, más recientemente, la modernización de la ganadería campesina.

Esto ha sido así, porque como resultado de los diagnósticos hechos, se ha considerado que es el tradicionalismo tecnológico presente en las actividades agropecuarias campesinas la causal básica de su baja productividad, de su baja producción y de su incapacidad, tanto para mejorar las condiciones de vida del campesino como para impulsar el desarrollo de la industria y de los servicios. Como consecuencia de esta conclusión se ha pensado que el remedio está en modernizarlas. Algunos ejemplos de este acierto son: a) los modelos de difusión de innovaciones, con Rogers a la cabeza, consideran que la baja productividad de la agricultura campesina se debe al tradicionalismo de los productores y sugiere como remedio, el cambio de mentalidad hacia el logro de más ingresos monetarios usando como medio la adopción de tecnología agrícola moderna. b) el modelo de uso de insumos de alta rentabilidad con Schultz a la cabeza, considera que la baja productividad de la agricultura campesina se debe al tradicionalismo y a los bajos ingresos de los productores. Propone como remedio romper el equilibrio existente entre tradicionalismo y bajos ingresos poniendo al alcance de los productores innovaciones técnicas e insumos modernos. c) los del modelo del cambio tecnológico inducido, especialmente Hayami y Ruttan dicen que la baja productividad es debida al uso de factores escasos. Proponen como remedio el uso de factores abundantes en la ragión aplicando un patrón eficiente de cambio tecnológico por medio de un diseño de proceso de producción con tareas simples e insumos abundantes. d). En el modelo clásico europeo occidental se considera que la baja productividad en la agricultura se debe al uso de tecnología tradicional. Propone como solución la modernización tecnológica de la agricultura campesina por medio de la transferencia de tecnología. e) Plan Puebla, CIMMYT-

Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

Colegio de Postgraduados, consideran que la baja productividad de la agricultura campesina se debe al uso de tecnología inadecuada. Proponen impulsar el uso de tecnología adecuada con apoyos gubernamentales, usando como medio la difusión, la divulgación y la extensión agrícolas. El objetivo básico que se persigue con el diseño y la aplicación de estos modelos es conseguir un incremento sustancial en la productividad y en la producción de esa agricultura.

Todos estos modelos se basan en la suposición de que el incremento en la productividad llevará a los productores al mercado, que ahí obtendrán incrementos en sus ingresos monetarios y que el incremento en tales ingresos será usado por los productores en el mejoramiento de sus condiciones de vida. Suponen también que el llevar una abundante producción campesina al mercado a precios bajos o moderados permitirá mantener bajos los salarios de los obreros y de los empleados y fortalecerá la producción industrial y los servicios, apuntalando la economía nacional.

Si el problema común considerado en todos estos modelos es la baja productividad de la agricultura campesina, si el remedio es la modernización tecnológica de la agricultura y si se han operado muchos programas de modernización: ¿a qué se debe que el problema de la baja productividad no haya sido resuelto? ¿Será realmente el problema tecnológico el problema a resolver directamente? ¿La modernización tecnológica de la producción agrícola será realmente el remedio? ¿ habrá alguno o algunos problemas más profundos aún, que están causando los fracasos en los intentos de modernización de la agricultura campesina? ¿Serán los medios propuestos como la adopción de tecnología moderna, acceso a las innovaciones técnicas y a los insumos modernos, diseño de procesos de producción con tareas simples e insumos abundantes, transferencia de tecnología entendida como traspaso de tecnología, difusión, divulgación y extensión agrícola, aisladamente o combinados, la solución del problema?

Los medios propuestos, por otra parte, así parcializados, serán eficaces, eficientes y suficientes para hacer que los productores agrícolas campesinos eleven la productividad de sus cultivos y mejoren sus condiciones de vida? ¿El diagnóstico, según los resultados obtenidos, ha sido correcto?

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Por otra parte, al proceso general de traspaso de tecnología desde los centros de generación por los investigadores hasta los usuarios potenciales finales campesinos, se le ha denominado "proceso de transferencia de tecnología". Analizando las actividades y la dinámica involucradas tal como se conciben y se realizan en la práctica encontramos que ese proceso puede ser concebido con los subprocesos siguientes: a) de generación, b) de validación, c) de traspaso y d) de

adopción. Los actores sociales, por otra parte, son los investigadores, los validadores de la tecnología, que frecuentemente son técnicos no necesariamente relacionados con los investigadores y a veces los investigadores; los difusores que lo pueden hacer usando medios masivos o medios interpersonales de difusión, los traspasadores llamados extensionistas, asistentes técnicos o traspasadores, y los adoptadores o usuarios finales, ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios.

El proceso, de cuya realización se ha esperado el traspaso de tecnología moderna y la modernización de la gricultura campesina, es un proceso complejo que vale la pena examinar.

Empecemos por el proceso total mismo y preguntémonos: ¿Este proceso de transferencia de tecnología, está realmente, objetivamente, compuesto por los subprocesos que hemos apuntado? En la literatura y en la práctica encontramos diversas concepciones y, como consecuencia, diversas composiciones de lo que se ha llamado proceso de transferencia tecnológica.

Hay quienes consideran que el contenido de este proceso es solamente el proceso de traspaso realizado por los traspasadores. Estos toman una técnica o un paquete de técnicas denominado paquete tecnológico ya generado, validado o no, y por medio de procesos de difusión, usando medios masivos e interpersonales, difunden en general y entregan directamente a los usuarios, en procesos de interacción social cara a cara, dicha técnica o dicho paquete, con la esperanza de que el posible usuario final lo use permanentemente, o lo adopte.

Esta es, tal vez, la concepción más reducida de lo que es el proceso de transferencia de tecnología. Fuera de él han quedado las políticas generales de nivel nacional, de nivel estatal o de nivel regional relativas a tal proceso. Quedan también fuera los procesos cuyo resultado son las decisiones administrativas relativas a la investigación-generación de tecnología, los procesos de validación, en condiciones diversas, de las bondades de la tecnología, y los procesos de adopción que los usuarios finales hacen o no, respondiendo no sólo a las características objetivas de la tecnología a adoptar y a los resultados esperados por el generador y por el interesado en el traspaso de la misma, sino también a las características personales de los propios usuarios, su cultura, las condiciones socioeconómicas en que operan sus procesos productivos y las condiciones socioeconómico-políticas en que vive su familia, así como a los procesos mismos de adopción.

Los actores sociales, así mismo, en esta concepción; son el traspasador que realiza subprocesos de difusión y de entrega directa, y los posibles usuarios finales. Ambos determinan el resultado del proceso. Según ésto, quedan fuera todos los otros actores que realizan acciones o actividades relativas al proceso que nos ocupa.

Otros consideran que el proceso de transferencia tecnológica se compone de los subprocesos de validación, de difusión y de traspaso de la tecnología. Estos incluyen los procesos de validación tecnológica en condiciones similares a las que estuvieron presentes en la generación de la tecnología a traspasar y el traspaso también en condiciones similares a los que supuestamente estarán presentes en el uso continuado de la misma.

Esta parece ser la concepción más inclusiva del proceso de transferencia tecnológica que se ha llevado a la práctica. En ambos casos se han cambiado los actores. Durante mucho tiempo se pensó que los actores básicos eran los productores campesinos y que era necesario trabajar con ellos tratando de convencerlos de las bondades de la tecnología y de inducirlos a que la adoptaran. Las teorías y los modelos de adopción de innovaciones estuvieron entonces en boga. Los fracasos en los procesos de adopción hicieron que en la actualidad esto haya cambiado. Ya no es la adopción el medio básico para modernizar la agricultura campesina. Ahora es la transferencia de tecnología agropecuaria moderna. Los actores principales han cambiado; ya no son los campesinos, ahora son los técnicos traspasadores de tecnología, los técnicos que están encargados de llevar la tecnología desde los centros generadores hasta los centros usuarios. Ahora son muy importantes los modelos de transferencia tecnológica. Parece ser que el productor agropecuario campesino pasa a segundo término. ¿Será ésta una visión adecuada del problema?. ¿No será el campesino, sus características socioeconómicoculturales, su participación seria en la toma, ejecución y evaluación de decisiones relativas a la genreación, traspaso y adopción de tecnologia, su voluntad, su decisión, al menos unos de los factores determinantes de los resultados de los procesos que estamos tratando?

En el caso de la concepción más inclusiva, quedan fuera los subprocesos de establecimiento de políticas de investigación tecnológica, de administración de la investigación, de investigación-generación, de adaptación y de adopción. Están incluídos los actores sociales validadores, difusores y traspasadores de tecnología, pero quedan fuera quienes toman y ordenan la ejecución de las decisiones básicas o políticas y de financiamiento que determinan en cierto grado la orientación, la intensidad y la profundidad de la investigación y por ende, sus resultados. De la misma manera, quedan fuera quienes toman y ejecutan las decisiones relativas a la asignación, la aplicación de los recursos financieros y de otros tipos destinados a la investigación y a la validación tecnológica y que en cierta medida también determinan la intensidad, la profundidad y los resultados de la investigación, es decir, la característica objetiva de la tecnología que luego se tratará de traspasar. Quedan fuera también los subprocesos de investigación tecnológica o de generación de tecnología y las condiciones generales en que se realiza tales investigaciones o generaciones tecnológicas. Finalmente quedan fuera los posibles usuarios finales y las importantes actividades que ellos realizan.

EL PROCESO GLOBAL

Ambas concepciones, reduccionistas las dos, no han producido los resultados que de su aplicación se esperaban: a) la transferencia-adopción masiva de la tecnología agropecuaria moderna a, y por, los posibles usuarios rurales campesinos; b) la modernización del campo o de las actividades agropecuarias campesinas cuyo indicador concreto sería, las más altas eficiencia y productividad; c) disminución de la pobreza y mejoramiento de las condiciones de vida campesina; d) impulso al desarrollo económico nacional. Los resultados observables, por el contrario, se manifiestan en la agudización de estos problemas.

Esto nos hace dudar; no de la importancia del desarrollo del sector agropecuario como base del desarrollo económico nacionel pero sí: a) de la efectividad y pertinencia de las políticas generales, de las instituciones, de las estrategias, de los mecanismos y del personal técnico que han sido instituídos, orientados y dedicados a realizar la generación y el traspaso de la tecnología en cuestión; b) de la posibilidad misma de que el proceso de transferencia pueda ser realizado exitosamente en las condiciones económicas, políticas y sociales en que viven y trabajan los campesinos, c) de si las actividades agropecuarias campesinas han estado conveniente y justamente valoradas y ubicadas en los modelos de desarrollo económico nacional; d) del valor de la transferencia de tecnología mederna a los campesinos como estrategia básica y como motor primario del crecimiento económico de la agricultura campesina y del mejoramiento de las condiciones de vida campesina.

El fracaso de los programas de transferencia de tecnología agropecuaria moderna a productores campesinos no es exclusivo de México. Este fenómeno ha sido común, en general a todos los países pobres, no desarrollados, en desarrollo o subdesarrollados, con economías capitalistas dependientes, dendo la impresión de que tal fracaso tiene sus raíces en la pobreza misma, en la dependencia, en el no desarrollo o en el subdesarrollo, resultado, a su vez, de los formidables obstáculos que representan las relaciones económico-políticas asimétricas negativas que los países ricos capitalistas desarrollados han impuesto y mantienen con aquellos y que como variable independiente importante han propiciado la polarización económica y política de las poblaciones nacionales: la pobreza, la desnutrición, la falta de salud,la falta de vivienda, la falta de escolarización y la falta de educación y, por lo tanto, la imposibilidad o al menos la obstaculización grave del desarrollo biológico y humano de esa gran mayoría de la población, base imprescindible de todo desarrollo social o hecho por el hombre, por un lado y, por otro, el exceso en riqueza y en poder político para una pequeña parte de esas poblaciones, con sus consecuencias negativas concomitantes en el desarrollo general de los paises.

Este hecho, considerado a nivel mundial, nos induce a plantear todavía interrogantes o dudas aún más generales y más graves. Dado que los intentos y los fracasos por modernizar la agricultura campesina -tan importante en el mundo, tanto por la gran proporción de la población que la practica y vive de ella, como por los aportes que hace y puede hacer al abasto mundial de alimentos y de materias primas- se dan y se producen en el seno del modo de producción y de apropiación capitalista y que los procesos correspondientes son parte y obedecen a los procesos generales del sistema económico capitalista, es pertinente dudar del sistema mismo, como con base en otros argumentos ya se ha hecho, y preguntarnos: ¿tiene el modo de producción capitalista, o el sistema económico capitalista, la capacidad suficiente y contiene en sí mismo la posibilidad de resolver el problema económico-político-social de la humanidad cuyo indicador es la polarización antes dicha?

EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA PARA USUARIOS CAMPESINOS

CONCEPTUALIZACION

Suponiendo, sin estar convencido, que es posible resolver al menos los problemas a que nos enfrenta el proceso de transferencia de tecnología agropecuaria, masivamente, a productores campesinos y que con ello se pudiera por una parte impulsar la modernización del campo y el crecimiento económico en México y, por otra, se pudiera impulsar el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural campesina, intentaré examinar, describir y sistematizar las concepciones y los procesos necesarios al éxito de las acciones orientadas hacia el logro de la transferencia tecnológica a productores agropecuarios campesinos.

Primero, transferir es llevar algo desde un lugar hasta otro, de una ubicación a otra ubicación, de un sujeto a otro sujeto; y tecnología es todo aquello que, sistematizado, el trabajador interpone entre él y el objeto de trabajo correspondiente para actuar sobre tal objeto y transformarlo. El término tecnología incluye así, los materiales constituyentes de la tecnología a transferir, los medios de trabajo materiales y no materiales, los insumos, las técnicas, los métodos, las estrategias, las destrezas, las habilidades, las ideas, las nociones y los conocimientos necesarios para operar dichos medios. La tecnología es ciencia convertida en factor de producción.

Transferencia de tecnología entonces, debe entenderse, en su más amplio sentido, como todas las actividades y esfuerzos, individuales y colectivos, institucionales y personales, que se realizan, o es necesario realizar, para lograr llevar, por una parte, materiales, medios de trabajo e insumos y, por otra, métodos, técnicas, estrategias, ideas, nociones y conocimientos, habilidades, destrezas

pertinentes y disposiciones, todo sistematizado, desde un sujeto generador hasta otro sujeto usuario de los mismos.

LA REGULACIÓN

Al referirnos a la transferencia de tecnología tenemos que considerar al menos dos casos concretos y al referirnos al proceso correspondiente hemos de considerar que ese proceso se compone o debe componerse, de tres fases lógicas no siempre cumplidas.

El primer caso está constituído por el traspaso de diversos tipos de tecnología, incluida la tecnología agropecuaria, desde los centros generadores ubicados en los países capitalistas ricos, desarrollados, hasta los contros usuarios en los países pobres -no desarrollados, en desarrollo o subdesarrollados, como quiera nombrárseles; y el segundo, está constituído por la transferencia, también de diversos tipos de tecnología, desde los centros generadores hasta los centros usuarios ubicados ambos en el interior de los países pobres. Frecuentemente, estos dos casos están encadenados uno con otro, cuando primero se traspasa la tecnología de un país a otro y luego se traspasa a los usuarios finales en el interior del país receptor.

En el primer caso, refiriéndose a los centros usuarios ubicados en México, la transferencia de tecnología está regulada por la Ley de Transferencia de Tecnología, y en el segundo caso, especialmente en lo que se refiere a la transferencia de tecnología agropecuaria desde los centros generadores oficiales hasta los centros usuarios de productores campesinos, no está regulada por ley alguna, aun cuando el gobierno ha establecido instituciones, mecanismos y cuerpos de personal técnico diversos cuya responsabilidad ha sido lograr dicha transferencia.

En esta parte del segundo caso, las orientaciones, los límites y las normas aplicadas a la realización del proceso correspondiente se encuentran establecidas en las políticas generales, en los planes y programas correspondientes, en las decisiones "ad hoc" de los funcionarios, en la experiencia y conocimiento del personal técnico y en la receptividad y otras características de los usuarios.

FASES LOGICAS

En el proceso de transferencia de tecnología en general, tal como se opera en la práctica, se pueden distinguir tres fases lógicas importantes: a) la generación, a cargo de investigadores científicos y tecnológicos, b) la validación, a veces hecha por los mismos investigadores, más frecuentemente en manos de

técnicos validadores quienes, cuando les es posible porque están relacionados estrechamente con los investigadores, proponen a éstos cambios o adaptaciones que consideran necesario hacerle a la tecnolgía que se desea traspasar, y luego los investigadores deciden hacer o no hacer las adaptaciones sugeridas. c) La adopción de tecnología, es decir, el uso permanente de ella que es responsabilidad de los productores campesinos quienes por ensayo y error, solos o conjuntamente con los técnicos extensionistas, asistentes técnicos o traspasadores de la tecnología, le hacen a ésta los cambios o adaptaciones necesarias para hacerla usable por ellos, dando lugar, así, a la adopción tecnológica, si es que a ésto se le puede llamar adopción. Prácticamente podemos decir que en estas fases no está considerada la adaptación tecnológica como un paso institucionalizado.

Por lo tanto, viéndolo bien y analizando detenidamente el proceso, encontramos que las fases enlistadas arriba no están integradas convenientemente, y que deben, lógica y formalmente, integrarse con otros componentes quedando en la siguiente forma: generación-validación-adaptación, validación-adaptación-traspaso, y validación-adaptación-adopción, cada una a cargo de los actores que les corresponden.

LAS CONDICIONES

En realidad, cuando se habla de transferencia de tecnología agropecuaria desde los generadores hasta los campesinos, no se habla solamente de las actividades necesarias; tiene que hablarse también de costos: costo de la propia tecnología a transferir, costo de las herramientas, de las máquinas y del equipo necesarios, de los métodos y de las técnicas; costo de insumos necesarios para usar la nueva tecnología; costo de la asistencia técnica y de la capacitación necesarias para operarla, es decir, del saber cómo, etc. Para cubrir tales costos se requiere financiamiento y por lo tanto, se habla también de la intervención de instituciones financieras, generalmente como instituciones de crédito; se habla también de la necesariedad de un ambiente político-social adecuado, propicio a la realización de las actividades, es decir, de acciones políticas, legislativas y normativas en general, que apoyen o hagan posible acceder a los apoyos necesarios a la realización de procesos de generación-validación-adaptación, de valideción-adaptación-traspaso, y de validación-adaptación-adopción; a la realización exitosa de acciones de gestión, todo lo cual requiere, por una parte, la intervención gubernamental y, por otra, la intervención de asociaciones campesinas y no campesinas. Se habla también de las necesidades, de la conciencia individual y colectiva de tal necesidad y de sus posibles explicaciones y soluciones por parte de los campesinos; de las motivaciones, de la disposición y de la decisión de los productores campesinos para asociarse, para organizarse y para hacer los cambios necesarios en sus procesos de producción, en sus procesos de trabajo y aún en sus procesos de vida. Se habla del destino final de lo que se va

a producir, del autoconsumo, del trueque y de la comercialización, y del acceso a los mercados de insumos y de productos; se habla de las características naturales de la ragión y de las características socioeconómicopolíticas de la población. Todos estos aspectos son condicionantes de la realización y de los resultados que se obtengan del proceso. Otros condicionamientos se derivan de las instituciones de enseñanza e investigación media y superior, de la estructuración y funcionamiento de asociaciones y organizaciones camposinas, de la participación de la iniciativa privada en el proceso, de las condiciones en que se genera la tecnología y de su calidad,, su adaptabilidad y su integrabilidad al sistema de producción campesino, lo cual ha de tocarse necesariamente al hablar de la fase de generación-validación-adaptación de tecnología.

LOS ACTORES

Analizando el conjunto de actividades necesarias para que una tecnología sea generada, traspasada y adoptada, es decir, para que el campesino o productor agropecuario en general reciba y use permantemente la nueva tecnología agropecuaria en su proceso productivo, encontramos, por una parte, tres actores básicos directos: 1) los generadores de la tecnología a transferir, investigadores y sus grupos de trabajo; 2) los usuarios finales y permanentes de la tecnología, productores agropecuarios campesinos; y 3) los intermediarios que hacen la conección entre los primeros y los segundos y que realizan el proceso de traspaso mismo, extensionistas, asistentes técnicos o traspasadores.

Considero que en el caso de las instituciones oficiales-campesinos que estamos estudiando, el transferidor o el sujeto que genera y transfiere la tecnología es el gobierno en general.

Además de ellos, tenemos actores condicionantes o indirectos, 1) los establecedores de las leyes y de las políticas generales de investigación científica y tecnologica, de asistencia técnica, de formación de investigadores, de traspaso de tecnología, etc. 2) los financiadores de la investigación tecnológica, de la adquisición de la tecnología, de la capacitación y de la transferencia misma; 3) los traspasadores de la tecnología, 4) los comercializadores de insumos y de productos, 5) los formadores de investigadores y técnicos, 6) los difusores masivos de información pertinente y 7) los extensionistas o asistentes técnicos, 8) los capacitadores, y 9) los adoptadores. Estos parecen ser los actores más importantes.

ACTIVIDADES

Tanto los actores básicos directos como las condicionantes directas e indirectas, realizan actividades indispensables o necesarias en la generación,

validación, adaptación, traspaso y adopción de tecnología agropecuaria por usuarios campesinos.

Entre tales actividades relevantes tenemos: generación, validación, traspaso y adopción de tecnologia, legislación, establecimiento de políticas, elaboración de normas, financiamiento, administración, formación de investigadores, formación de técnicos, investigación tecnológica, creación de técnicas, comunicación, difusión, asistencia técnica, capacitación, comercialización, transportación, adopción, etc. la realización de las cuales requiere, además de los actores, de una organización adecuada, y de tiempos y espacios estructurados como partes importantes de una estrategia de acción que permita intagrarlas y coordinarlas de manera tal que permitan la realización encadenada y exitosa de las mismas.

EL PROCESO

Con la conjunción de tal cantidad y calidad de actores y de actividades relacionados, conciente o inconcientemente entre sí, integramos una serie de procesos complejos que, integrados a su vez, conforman un proceso múltiple y altamente complejo llamado por nosotros proceso de transferencia de tecnología agropecuaria a productores agropecuarios campesinos y que hemos de visualizar y concebir como una totalidad si es que queremos comprenderlo, entenderlo, explicarlo, establecerlo y operarlo racional y exitosamente en relación al objetivo de incrementar la productividad del trabajo campesino y de los otros factores de su producción agropecuaria y nada más. Dedas las condiciones socioeconómicopolíticas en que el campesinado vive y trabaja, debemos no esperar mejoramiento alguno en las condiciones de vida de esa población mayoritaria, éste depende de otras variables independientes además de ésta.

Como parte de ese complejo proceso tenemos procesos de interacción social que conforman procesos políticos muy importantes, procesos económicos, procesos de comunicación, procesos educativos, procesos de capacitación, procesos de trabajo, procesos de investigación, procesos de generación, procesos de difusión, procesos de conocimiento, procesos de decisión, procesos de persuación, procesos de concientización, etc. Todos estos procesos pueden ordenarse primero como parte de los tres procesos básicos de generación-validación-adaptación, de validación-adaptación-traspaso y de validación-adaptación-adopción, y segundo, alrededor de tales procesos como condicionantes de su realización y de sus resultados.

Alrededor del primero y condicionándolo están: el establecimiento de leyes y políticas, el financiamiento de la investigación tecnológica y de la generación de tecnología, el de incentivación de los investigadores, el de formación de investigadores, etc. Alrededor de la adopción y también condicionándola están: el de difusión, el de persuación, el de comunicación, el de participación, el de

comercialización, el de financiamiento, el de motivación, etc. Alrededor de la validación-adaptación-traspaso, están también condicionándolo: el de formación de cuadros técnicos agropecuarios, de comunicadores y de traspasadores, el de financiamiento, el de asistencia técnica, etc

CONCLUSIÓN

Necesario es visualizar el proceso como una totalidad a nivel regionel integrada en tres fases lógicas básicas: generación-validación-adaptación; validación-adaptación.traspaso, y validación-adaptación-adopción.

Sin una tecnología de calidad, sin la capacidad, la disposición y la participación activa de los productores campesinos, sin buenos intermediarios y condicionantes, sin una buena estructura institucional, y sin una buena integración, coordinación, organización y sistematización de los actores y de las actividades correspondientes no vamos a lograr el objetivo.

Mientras sigamos trabajando y realizando separadamente la generación, la validación, la adaptación, el traspaso y la adopción de tecnología, independientemente una de otra, sin integrarlas en un sistema global, integrando también en tal sistema las actividades condicionantes, sin que los actores sociales correspondientes conformen un sistema social en que la interacción, y la comunicación sean fluidas, la toma de decisiones se realice conjuntamente según su naturaleza y según los requerientos del sistema global de transferencia, y sin que el trabajo se realice coordinada y organizadamente, los fracasos seguirán ocurriendo.

PROPUESTA

Con la esperanza de que sea útil en los intentos de realizar exitosamente el proceso global de transferencia de tecnología propongo, como alternativa viable:

1). Integrar la generación-validación-adaptación, la validación-adaptación-traspaso, y la validación-adaptación-adopción como partes componentes indispensables y básicas del proceso global de transferencia tecnológica, encadenada cada parte a la anterior y a la posterior, conformando un círculo dinámico, sin fin.

La validación-adaptación tecnológica queda en esta integración, en todas las partes de que se compone el proceso, es decir, en la generación, en el traspaso y en la adopción, lo cual podría parecer redundante. Sin embargo, el término validación-adaptación se refiere, según lo usamos aquí, a tres acciones complementarias distintas, realizadas por diferentes actores y aplicadas en

diferentes espacios y tiempos. En el primer caso, es actividad realizada por el investigador, quien valida su creación desde un punto de vista científico, a nivel regional y le hace cambios que la hacen válida y usable a nivel regional. En el tercero, es actividad realizada por el campesino, quien pone a prueba y hace cambios a la tecnología que recibió y/o a las condiciones en que va a usarla, desde un punto de vista práctico y a nivel de su parcela. El segundo caso es intermedio, la validación-adaptación la hacen los técnicos traspasadores que generalmente trabajan a nivel de grupos de productores y de parcelas y hacen una validación técnica a nivel de grupo de parcelas y con ella enlazan o ponen en relación las validaciones y los cambios hechos por los investigadores y los campesinos. Estas acciones pueden ser hechas coordinada o conjuntamente por investigadores y técnicos, por técnicos y campesinos, y, deseablemente, por investigadores, técnicos y campesinos, cada uno siempre enfatizando su propio punto de vista y el nivel que le corresponde pero, seguramente, haciendo aportes importantes a los puntos de vista, necesidades, deseos y niveles, de los otros.

2). Establecer una estructura institucional regional unitaria de transferencia de tecnología agropecuaria a pequeños productores agropecuarios: ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios; integrada, como ejemplo, por centros bien definidos e identificados en que se realizarán los grupos de actividades correspondientes a los tres procesos indispensables básicos componentes del proceso global de transferencia, así como las actividades condicionantes. Podríamos pensar, en este sentido, por ejemplo, en el establecimientos de centros: un centro de generación- validación-adaptación a nivel regional, un centro de validación-adaptación-traspaso a nivel grupal, un centro de validación-adaptación-adopción a nivel familiar. Estos centros científico-técnico-prácticos, deberían contar con el auxilio de un centro de administración de recursos y de un centro de relaciones con el exterior a nivel regional, estatal y nacional, encargado de realizar las gestiones necesarias al buen funcionamiento de los otros, especialmente los tres centros básicos, así como condiciones ambientales generales, financiamiento, ambiente y apoyo político apropiado, comercialización de insumos y productos favorable, etc. Todos estos centros trabajarían normados internamente, coordinada y complementariamente, apoyados por un grupo coordinador compuesto por investigadores, técnicos y productores participantes. La generación, la validación, la adaptación, el traspaso y la adopción de tecnología se realizarían "in situ", en la misma región, caracterizándose las actividades, las finalidades, los objetivos y las metas por su congruencia con las características naturales, culturales, sociales, políticas y económicas de la región, de los grupos de productores y de las familias.

Esto quiere decir que los centros de generación, validación, adaptación, traspaso y adopción deben operar ubicados e integrados en la región misma que es el objeto a transformar, referirse regionalmente a los actores sociales regionales, a las actividades regionales, a las características económicas, políticas

y sociales prevalecientes en la región, a las características culturales, a las visiones, las aspiraciones y las finalidades de la población regional, especialmente de la campesina, receptora de la tecnología que se pretende generar y que sea adoptada.

Esta ponencia es un intento de sistematizar observaciones hechas hasta ahora, y de integrar un primer esbozo de una propuesta de concepción del proceso global de transferencia de tecnología agropecuaria a productores campesinos, y de estructuración institucional para su realización con posibilidades de éxito.

Hace falta en esta exposición, y lo expondremos en otro escrito, lo relativo a la descripción, explicación y normatividad de los actores y de cada uno de los tres procesos básicos, así como lo relativo a los actores y a los procesos condicionantes.

2ª PARTE
GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

PROGRAMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN MEXICO (ANALISIS DE CASOS)

Gaiska Asteinza Bilbao

INTRODUCCIÓN

Toda transferencia de tecnología del tipo que sea, supone un planteamiento económico y supuestos ideológicos, la mayor parte de las veces implícitos. Cuando la transferencia obedece a un programa institucionalizado, a lo anterior, se añade una posición política explícita.

Las transferencias tecnológicas se dan entre naciones o entre regiones de un mismo país. En México se han registrado y registran procesos de transferencia de los dos tipos. Debido a que varios de los programas de transferencia de tecnología agropecuaria, tanto internacionales como nacionales, han dado resultados predominantemente negativos, por lo que algunos de estos efectos han sido punto menos que *irreversibles* y han originado lo que en términos sociológicos se denominan efectos perversos y, lo más importante, que los procesos de transferencia tecnológica se están profundizando en el país (por la cada vez mayor brecha en niveles científico-técnicos de desarrollo, con las potencias industriales). Por ello se plantea en este escrito, analizar el concepto y el proceso de la transferencia, para que a partir de ese marco conceptual y de referencia proceder a revisar los programas de transferencia de tecnología agropecuaria -que por su magnitud-, hayan sido suficientemente documentados, desde su planteamiento, su desarrollo y evaluación posterior, a fin de poder contar con los elementos que, en su caso, permitan establecer las causales que en mayor medida limitaron o limitan los alcances de dichos proyectos; a fin de utilizar las experiencias *históricas* para evitar repetir los mismos errores y en su caso reproducir con las medificaciones pertinentes aquellos procesos que hayan conllevado al éxito.

EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA

El concepto transferencia ha sido aplicado históricamente a fenómenos de naturalezas de lo más dispares. Paracelso en 1541 aplicaba el término en el campo de la medicina, como el paso de una substancia de una parte a otra a través de un "vehículo". Adam Smith en 1776 lo utiliza para referirse al traslado de un valor o propiedad de una persona o grupo a otra y para 1791, era de uso común en Inglaterra y Escocia en los procesos de cambio de propiedad.(1) Para 1880 Swinburne incorpora al vocablo el sentido de traslado físico (del objeto), sin "daño o lesión" de sus condiciones originales.(2) Ya en este siglo y durante las décadas de los sesenta y setenta la transferencia se aplica al "Traslado de tecnología", sin que se registre un ajuste

Profesor-Investigador del Depto. de Fitotecnia-CIESTAAM/Universidad Autónoma Chapingo.

semántico ni epistemológico a su contenido; de modo que persiste la connotación dada por Smith y la conferida por Swinburne, es decir traslado sin alteración. Esa aplicación mecánica del término a algo tan diferente al de cambio de propietario, ese no resignificarlo, ante las diferencias que entraña un fenómeno tan complejo como el traslado de procesos de producción específicos (técnicos), como los de producción en sentido amplio que incluyen los medios de trabajo, los bienes de capital, los recursos humanos ligados a ambos; tales como los necesarios para establecer los procedimientos, así como el marco normativo y lo estructura comercial y lo de intercambio entre los transferidores y los "receptores" de las transferencias, generó una serie de problemas de gran trascendencia.

Esos fallos epistemológicos, esa carencia de análisis conceptual y referencial, va a magnificarse en forma por demás significativa cuando el proceso de transferencia se de entre grupos sociales con diferencias en sus condiciones socioeconómicas, macroeconómicas, microeconómicas, legislativas y, en el caso agropecuario, ecológicas. En casos como este, el proceso de transferencia requiere de procesos de ajuste de gran complejidad.

COLONIZACIÓN, COLONIZACIÓN AGRÍCOLA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El término colonización en su acepción inicial se entiende como el establecimiento de un grupo de personas que va a ocupar y poblar un territorio alejado a su país de origen y al cual seguirán perteneciendo.(3) Posteriormente se aplica a una población o grupo que ha de establecerse en una región pionera (todavía poco habitada del planeta), como parte de un *proceso de incorporación al ecumene* (al conocimiento o al progreso),(4). El término fue aplicado a grupos humanos que dentro de un mismo país iban a ocupar regiones poco pobladas o marginales.

El fenómeno de la colonización cobró gran importancia en el último tercio del siglo XIX, cuando en la revolución industrial y por la sobreoferta de mano de obra, muchos europeos se vieron en la necesidad de emigrar a diferentes partes del mundo. Como muchos de los emigrantes eran campesinos o conocían los procesos de producción agropecuario, ocuparon áreas poco pobladas en los países a que llegaron. En algunos países la colonización fue favorecida por los propios gobernantes como fue el caso del presidente Juárez en México, quien consideraba conveniente la llegada de los colonos extranjeros a regiones poco pobladas del país a fin de impulsar su producción agrícola-pecuaria y/o comercial. Esta forma de colonización recibió el nombre **de colonización agrícola**. Antes de analizar el significado y contenido conceptual de ese nuevo término, es conveniente señalar que este proceso de colonización agrícola fue acompañado en toda América, tanto la sajona como la latina, de un crecimiento acelerado y extremo de infraestructura ferroviaria y portuaria indispensables para la comercialización nacional e internacional. Este modelo se dio en Estados Unidos, Argentina y México principalmente

en la primera década del presente siglo.(5) En México, Porfirio Díaz favoreció tanto la expansión de la red ferroviaria como el proceso de colonización. Así se extiende la colonización del noroeste por Owen en Los Mochis, Sin. (6), de Chipílo en Puebla por colonos italianos y muchos otros grupos con interés por establecer explotaciones agrícolas de exportación apoyados por capitales como los del imperio alemán.(7)

Este modelo por ejemplo dio lugar a que para 1910 hubiese muchas exportaciones agrícolas mexicanas orientadas hacia Estados Unidos. El modelo general se reprodujo en otros países; así en la recién formada República de Panamá para 1900-1910 la United Fruit Company manejará un millón de hectáreas de plantaciones de plátano y controlará el 80% de toda su comercialización en el mundo.

Si abordamos ahora el contenido semántico, epistemológico y hermeneútico del término **colonización agrícola** se podrá apreciar que mantiene la connotación inicial de colono, en el sentido de que el ecumene sigue estando contenido en la población pionera, por ello y siguiendo a Raison "Se considera como colonización agrícola la "recuperación" del suelo (el manejo y/o explotación diríamos nosotros) por métodos radicalmente nuevos, estimulados por los progresos más actualizados de la técnica, aún si ésta se lleva a cabo sobre una tierra ocupada desde épocas remotas y si se emplea para ello a las poblaciones indígenas que ocupaban la región".(8). Esta aproximación conceptual se parece a la aplicada a las colonizaciones agrícolas pioneras de Pierre Monbeig(9), ya que insiste en la noción de frente o franja precursora (del saber del citado ecumene) que implica la exclusión de aprovechamientos localizados, empíricos, culturalmente válidos para los grupos sociales locales (muchas veces indígenas).

En ambos casos tanto en la colonización pionera como la agrícola, la imposición de valores, principios, tecnologías y concepción del mundo es de facto.

Lo anterior supone que por definición, los sistemas de producción locales, sostenidos por los pobladores "nativos" no son evaluados desde la lógica productivista, economicista y la positivista que pudiere contener la visión de los colonizadores, de suerte que como ha ocurrido en muchas zonas tropicales lluviosas, el agua y la vegetación se ven no como recurso productivo sino como problema. Lo anterior explica el porqué en muchas áreas con esas características la colonización significó la sustitución del bosque por praderas, o por cultivos anuales. Tanto en los casos en que los imperios propiciaron la colonización, como en los que el gobierno de los países poco desarrollados la propiciaron, invitando a grupos extranjeros a establecerse, se asumía que los colonos portaban en sí mismos tanto los conocimientos precisos para aplicarlos a un proceso productivo determinado (agrícola, ganadero, minero, textil, etc.), como el de la producción de los medios de trabajo.

En México, los ejemplos al respecto sobran. Son tantos los casos en que los colonizadores aplicaron con su criterio de éxito sus conocimientos técnicos y su tecnología, que el término **transferencia de tecnología** no fue explorado. Los ejemplos

más fáciles de constatación del avance, van a darse en aquellos climas que equivalían a los de procedencia de los colonizadores; sin embargo, se constatan experiencias positivas, en climas diferentes, vgr. semiáridos o subtropicales, cuando por medio de obras de ingeniería civil e hidráulica logran crear sistemas de riego, como sería el citado de Los Mochis, Sinaloa, con la construcción del canal de riego Ta'stes(10) o la de un sifón, puente y sistema de canales en Nueva Italia, Michoacán en los años 1900-1914.(11) Los ejemplos de fracaso se van a dar sólo cuando los cambios ambientales son drásticos y se dan lugar cuadros de enfermedades difíciles de combatir a principios de siglo como la malaria, los cuadros de disentería en las zonas tropicales, como ocurrió con los franceses cuando intentaban construir el canal de Panamá a fines del siglo pasado o como lo señala el propio Ezio Cusi, cuando su padre no pudo triunfar en su intento de establecerse en Jacksonville, EU. en 1884, recién llegado de Italia.(12)

Los impactos negativos de la colonización van a irse acumulando a lo largo del siglo, es el caso de la apertura a la agricultura de extensas regiones semiáridas de Texas, Nuevo México en Estados Unidos, o el avance espectacular de plagas incontroladas en Australia, o la paulatina desertización de las colonias africanas. Sin embargo, aún en los setentas no se habla de procesos de transferencia de tecnología.

GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

A fines de los años setentas, en plena crisis de los paradigmas de la agricultura moderna, en los albores del surgimiento del concepto agroecología, en pleno período del uso extendido del término países en vías de desarrollo, surgen estudios que dan cuenta del efecto de la "importación de paquetes tecnológicos", y sobre tecnologías "apropiadas".

Poco a poco se descubren las implicaciones de no haber diferenciado los términos: técnica y tecnología. La confusión entre estos términos en los paísessubdesarrollados, el asumirlos como sinónimos, favoreció el desarrollo de una mayor dependencia, la derivada de la importación de servicios, maquinaria, refacciones, con el consiguiente incremento en la fuga de capital (13). Así mientras que técnica es la manera precisa de hacer o producir algo y se refiere al fenómeno inmediato de la producción, la tecnología implica el proceso de generación de técnicas, su evaluación, validación, difusión, así como los medios y procedimientos directos e indirectos necesarios para su implementación en una estructura social dada. En un sentido más amplio, la tecnología es la forma en que una sociedad produce sus bienes y los recursos humanos necesarios para generarlos y transformarlos.(14)

Partiendo de la diferenciación anterior se puede distinguir que en un simple proceso de transferencia de técnica se requiere de:

a) Transferencia de los materiales y medios de trabajo no existentes en el sitio en que se da el proceso.

b) Transferencia de conocimientos, procedimientos y sistemas (know how).
c) Traslado de recursos humanos faltantes.
d) Servicio de mantenimiento físico del sistema.
e) Conformación local de los recursos humanos necesarios para el proceso.
f) Conformación local de los procedimientos de producción, supervisión y mantenimiento.
g) Generación local endógena de los medios de reproducción del know how.

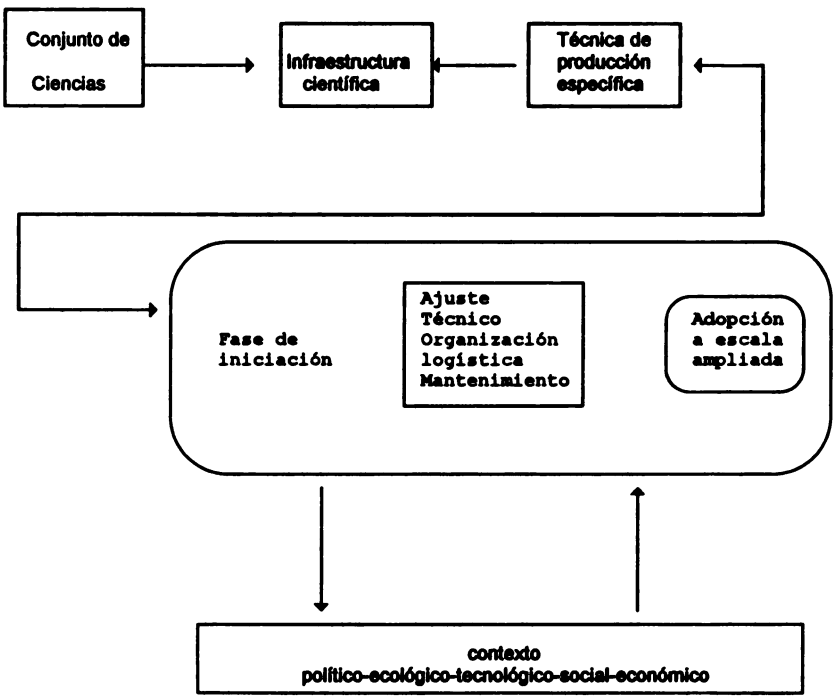
Lo anterior nos muestra que la transferencia de una técnica de producción específica implica en mayor o menor medida un proceso más complejo que el mero traslado físico de equipo, insumos y recursos humanos capacitados para la realización del proceso, incluye además la dependencia de recursos cognitivos más amplios, de servicios de sistemas, procedimientos, así como de bienes de capital o del pago de estos "insumos". De otro modo, la transferencia técnica es parte de la tecnología.

De lo anterior se desprende la necesidad de distinguir entre las fases que se dan a lo largo del proceso que incluyen la transferencia de:

a) Materiales
b) El diseño
c) Capacidad-capacitación del recurso humano.

Los procesos de generación y transferencia tecnológica pasan por la generación del conocimiento científico, dado en la infraestructura científica y luego o en forma paralela en la de la generación de técnica. (Figura 1).(15)

FIGURA 1.
PROCESOS DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA



En el proceso de transferencia se dan las fases de iniciación, la de ajuste y la de adopción ampliada; muchos casos de fracaso van a derivar de procesos de ajuste incompleto, sea en su fase técnica o la de reproducir los sistemas organizativos, de mantenimiento o en la fase de la adopción ampliada. Si regresamos al caso de la transferencia de los materiales, diseño y capacidad técnica en el sector agropecuario, resulta que ya desde el traslado de los materiales, los genotipos (semillas en el caso de plantas, razas en el caso de animales), o los insumos y/o la maquinaria, pueden no ser los adecuados.

PROBLEMAS MÁS COMUNES EN LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Se ha señalado que la transferencia de tecnología se da entre regiones y los países con diferencias de desarrollo substantivas. Ese proceso pasa también por la dependencia económica y/o política que priva entre ellas, así como por la dependencia ideológica. Así como se mencionaba en líneas previas, el desarrollo tecnológico es sinónimo de progreso y ésta de mejor calidad de vida.

Generalmente los procesos de transferencia van acompañados de un proceso de financiamiento y dependencia del país e institución que aporta los recursos. La base de fundamentos técnicos utilizados coinciden con los "paquetes tecnológicos" mas desarrollados por ese país, o al menos los más aceptados y extendidos. Esto origina que en países como Estados Unidos, en donde la tecnológía generada para el manejo de recursos tropicales es limitada por la ausencia práctica de ese clima en su territorio (excepto Puerto Rico), o su escaso manejo agropiscícola dado lo reducido de sus áreas inundables, y poca tradición en producción dulceacuícola, así como lo reciente de la incorporación de prácticas de uso múltiple del suelo con policultivos, se propongan esquemas de explotación agrícolas en zonas tropicales basadas en la substitución de la selva por praderas para engorda de ganado, o áreas de plantación de cultivos, básicos e industriales, con una visión más propia para áreas templadas. En gran medida esto mismo ocurría en los años 1970-80 en países desarrollados europeos (vgr. Alemania, Suiza, Francia).

Esta consideración nos lleva a plantear que cuando un país solicita un préstamo para realizar algún proyecto de aprovechamiento de recursos naturales, siguiendo con la connotación de la transferencia de tecnología agrícola, significa dar por sentado que la tecnología local no tiene punto de comparación con la que se va a introducir. Aun suponiendo y aceptando que las mejores alternativas fueron las escogidas, la adopción de los paquetes técnicos presentan problemas que en muchos casos impiden su sustentabilided. La implicación ideológico-valorativa de que lo más moderno, lo más tecnificado, es mejor, no necesariamente coincide con las formas de pensar, los valores, los sistemas de organización social y productiva de los supuestos beneficiarios del proceso de transferencia; lo cual puede derivar en fracasos en la adopción, en marginalización del sector al que en principio se consideró favorecer, y, en el caso de

éxito, fuga de capitales mayores al valor de los bienes generados; de ahí la importancia del análisis detallado del proceso en su conjunto.

ANALISIS DE CASOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN MEXICO

La transferencia de tecnología no sólo ocurre, como ya se indicó entre los países desarrollados y los no desarrollados, sino que se de aún en la actualidad como procesos de coloniaje, al interior de un país, entre los centros de poder político, económico y/o de "generación-elección" de los paquetes tecnológicos que considera convenientes para el resto del mismo. En México ese doble proceso se dio en tiempos modernos desde la capital hacia las zonas tropicales, después hacia las áridas y semiáridas. Las razones genéricas para que se dieran las políticas de la colonización agrícola en México en tiempos recientes, fueron la distribución desigual de la población humana, una elevada tasa de crecimiento poblacional y una decreciente tasa de crecimiento de producción agrícola; la colonización era por tanto solución al primero y tercer problemas.

I. PLAN CHONTALPA

El Plan Chontalpa fue diseñado para resolver el problema originado por las fuertes inundaciones que se registraban con frecuencia en la porción baja del río Grijalva, limitante según el diagnóstico inicial para aumentar la producción agropecuaria y para aumentar la densidad de población. Las acciones fueron iniciadas por la Comisión del Río Grijalva (CRG) con autorización amplia de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). En una primera fase se consideraron y realizaron las siguientes medidas constructivas:

1. Construcción de presas de control
2. Obras de encauzamiento y drenaje
3. Construcción de presas de almacenamiento
4. Establecimiento de hidroeléctricas
5. Desecación de pantanos
6. Construcción de vías de comunicaciones incluyendo puentes, vías navegables, carreteras, ferrocarriles, etc.
7. Establecimiento de centros de población.

Para 1958 se habían hecho obras de drenaje profundo a cada 5 km, y se había construido la carretera circuito del golfo.

Durante el período 1960-1964 se construyó la presa de Malpaso, Chiapas, con lo que el control de avenidas del cauce del río Grijalva había beneficiado, evitando de las inundaciones, 350,000 hectáreas de un total de 800,000 que integran la superficie de la región de la Chontalpa. Una vez logrado el control de las inundaciones, la CRG planteó el "Plan" Limón con el que se beneficiarían 3,300 familias y se distribuirían 52,283 hectáreas. El proyecto de financiamiento lo presentó la SRH al Banco Interamericano

de Desarrollo (BID) enviándose el proyecto técnico para su evaluación y eventual aprobación a ITARCONSULT de Argentina, y a ingenieros consultores de México. El proyecto se aprobó y firmó en 1963.(16)

El BID aportó el 48% del costo del proyecto (62 millones de dólares), con lo que se realizaron las siguientes actividades:

1. Desmontes
2. Drenaje
3. Nivelación de tierra
4. Construcción del sistema de obras, defensa de inundaciones
5. Canales y caminos
6. Compra de equipo y servicios necesarios para la ejecución del proyecto
7. Aporte al programa de vivienda
8. Construcción de sistemas de generación de energía eléctrica

El gobierno mexicano aportaría:

- Atención agrícola con personal y oficinas adecuadas
- Escuela Técnica Agrícola (ETA) y Estación Agrícola Tropical Experimental
- Campos de demostración de practicas de cultivo y técnicas para el riego y drenaje
- Granjas escolares
- Centrales de mecanización agrícola para maquinaria pesada
- Campos de propagación de vegetación y animales
- Obras sociales, escuelas, electrificación.

De la superficie, 42% se destinaría a cultivos perennes, 37% a cultivos anuales, 21% a pastizales (17).

El proyecto se reformuló para 1966 y por concepto de saldo no reembolsado se debieran pagar 6,696,000,000 dlls. La reformulación técnica del proyecto se realizó mediante la evaluación que efectuaron la República Federal Alemana, del grupo técnico mexicano y un equipo israelita. Tras esta nueva reformulación, el proyecto se planteó para cubrir 300,000 hectáreas que representaban el 38% de la región de la Chontalpa (18) . La primera fase cubrió 91,135 ha. y favoreció a 22 sociedades colectivas. Para impulsar las actividades agrícolas se apoyaron plantaciones de plátano, hule, hortalizas, cacao, caña de azúcar, maíz, sorgo, arroz; y para apoyar lo ganadero se establecieron pastizales inducidos.

La infraestructura construida para el proyecto incluyó 1,198 km de drenes, 550 km de caminos pavimentados, 200 km de terracerías, 85 pozos profundos, empacadora de plátano, enfriadora de leche, molino de arroz, etc., el costo de la inversión en infraestructura fue hasta 1975 de 1,800 millones de pesos.(19)

La implementación del Proyecto Chontalpa

Control y manejo del agua

La construcción de la presa de Malpaso en Chiapas, había reducido en gran medida el riesgo de inundaciones en 350,000 ha de las riberas de la parte baja del Grijalva; en Tabasco, con el Plan Chontalpa, al construirse las redes de drenaje profundo, se desecaron 210,000 ha, en gran medida en el área beneficiada por la presa; sin embargo y en los años promedio la profundidad del drenaje significó que la mayor parte de esa superficie sufriera "stress" hídrico en los tiempos de secas. Para subsanar el ahora déficit, se establecieron por lo menos 80 pozos profundos y 16 sistemas de riego por aspersión. Por otra parte, en años de incidencia de huracanes, nortes y/o avance de masas de aire polares que acarrean lluvias arriba del promedio, se registran de todos modos anegamientos considerables en más de 110,000 ha, ya que las demasías de la presa tienen que ser liberadas. Otra problemática ligada al drenaje fue algún grado de salinización, por avance del frente de agua de mar.

Centrales de maquinaria

Dada la alta precipitación (1888 mm/año) y que con excepción de marzo, abril y mayo se registran lluvias considerables, los trabajos de preparación de terrenos y laboreo a base de tractores se vieron siempre severamente afectados, agravado por la naturaleza pesada de los suelos, resultando la utilización media de la maquinaria muy por debajo de la media nacional con las consiguientes repercusiones en los costos.

Cambios en la productividad agrícola

Aún en las áreas de anegamiento, al bajar el nivel del agua los productores sembraban en marzo el maíz criollo, denominado marceño, que en menos de 90 días producía un promedio de 7 ton/ha, sin necesidad de fertilización ya que el anegamiento significaba depósito de limos, con frecuencia se podía continuar con otro ciclo de maíz criollo que aportaba de 4 a 5 toneladas adicionales de grano.

Otra variante de producción de maíz tradicional propia de áreas parcialmente anegables era la de maíz asociado con "nescafé" (*Stizolobium sp.),* que no requería laboreo, fertilización control de malezas, y cuyos rendimientos superaban las 4 ton/ha. En el maíz se incluyeron algunos híbridos traídos del Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, de ciclo más largo, por lo que se veían afectados por plagas debido a que las brácteas no cerraban totalmente. Otros materiales fueron llevados de Ameca, Jalisco, donde llueve entre 700 y 800 mm al año. Otro problema fue el acame producido por los fuertes vientos que se establecen en los meses de junio y julio, que coincidían con la etapa de crecimiento vegetativo, floración, incluso fructificación.

Algunos cultivos, antes del proyecto, como el cacao introducido en 1940 producía entre 250-310 kg/ha; las variedades de plátano manzano y roatán, por arriba de 12 ton/año; y el arroz, 400 kg/ha. Todos esos rendimientos sin fertilización.

El análisis del Cuadro 1, muestra que en todos los casos, los rendimientos obtenidos por los productores estaban muy por debajo de los mínimos logrados en los campos experimentales, aún considerando el factor de ajuste del 20%, que se considera aceptable de pasar del nivel experimental a la escala comercial.

Cuadro 1. Rendimientos comerciales, experimentales y brechas tecnológicas en cultivos impulsados por el Plan Chontalpa, Tab. Kg/ha.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Arroz	0.9	3.6	2.27	3.5-5.0	0.53-1.073
Maíz	0.6	2.09	1.44	2.0-3.0	0.32-0.96
Caña de azúcar	38.8	93.80	62.02	100-120	50.384-70.384
Cacao 1968-1969	0.14	0.67	0.334	0.8-1.5	0.250-0.810
Sorgo	-	-	2.137	3.5-6	1.9-2.7
Plátano	2.857	19.233	10.526	20-28	5.474-10.503

Fuente: A, B y C, a partir de estadísticas locales de INIFAP.
D = Datos experimentales de INIFAP.
E = Calculado por diferencia entre los valores de D x 0.8 menos el rendimiento promedio real (C).

Cuando se analizan los resultados obtenidos en producción de maíz y aún de arroz en las áreas inundables y se comparan con los obtenidos después del plan (Cuadro 2), se puede observar el retroceso en maíz y lo discutible de los resultados en los otros casos.

Cuadro 2. Rendimimientos iniciales y comerciales en el Proyecto Plan Chontalpa

Cultivo	Rendimiento X iniciales antes Plan ton/ha (A)	Rend. X comerciales Plan posterior ton/ha (B)	Experimental X ton/ha (C)
Maíz marceño	7	1.44	2.5
Maíz criollo con nescafé	3-4	1.44	2.5
Maíz-Maíz Marceño-Criollo Cuarentena	7+5=12	1.44	2.5
Arroz	0.4	1.08	4.250
Caña de azúcar	55-60	62.02	110
Plátano	14-18	10.526	20-28
Cacao	0.300	0.334	0.8-1.5

(A) Investigación personal.
(B) y (C) reportados por Córdova.

Cabe comentar que el análisis realizado sobre el Plan Chontalpa en 1989, pone de manifiesto que prácticamente no hubo un sólo proyecto productivo en el Plan Chontalpa que resultara positivo, que todos resultaban antieconómicos, y que si no hubiera sido por los subsidios a la producción casi en su totalidad se hubiera colapsado la región.

CAUSAS PRINCIPALES DEL FRACASO EN EL PLAN CHONTALPA

Si se analiza el proceso de generación y transferencia de tecnología en su conjunto y las fases por las que tiene que darse, y se aplican al Plan Chontalpa, podremos dar cuenta de las principales causas del fracaso. Si se empieza por las fases de transferencias de materiales y diseño, resulta claro que la mayor parte de los materiales genéticos que se utilizaron para establecer los cultivos, incluso actividades pecuarias, no fueron los adecuados. Los pocos días que podían trabajar las máquinas escogidas para las labores agrícolas, y las trilladoras en el caso de arroz, señalan también que la selección material de la maquinaria fue inadecuada.

Los problemas en el control de malezas, plagas y enfermedades indican que el diseño y la capacidad técnica iniciales fueron inadecuadas también; si regresamos al proceso en su fase de ajuste y la de adopción a escala ampliada (ver Fig. 1), es claro que no hubo suficientes recursos humanos capacitados para promover tantos cultivos al mismo tiempo, ni tantos recursos humanos orientados a la difusión y adopción ampliada de los procesos.

Si se considera que las características socioeconómicas de los productores "beneficiados" correspondía a ejidatarios con poco nivel de mecanización y parvifundistas, es claro que esta fase de la adopción requeriría de otros enfoques.

Por otra parte el que el manejo ganadero y de algunos cultivos se planteara en base a la organización comunal y hubiese centrales de maquinaria para atender las demandas colectivas de la siembra, cultivo y aplicación de pesticidas habla de un análisis inicial de las características sociales-económicas, organizativas y tecnológicas de los productores inadecuado.

La poca factibilidad social, organizativa y logística del proyecto pudo soslayarse por años, por la constante derrama de subsidios. Lo anterior significa que el Plan Chontalpa, en cuanto a lo planeado, fue un fracaso productivo, económico y social, eso no incluye los beneficios diractos que la ejecución de las obras de ingeniería, por demás cuantiosas, hayan significado para las compañías que las realizaran y los indirectos derivados de las obras de infraestructura y servicios.

II. COLONIZACION AGRICOLA EN ZONAS ARIDAS

El reparto de tierras en zonas áridas y semiáridas se dio particularmente en forma intensiva en el período 1964-1970, en el período del Presidente Gustavo Díaz Ordaz, que repartió 23 millones de hectáreas, en su mayoría en zonas con restricciones en precipitación.(20) Esta política coincidía con la idea de favorecer la colonización de áreas poco pobladas, aumentar la frontera agrícola y producir más alimentos. A partir de ese sexenio, siguiendo en los años setentas y ochentas, se dieron programas para poder aprovechar dichas zonas, entre ellos se promovieron bordos, la construcción de jagüeyes, promovidas en parte por la Comisión Nacional de Zonas Aridas (CONAZA), principalmente.

Otros programas tuvieron que ver con el desmonte y la introducción de pastos forrajeros como fue el caso del Plan de Desmontes de Baja California de 1984.

Plan de desmontes de baja california

Este plan se estableció con el fin de aumentar la producción de forraje, en el Estado de Baja California Sur.

Considerando que las bajas precipitaciones (entre 100 y máximo 200 mm anuales), la alta evapotranspiración y los suelos pobres, eran la causa de los bajos coeficientes de agostadero (entre 15 y 35 hectáreas por cabeza), se planteó por parte del Gobierno del Estado con apoyo del Federal desmontar 29,500 hectáreas eliminando con ello la vegetación original de bosque espinoso y substituirlos por pasto Buffel *(Cenchrus ciliaris)*(21). Al revisar la base técnico-científica de este proyecto, a los dos años de haber procedido su realización, se encontró que los datos en que se "sustentó" eran desechables desde un principio, ya que los supuestos derivaron de una observación aislada de producción de pasto Buffel, en un centro experimental del área en donde se registró una lluvia excepcional en ese año para ese sitio. Si se hubiese solamente considerado que el *(Cenchrus ciliaris)* para poder prosperar, requiere de un promedio de 300 mm anuales y cotejado que en el área en que se quería introducir sólo llovía entre 100 y 150 mm (sólo 200 mm en la perción sur de Baja California), ni siquiera se hubiera podido sostener el proyecto en el papel. Es claro que el móvil de fondo fue el pago, con dinero en su mayoría del erario, a las compañías desmontadoras, monto elevado si se considera la magnitud desmontada. Sin embargo, los efectos de dicha acción no quedaron ahí, sino en el que a los dos años la cobertura vegetal era menor al 5%, al tercero la pérdida total de la producción de forraje (salvo en las pocas áreas donde se contaba con pozo), y pérdida total de los hatos ganaderos entre los propietarios o ejidatarios "favorecidos" por el proyecto, a excepción también de los que contaban con pozos y piletas.(22)

En 1985, aún en pleno proyecto de desmontes, también en Baja California Sur, la CONAZA planteó la introducción de nopal (*Opuntia sp*) como opción forrajera, el material introducido provino de Tlaxcala, donde la precipitación es de 500 mm al año y ante el déficit de más de 300 mm de lluvia el material que llegó a establecerse fue de riego.

Análisis del plan de desmontes

Al igual que para las zonas tropicales, el nivel de conocimientos básicos sobre las zonas áridas de México, eran escasos y fragmentarios al iniciar estos proyectos. Aspectos como el comportamiento del petrocálcio sometido a riego en estos climas era poco conocido, o el efecto de la roturación del mismo y la dinámica hídrica, fueron causal de problemas severos de ensalitramiento en áreas irrigadas abiertas a la agricultura, o mermas substantivas en los rendimientos en la agricultura de temporal en suelos roturados. En el caso específico de los desmontes en Baja California, a menos de que se tratase de proyectos inventados para justificar un acto "legal" de corrupción, la ignorancia llegó al extremo de ignorar algo tan elemental como las necesidades de agua, de las especies escogidas como base de la producción de forraje.

CONSIDERACIONES FINALES

Nos encontramos con dos casos de transferencia tecnológica contrastantes entre sí por su nivel de complejidad, el Plan Chontalpa, con sus variantes constructiva, agrícola, pecuaria, industrial y organizativa, la creación de servicios a la comunidad, etc. y los programas de Baja California como el caso simple de la sustitución de un recurso productivo por otro.

En el primer caso es obvio que predominaron las concepciones del componente profesional tanto de la Comisión del Río Grijalva como la SRH, y la de las comisiones evaluadoras, también constituidas por profesionales de la construcción. La decisión se tomó por el lado de la construcción de grandes obras de ingeniería hidráulica como de vías de comunicación. Otro elemento que destacó fue la concepción de la integración industrial de la producción, a través de beneficiadoras de arroz, jugueras, lechería y empacadoras de plátano, por mencionar algunas.

Hay sin embargo elementos de análisis que hacen suponer que hubo en este caso los excesos de esta "visión colonizadora", por parte del grupo ejecutor. En primer lugar el llegar a desecar y drenar hasta el extremo de tener que recurrir a equipos de bombeo y aspersión, habla de una visión extrema del aspecto manejo del agua.

La insistencia en una ganadería bovina, constituída por pies de cría Holstein de Canadá, y una porcinocultura basada en la producción de alimentos balanceados, cuya base era el sorgo y no el uso de yuca y otros alimentos abundantes en la región, hablan de una visión técnica agropecuaria apropiada para clima templado. De ahí se desprende la certeza que esa visión también afectó la producción agrícola porque no contaban con materiales genéticos adecuados, ni una estrategia expedita para traerlos de otras partes del mundo, ni equipos técnicos suficientes para resolver los problemas de plagas y enfermedades, y esta deficiente base agronómica y agrícola va a explicar en buena medida los fracasos de las industrias establecidas para aumentar el valor a los cosechas de arroz, caña, sorgo, plátano, etc. El no considerar las técnicas locales existentes en producción de maíz, el no considerar la importancia actual y potencial de la pesca y explotación del caimán, evidencian la descalificación total hacia el conocimiento empírico regional, lo que corresponde cabalmente a un fenómeno de colonización agrícola.

La persistencia en los bajos rendimientos desde 1967 hasta 1989, habla de que las fases de la adopción tecnológica no fueron revisadas y modificadas, en forma adecuada, las fases de ajuste y de adopción apropiada fueron pasados por alto, favoreciendo las inversiones en infraestructura, en industrialización, con los resultados ya descritos.

En el caso de Baja California, lo que llama sobremanera la atención es la falta de conocimientos biológicos básicos con que arrancaron el Plan de Desmontes y el de introducción de *Opuntia*, porque es elemental para cualquier botánico, ecólogo y/o fitotecnista que dentro del género *Opuntia* hay especies como *O. imbricata* que prosperan con mucha menos agua que la que requiere *O. streptacantha* o *O. amyclea* que fueron introducidas. Por otra parte, un conocimiento elemental para definir la potencialidad productiva de un material vegetal introducido a un área, es la necesidad de evaluarlo por lo menos cinco años, sobre todo en áreas donde el clima está tan influenciado por la presencia de huracanes o ciclones, como sería el caso de Baja California.

CONCLUSIONES

Lo que más llama la atención en el desarrollo de proyectos ulteriores, en las áreas estudiadas, es la poca importancia que han recibido a nivel estatal e incluso nacional el uso de plantas de gran potencial industrial como es el caso de la jojoba en todo el desierto sonorense, y el de los recursos naturales de las áreas ribereñas de Tabasco, considerando los enormes avances técnicos registrados en países que se llevaron semillas de jojoba como Estados Unidos, Israel, Argentina, y en China, Tailandia, Brasil, etc. en el manejo de áreas inundables.

Han pasado tantos años desde el inicio de esos proyectos y ha habido tan poco cambio en cuanto a la investigación y formación de cuadros científicos y

técnicos en relación a un mejor manejo de los recursos locales, que sigue siendo válido plantear el "abc" de la transferencia tecnológica, esto es la generación de conocimiento básico, la selección adecuada de los materiales, del diseño y capacidad-capacitación del recurso humano.

La prácticamente irreversible destrucción de la cubierta vegetal en la Baja California, lo severo del exceso del drenaje en La Chontalpa, nos recuerda lo importante de analizar las diferentes fases de la transferencia y reconsiderar la importancia de lo obvio, pero tan frecuentemente no considerado o considerado por demás en forma superficial e incompleta.

a) La factibilidad de la aplicación de los paquetes técnicos a las condiciones ecológicas particulares en el área en que ocurre la adopción.
b) Factibilidad económica del proceso productivo derivado de la aplicación del paquete técnico en proceso de ser transferido.
c) Suficiencia de recursos humanos capacitados y de logística.
d) Medios de trabajo adecuados al entorno ecológico y socioeconómico.
e) Infraestructura.
f) Condiciones sociales, recursos cognoscitivos y organizativos de los "beneficiarios".
g) Factibilidad económica del proyecto.
h) Meduración de las fases del proceso de transferencia hasta la fase de adopción ampliada.

Considerando que el 50% de la superficie de México es semiárida y ha sido explotada en poca medida y de forma ineficiente, y que las zonas tropicales siguen manejadas con tecnologías poco productivas, sería conveniente que todas las instituciones ligadas con su estudio y manejo reconsideraran sus enfoques y echaran un vistazo a la tecnología disponible a nivel mundial para áreas equivalentes. Sobre todo a la luz de los costos económicos y sociales de los proyectos de transferencia de tecnología abordados y tantos otros que por motivo de especio no se mencionan.

BIBLIOGRAFIA

- **Oxford English Dictionary**. The compact Edition 1980, Ed. No. 19 USA. p. 3379
- **Oxford English Dictionary**. Op cit. p. 3380
- **Diccionario general ilustrado de la Lengua Española**. 1976. Ed. bibliograf. S.A. Barcelona, España. p. 385
- Raison, Jean Pierre. 1968. **La colonisation des Terres Nueves Intertropicales,** ETUDES Rurales. Jun-Sep. pp. 5-112.

- Ortega Noriega, Sergio. 1978. "El Edén Subvertido". **La Colonización de Topolobambo 1886-1896.** INAH pp. 118-146
- Kaerger, Karl. 1896. **Agricultura y Colonización en México en 1900.** Universidad Autónoma Chapingo, México p. 349
- Raison, Jean Pierre. Op. cit. p. 23
- Monbeig, Pierre. 1968. "Les franjes pionnieres. **Geographie Generals. Enciciopedie de la Pleiddé.** pp. 974-1006
- Ortaga Noriega, Sergio. Op. cit. p. 145-150
- Cusi, Ezio. 1969. **Memorias de Colono.** Ed. Jus. 2da ed. pp. 128-157
- Cusi, Ezio. Op. cit. pp. 4-8
- Asteinza Bilbao, Gaiska 1990. **Modelos Tecnológicos Dominantes en la Agricultura Mexicana.** Seminario sobre Tecnología Agrícola en México. Depto. Sociología Rural. mimeografiado pp. 1-4
- Molnar, Joseph. J., J. Howard A. Clonts. 1986. **Transferencia de Tecnología para la Producción de Alimentos a los países en Desarrollo.** Ed. Gernika. pp. 92-95.
- Asteinza Bilbao, Gaiska. 1993. "Tecnologías alternativas para el agro mexicano". pp. 110-112, en **Alternativas para el Campo Mexicano**, Coordinado por José Luis Calva. Editorial Fontamara. 1a. Ed. Vol. II.
- Córdoba Avalos, Víctor. 1990. **La Organización y Situación Agrícola del Plan Chontalpa, Tabasco.** Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 26-27.
- Córdoba Avalos Víctor. *Op. cit.*, pp. 27-29.
- _____ *Op. cit.*, p. 25.

- Barkin, D. 1978. **Desarrollo regional y reorganización campesina. La Chontalpa como reflejo del problema agropecuario mexicano.** Centro de Ecodesarrollo. Ed. Nueva Imagen. México.

- López Gallo, Manuel. 1975. **Economía y política en la historia de México.** Ed. 11° El Caballito. p.517.

- Layseca Torres, Manuel. 1986. **Los desmontes en Baja California Sur.** Seminario de Titulación. Mexicali, B.C. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 1-92.

EVOLUCION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL INIFAP

Alfredo Tapia Naranjo[*]
Serafín Mendoza Mendoza[**]
Rodrigo Avelaño Salazar[***]

INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), es un organismo público desconcentrado, dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). Su misión es contribuir al desarrollo del sector agropecuario y forestal a través de la generación de conocimientos y desarrollo de tecnología para apoyar la producción de alimentos y materias primas que requiere la industria del sector.

Su objetivo por lo tanto es generar ciencia y tecnología de producción que permitan el uso eficiente de los recursos naturales para coadyuvar el desarrollo sostenido del sector productivo, así como apoyar la transferencia de tecnología en el mismo.

De acuerdo con los objetivos arriba planteados, es claro que el INIFAP no es una institución de transferencia de tecnología ; sin embargo, sí dadica una parte importante de sus recursos para apoyar esta actividad a través del desarrollo de metodologías, mecanismos y estrategias que permitan vincular cada vez más las actividades de investigación y sus resultados con los usuarios, entre los cuales se encuentran productores, técnicos, consultores, empresas, estudiantes y tomadores de decisiones.

Con el propósito de comprender y llegar a una visión de la evolución de los esfuerzos realizados por el INIFAP para apoyar la transferencia de tecnología, es importante señalar los antecedentes que le dieron origen y vida propia a esta institución, así como las diferentes etapas que caracterizan sus actividades a lo largo de su historia.

El actual INIFAP surgió en agosto de 1985 por la fusión de los tres institutos nacionales que le antecedieron, que fueron el de investigaciones agrícolas (INIA), el de investigaciones pecuarias (INIP) y el de investigaciones forestales (INIF).

[*] Líder Nacional del Programa de Transferencia de Tecnología en el INIFAP. Director General de Investigación Agrícola del INIFAP.
[**] Investigador del Programa de Transferencia de Tecnología del INIFAP.
[***] Director General de Investigación Agrícola del INIFAP.

Paralelamente al desarrollo de las actividades de investigación de estos institutos, a lo largo y ancho del país, a principios de los sesentas, también se iniciaron las actividades de difusión de tecnología a los productores y técnicos. Es por ello que en este trabajo al revisar la evolución de las actividades de transferencia de tecnología en el INIFAP, se retoman los antecedentes más importantes en la materia, principalmente los ocurridos desde 1960 por el INIA, para concatenarlos hasta la época del INIFAP.

A manera de síntesis a continuación se presenta un breve panorama, dividido en tres grandes etapas, que permiten visualizar la evolución de la transferencia de tecnología en el INIFAP, destacando los elementos de interés que integran el modelo aplicado, que se ilustra en la Figura 1, en el cual se presentan de manera esquemática los elementos en los que se producen los principales cambios a nivel de campo experimental, que son: "Diagnóstico-Investigación-Transferencia de tecnología-Receptores y Efecto".

1º. ETAPA (1960 -1986) :

Esta etapa se caracteriza por el desarrollo de un esfuerzo nacional del gobierno federal para apoyar la investigación y el crecimiento de la infraestructura física en el país, a través de la creación de centros y campos experimentales en las principales regiones agrícolas del territorio nacional. Las necesidades de investigación provienen principalmente de observaciones de campo de los investigadores o extensionistas, así como de demandas de instituciones.

Dentro de esta etapa la investigación se lleva acabo tanto en los campos experimentales del instituto como en los terrenos de productores . Los principales canales directos para la difusión de los resultados se organizan principalmente en los campos experimentales, a través de les grandes demostraciones anuales conocidas como "Días del agricultor" dirigidas a los productores de la región, a las cuales asistían cientos y en ocasiones hasta mil o dos mil participantes, a quienes como ara tradicional se les entregaban los resultados y avances de la investigación a través de publicaciones técnicas con la información sobre los diversos cultivos en los que se investigaba.

El enlace principal de la investigación fue, en esta etapa, el servicio oficial de Extensión Agrícola de la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería, y prosteriormente Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), quienes se encargaban de transferir la tecnología a los productores. Tanto productores,

* Por ejemplo, en INIA (1982), se reporta que, de 46,085 experimentos de investigación realizados entre 1977 y 1981, 21,379 de ellos (46.4%) se llevaron a cabo en terrenos de ejidatarios y pequeños propietarios (24.0 y 22.4% respectivamente), lo que da una idea clara de la importancia del peso que se le daba a la investigación *in situ*, en terrenos de los productores.

extensionistas, así como las instituciones de apoyo al sector agropecuario, reconocían al instituto como la fuente más importante de nuevas tecnologías.

Como acciones importantes en esta etapa, se fortalecen los programas de difusión en los centros regionales de investigación con personal, equipo audiovisual y equipo de artes gráficas para la producción interna de medios de difusión. Se fomenta la formación de divulgadores con reuniones nacionales (1975), cursos anuales nacionales de capacitación (1980 - 1982) y estudios formales de maestría en México y en el extranjero.

Dentro de esta etapa destaca también el proyecto "Productor-Experimentador" (1982 -1986) que tuvo como propósito el desarrollo de una metodología para la transferencia de tecnología a pequeños productores de secano. En términos generales, se trataba de un modelo de investigación y extensión con el que se buscaba elevar la eficiencia biológica y técnica de los sistemas de producción agropecuaria.

2º. ETAPA (1987 -1991)

Esta etapa del INIFAP se caracteriza por un fuerte impulso a la investigación y validación de tecnología de manera sistematizada en terrenos de los productores, ésto con el propósito de tomar más en cuenta la problemática y la participación directa de los productores, en cuanto a decidir en la liberación de aquellos componentes tecnológicos con mayor impacto en la producción y productividad de los cultivos.

Las necesidades de investigación se captan a través de "marcos de referencia" por región y/o por cultivo y por estudios de diagnósticos agrosociales. También son importantes las demandas de las organizaciones de productores, de los Patronatos de apoyo a la investigación en varias regiones del país, además de los de Sonora, Sinaloa, Baja California y Tamaulipas ; son importantes las demandas provenientes de las agroindustrias de cereales, frutas y hortalizas, así como del ramo forestal, entre otras.

Se fortalece la vinculación del INIFAP con el sector institucional de apoyo al desarrollo rural, a través de la creación de los Centros Estatales de Investigación Forestal y Agropecuaria (CIFAP) y del Programa de Innovación Tecnológica el que, en estrecha vinculación con las delegaciones estatales de la SARH, se crea con el objetivo de promover y dinamizar el proceso de transferencia de tecnología, así como de captar demandas de investigación del sector productivo (Figura 2).

También se impulsa la difusión de tecnología *in situ*, es decir, en las parcelas de validación y demostración establecidas con productores cooperadores, en forma adicional a las demostraciones realizadas en los campos experimentales, con la

participación de los investigadores, los productores y los asesores técnicos de las instituciones del sector, entre ellas, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), los Distritos de Desarrollo Rural, el Gobierno del Estado y empresas comerciales y de servicios, entre otras.

Entre las acciones importantes de transferencia de tecnología en esta etapa, destacan la implementación en 1989 del Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología (PRONAMAT), cuyos resultados permitieron demostrar que el INIFAP disponía de los híbridos y de la tecnología de producción para duplicar los rendimientos de maíz en las áreas de riego y de buen temporal del país. Esta experiencia sirvió de base para que después la SARH instrumentara el Programa de Maíz de Alta Productividad (PROMAP) en 10 estados, lográndose una producción de maíz muy importante, que permitió alcanzar la autosuficiencia, a principios de los noventas.

Como elementos de soporte del PRONAMAT, el INIFAP realizó dos estudios a nivel nacional, uno para tipificar a los productores de maíz y otro para tipificar a los técnicos extensionistas de los Distritos de Desarrollo Rural que participaron en el Programa de maíz. Asimismo, se diseñó y operó una estrategia nacional de difusión de tecnología a los productores de maíz, que dejó una valiosa experiencia a los divulgadores del Instituto.

3º. ETAPA (1991- ACTUAL)

Esta etapa del INIFAP se caracteriza por un proceso de descentralización de la investigación y la transferencia de tecnología en el país.

Una acción estratégica en la descentralización de la investigación por el gobierno es promover la creación de un de un Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (SNIAP), para sumar los diversos esfuerzos que realiza el país en la materia. Se busca que el funcionamiento del SNIAP se oriente en dos vertientes:

1. Atender la demanda de los productores y campesinos, considerando significativamente las ventajas comparativas del potencial productivo del país, y

2. Cubrir la demanda gubernamental, considerándola como estratégica para el aumento de la productividad, reducción de la pobreza y conservación de los recursos naturales, que son en esencia bienes públicos.

Dentro de tales lineamientos es relevante la descentralización de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en cuanto al financiamiento y la toma de decisiones sobre el rumbo de las mismas.

En efecto, para el primer caso, aunado a los patronatos para la investigación existentes en el país, se han creado "Fundaciones Estatales para la Transferencia de Tecnología" en cada entidad federativa, las cuales están dotadas de recursos financieros federales, estatales y de los propios productores. De este modo, la investigación aplicada y la transferencia de tecnología se llevan a cabo en los estados para atender las demandas planteadas por los propios productores.

Al estar las Fundaciones integradas por productores, son ellos quienes deciden que acciones de investigación y transferencia de tecnología se llevarán a cabo para solucionar sus problemas productivos. En este sentido, las fundaciones encaminan sus esfuerzos a acciones como :

- Identificar demandas y generar su propia oferta tecnológica.
- Acelerar la transferencia de tecnología.
- Elaborar y ejecutar programas a nivel estatal priorizando líneas de investigación.
- Integrar en su estado las acciones de las diferentes instituciones de investigación y educación con objetivos comunes.
- Realizar convenios con empresas privadas para el desarrollo y ejecución de proyectos específicos.
- Evaluar proyectos de investigación y transferencia de tecnología para su financiamiento.

Las fundaciones operan bajo un Consejo Directivo cuyo presidente es un productor con liderazgo y solvencia moral reconocida; cuentan también con un Comité Técnico, cuya secretaría corresponde al INIFAP.

Las necesidades de investigación y demandas de tecnología se captan principalmente de los productores, a través de los patronatos de apoyo a la investigación y a partir de 1996 de las Fundaciones Produce, con el propósito de operar en coordinación con el INIFAP el PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA de la Alianza para el Campo, el cual busca impulsar y facilitar el acceso de los productores a las innovaciones tecnológicas, como un medio eficaz para incrementar sus niveles de producción y de ingresos. El INIFAP formula los proyectos y los somete a la consideración de los órganos de evaluación técnica y financiera de las Fundaciones para su dictaminación. Los proyectos aprobados son ejecutados por el INIFAP, así como por otras instituciones que concursan por los recursos (véase Figura 3).

Bajo este esquema, las fundaciones y sus consejos consultivos regionales son los primeros receptores de las tecnologías generadas. En este proceso tiene lugar una frecuente interacción del INIFAP con las Fundaciones Produce, para orientar y hacer más participativa la toma de dacisiones, tanto en el proceso de planeación y evaluación de proyectos, como en la operación, difusión y transferencia de los resultados por diferentes medios.

Para el segundo caso, la investigación estratégica, ya sea básica o aplicada, tiende a ser de mediano y/o largo plazo, sus resultados no están a la vista de tal manera que los productores no necesariamente ven en ésta soluciones inmediatas a sus problemas ; sin embargo, para la sociedad en general resultan relevantes, ya que de sus resultados se derivarán acciones a la solución de grandes problemas de nivel regional y nacional.

Algunos de los proyectos estratégicos están relacionados con disciplinas como:

- Biotecnología.- Se encamina al desarrollo de una producción más eficiente, sostenible y más amigable con el medio ambiente ; a través de esta disciplina se está gestando lo que podría ser la segunda "revolución verde".

- Producción sostenible.- Además de la productividad se enfatiza en les relaciones con el medio ambiente para asegurar la conservación de los recursos. Lo anterior incluye líneas de investigación como labranza de conservación, uso eficiente del agua, fertilización orgánica, control biológico de plagas y enfermedades, uso de sustancias antiestrés para la economía del agua, entre otres. Cabe mencionar que en este sentido se creó en 1993 en el INIFAP el Centro Nacional de Producción Sostenible con sede en la Ciudad de Morelia, Mich.

- Proyectos agrícolas.- Se orientan a la investigación para el desarrollo y transferencia de tecnologías más eficientes en cuanto a factores adversos de la producción, calidad, aprovechamiento del potencial productivo, nuevas opciones de cultivos. Esto encaminado al aprovechamiento de oportunidades de mercado, tanto nacional como internacional, aprovechamiento de ventajas comparativas, seguridad alimentaria, entre otras. Se incluyen cultivos como los básicos, tropicales, industriales, frutales y ornamentales ; se considera también el desarrollo de tecnología para la producción de semillas de alta calidad, así como poner a disposición de empresas y productores organizados los materiales genéticos del INIFAP.

- Proyectos pecuarios.- Se busca aportar conocimientos, desarrollar y difundir tecnologías orientadas hacia una producción más eficiente y sostenible, a la prevención, control o erradicación de enfermedades, a la búsqueda de mejores alternativas para los diferentes tipos de productores. Se incluyen áreas de trabajo

como sanidad animal, mejoramiento genético, nutrición animal, manejo de egostaderos, forrajes tropicales, producción de leche, producción y calidad de carne, porcicultura, apicultura, avicultura, sistemas pecuarios de traspatio y proyectos forestales.

Las fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación estratégica son diversas; entre estas se pueden mencionar los recursos provenientes del gobierno federal a través del CONACYT Nacional y sus Sistemas regionales, un convenio entre SAGAR-CONACYT celebrado y puesto en operación en 1997, empresas privadas, convenios internacionales de las instituciones de investigación nacional con universidades, gobiernos de otros países, instituciones de investigación afines, empresas extranjeras, organismos no gubernamentales, entre otros.

Dentro de este proceso de descetralización y desregulación de la investigación y transferencia de tecnología del INIFAP, cabe destacar el licenciamiento tecnológico hacia empresas privadas, las propias fundaciones y los patronatos, con productos tangibles como material genético para la producción de semillas mejoradas, material vegetativo, así como intangibles, a través del comercio de conocimientos accesibles mediante los sistemas de información, principalmente.

En esta etapa, nuevemente se fortalece la vinculación del INIFAP con los productores organizados, con el sector institucional agropecuario y con los técnicos de los diversos programas de la Alianza, tales como el SINDER, PEAT, Consejos Mexicanos como el del Café y del Sorgo, la participación en programas nacionales y regionales estratégicos como Kilo por Kilo, Granos del Sur, Oleaginosas, Ferti-irrigación, entre otros.

En apoyo a estos nuevos esquemas entre los aportes más importantes del INIFAP se encuentran los estudios, en todo el país, del "Potencial productivo de las especies vegetales", que son el punto de partida para orientar las actividades de investigación, validación y transferencia de tecnología con criterios de productividad y rentabilidad, bajo criterios de sostenibilidad de los recursos naturales.

COMENTARIOS FINALES

Como se puede apreciar a lo largo de este documento, dentro del proceso de desregulación económica iniciado en el país a mediados de la década de los ochenta, para el caso de la investigación y transferencia de tecnología, este cobra relevancia diez años después. En efecto, la acción más importante es la promoción de las Fundaciones Produce, que nacen en el seno de la Alianza para el Campo y se establecen a partir de 1996 en cada entidad federativa. Se puede apreciar que a través de estas acciones, el gobierno cede en su papel de "rector" de esta actividad, para convertirse en "promotor" de la misma. En este escenario,el INIFAP enfrenta un

doble reto, por un lado, dar respuesta a los problemas inmediatos demandados por les nacientes Fundaciones y, por otro, apoyar la investigación estratégica que demandan los grandes problemas de la sociedad como son el de la seguridad alimentaria, el de aprovechar las oportunidades donde el país ofrece ventajas comparativas, así como el de vincularse de manera eficiente y efectiva con otros nuevos agentes que ofertan tecnología como son las universidades, las empresas y prestadores de servicios entre otros.

BIBLIOGRAFIA

- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1981. **Esto es el INIA**. Folleto informativo Núm. 22, 2a. edición corregida y aumentada, Noviembre de 1982. Ed. I N IA, México.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. **Programa Nacional de Desarrollo Rural** 1995-2000. Ed. SAGAR,1995, México.

FIGURA 1. MODELO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL INIFAP APLICADO EN LA 1ª ETAPA (1960-1986)

FUENTE	DIAGNOSTICO DE NECESIDADES	INVESTIGACION	TRANSFERENCIA	RECEPTORES	EFECTO
	IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y DEMANDAS DE INVESTIGACION	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION PARA LA GENERACION DE TECNOLOGIA	ELEMENTOS DEL MODELO (MEDIOS Y METODOS)	RECEPTORES (AGENTES DE CAMBIO)	
CAMPO EXPERI-MENTAL	.POR INVESTIGADORES -OBSERVACION DE CAMPO	.EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES -INIFAP	.SERVICIO OFICIAL DE EXTENSION	.EXTENSIONISTAS OFICIALES	IMPACTO EN LA PRODUCCION
	.POR EXTENSIONISTAS	.EN LABORATORIOS	.DEMOSTRACIONES MASIVAS (DIAS DEL AGRICULTOR) EN LOS CAMPOS EXPTALES. Y PUBLICACIONES TECNICAS	.TECNICOS DE INSTITUCIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO	
	.POR PRODUCTORES	.EN CAMPOS DE PRODUCTORES COOPERANTES	.PRODUCTORES COOPERANTES	.PRODUCTORES EN GENERAL	
	.POR INSTITUCIONES Y PROGRAMAS DE GOB.		.INSTITUCIONES DE APOYO AL CAMPO	.TECNICOS DE EMPRESAS COMERCIALES	

RETROALIMENTACION

(EVALUACION)

FIGURA 2. MODELO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL INIFAP APLICADO EN LA 2ª ETAPA (1987-1991)

FUENTE	DIAGNOSTICO DE NECESIDADES	INVESTIGACION	TRANSFERENCIA	RECEPTORES	EFECTO
	IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y DEMANDAS DE INVESTIGACION	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION PARA LA GENERACION DE TECNOLOGIA	ELEMENTOS DEL MODELO (MEDIOS Y METODOS)	RECEPTORES (AGENTES DE CAMBIO)	
CAMPO EXPERI-MENTAL	.POR INVESTIGADORES -MARCOS DE REFERENCIA -ESTUDIOS DE DIAGNOSTICO .POR PRODUCTORES -ORGANIZACIONES -PRIMEROS PATRONATOS .POR INSTITUCIONES Y PROGRAMAS DE GOBIERNO .INDUSTRIALES (CERELAES, FRUTAS, FORESTAL)	.EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES Y LABS. -SE CREA PROG. DE INNOV. TEC. .EN CAMPOS DE PRODUCTORES COOPERANTES . SE IMPULSA LA VALIDACION DE TECNOLOGIA C/PRODUCTORES .SE DESCONCENTRA LA INVEST. A LOS EDOS. CON LOS CIFAP's	.SERVICIO OFICIAL DE EXTENSION DE DIFERENTES INSTITUTOS: DDR, FIRCO, PROGS. ESPECS. .SE IMPULSA LA DIFUSION IN SITU EN LAS PARCELAS DE VALIDACION C/PRODUCTORES .DEMOSTRACIONES MASIVAS (DIAS DEL AGRICULTOR) Y PUBLICACIONES TECNICAS .INSTITUCIONES DE APOYO AL CAMPO	.EXTENSIONISTAS OFICIALES .PRODUCTORES COOPERANTES Y DE LAS COMUNIDADES .PRODUCTORES EN GENERAL .TECNICOS DE EMPRESAS Y BUFETES	IMPACTO EN LA PRODUC-CION

RETROALIMENTACION

(EVALUACION)

FIGURA 3. MODELO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL INIFAP APLICADO EN LA 3ª ETAPA (1991-1997)

FUENTE	DIAGNOSTICO DE NECESIDADES	INVESTIGACION	TRANSFERENCIA	RECEPTORES	EFECTO
	IDENTIFICACION DE PROBLEMAS Y DEMANDAS DE INVESTIGACION	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION PARA LA GENERACION DE TECNOLOGIA	ELEMENTOS DEL MODELO (MEDIOS Y METODOS)	RECEPTORES (AGENTES DE CAMBIO)	
CAMPO EXPERI-MENTAL	.POR INVESTIGADORES -PATRONATOS P/LA INVESTIG. -FUNDACIONES PRODUCE (1996) Y SUS CONSEJOS CONSULTS.	.EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES Y LABS -SURGE EL PROG. DE TRANSF. DE TECNOLOGIA C/FUNDACIONES/EDO.	.ASESORES TECNICOS DE DIFERENTES INSTITUTOS Y PROGRS. DE LA ALIANZA PARA EL CAMPO	.TECNICOS DE PROGRS. DE LA ALIANZA / SECTOR AGROP.	IMPACTO EN LA PRODUC-CION
	.POR INVESTIGADORES -ESTUDIOS DE DIAGNOSTICO -EXPERIENCIA DE CAMPO	.SE FORTALECE LA INVESTIG. Y LA VALIDACION DE CAMPOS DE PRODUCTORES COOPERANTES	. SE IMPULSA LA DIFUSION IN SITU EN LAS PARCELAS DE VALIDACION C/PRODUCTORES	.PRODUCTORES COOPERANTES Y DE LAS COMUNIDADES CERCANAS A LOS TRABAJOS	
	.POR INSTITUCIONES Y PROGRAMAS DE GOBIERNO	.SE CONCERTAN LOS PROYECTOS Y LOS RECURSOS CON PATRONATOS Y FUNDACS.	.DEMOSTRACIONES MASIVAS (DIAS DEL AGRICULTOR) Y PUBLICACIONES TECNICAS	.PRODUCTORES EN GENERAL	
	.SECTOR INDUSTRIAL/COMERC. (CEREALES, FRUTAS, FORESTAL, CARNE, LECHE, OTROS)	.SE BUSCAN RECURSOS EXTERNOS PARA LA INVESTIGACION Y VALIDACION DE TECNOLOGIA	.INSTITUCIONES DE APOYO AL CAMPO	.TECNICOS DE INSTITUCIONES Y DE EMPRESAS COMERCIALES Y BUFETES	

RETROALIMENTACION

(EVALUACION)

LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE VARIEDADES MEJORADAS DE MAÍZ EN LA MESA CENTRAL DE MÉXICO

Moisés Mendoza Rodríguez

INTRODUCCION

La Mesa Central de México comprende el área de los estados de México, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo, en ella se establecen alrededor de l.5 millones de ha de maíz anualmente, realizándose en un 85% bajo condiciones de temporal, en el que los rendimientos no rebasan los l.8 ton/ha, donde la aportación a la producción nacional es de l7%, siendo deficitario en alto grado ya que más del 40% de la población mexicana se concentra en dicha área. Ello genera constantemente la necesidad de movilización de volúmenes importantes de maíz de otras áreas de México así como del extranjero, particularmente de los Estados Unidos de América.

La cantidad de maíz que es indispensable para mantener el abasto regional implica el sacrificio de la calidad de los maíces, particularmente cuando son importados, ya que dejan mucho que desear, pues el consumidor rural prefiere el tipo de grano grande y semi harinoso que se encuentra en los tipos: pepitilla, chalqueño, cónico y ancho; en el medio urbano el tipo amarillo cremoso es el más común, siendo de alto peso específico pero con una consistencia de la tortilla que reduce palatabiildad y con baja vida de anaquel. Hasta la fecha los aspectos de calidad del maíz no han sido considerados apropiadamente para definir los precios de estímulo a este tipo de grano, escasamente se ofrece entre un 5 a 10% de sobreprecio cuendo lo razonable podría ser entre 25 a 40% que regularmente sí pagan los productores del medio rural en los períodos intensos de importación.

En contraste con la demanda, que es consistente con el empobrecimiento de los productores de maíz de la Mesa Central por las bajas tasas de recuperación, ocasionando que alrededor del 35% de las áreas con tradición en el cultivo de maíz permanezcan ociosas o bien se dediquen a otros cultivos como trigo y cebada principalmente; por otro lado, al no tener una rotación apropiada o sembrarse tarde se contribuye al deterioro del recurso suelo, siendo el abandono del cultivo, parte de un proceso degradativo, con el riesgo de convertirse aún en áreas más improductivas en un mediano plazo.

Las bajas tasas de ganancia y las restricciones ambientales así como la falta de desarrollo de infraestructura productiva y de almacenamiento, son las causas fundamentales de la pérdida de cultura y productividad de las áreas maiceras de antaño en la Mesa Central; lo que obliga al diseño y aplicación de estrategias que

* Profesor Investigador del Depto. de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, CP 56230. Chapingo, México.

contrarresten las dificultades socioeconómicas y climáticas que enfrentan los productores de maíz en la Altiplanicie Mexicana.

LA FORMACION DE VARIEDADES MEJORADAS EN LA UACh

Un error inicial de la aplicación de tecnología es no considerar la relación costo-beneficio del cultivo, pues regularmente los paquetes tecnológicos existentes han sido diseñados para condiciones ideales, donde el factor agua no es limitante. Poner los pies sobre la tierra es aceptar que en México el principal problema es la disponibilidad y distribución del agua y, al no existir agua suficiente, las variedades mejoradas y las dosis de fertilización apropiadas han tenido un impacto desfavorable, de tal manera que es el momento de cuestionar nuestras aplicaciones tecnológicas buscando el uso de insumos agrícolas acordes a nuestra realidad ecológica y social.

Bajo dicha situación es importante considerar múltiples aspectos del proceso productivo que empiezan desde la planeación, la producción, el beneficio y conservación de productos agrícolas, la comercialización y los mecanismos de protección financiera al productor agrícola. En el caso específico de variedades mejoradas y uso de fertilizantes y pesticidas es importante considerar la reducción de su costo, por ejemplo, en México el costo de la semilla, fertilizantes y pesticidas es del orden del 45% del valor de una cosecha promedio de grano, la reducción en 30 ó 40% de inversión en estos rubros permitiría competir satisfactoriamente con el valor comercial del grano a nivel internacional, pero habrá que tomar acciones concretas que permitan bajar los precios de los insumos especificados.

Para desarrollar variedades de maíz apropiadas y que éstas sean el eje de la producción de maíz en la Mesa Central, es importante que las variedades tengan cierta tolerancia a sequía, un ciclo vegetativo más corto y puedan prosperar en ambientes más amplios. En ese sentido en la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) se están formando variedades mejoradas para dos sustratos de producción (1,800-2,350 msnm; 2,351-2,700 msnm), considerando para localidades del primer sustrato la formación de variedades de ciclo intermedio a precoz y en el segundo tipo de ambientes maíces precoces y muy precoces para el ciclo primavera-verano. Para formar las variedades apropiadas, se han considerado los siguientes criterios de selección: alto rendimiento de grano, buen tamaño de grano y de mazorca, alto vigor de plántula, altura de planta intermedia, dos mazorcas por tallo y resistencia a plagas y enfermedades. Con las características descritas ya se tienen avances importantes, en forma de variedades sintéticas o de híbridos intervarietales que aún cuando no son los de mayor potencial de rendimiento sí son el tipo de variedades que aseguran un rendimiento suficientemente alto sin exponer al productor a los riesgos de una agricultura especializada, en la que factores ambientales como agua, nutrientes o baja calidad del suelo le limitan la obtención de rendimientos.

Los procedimientos a seguir para la formación de variedades mejoradas en la U.A.Ch. son los esquemas de mejoramiento genético conocidos como selección-hibridación que se aplican a maíces criollos y mejorados en los que se han recombinado características deseables como baja altura de planta, tolerancia a sequía y alta adaptabilidad. Así, durante el primer año se obtiene el germoplasma colectado directamente de los productores, a través de los estudiantes del Departamento de Fitotecnia en el Curso de Genética Vegetal Aplicada; al siguiente año, las colectas se intercalan con maíces mejorados de características deseables en una relación 4:1, en dichos lotes se realiza el desespigue de los maíces mejorados para inducir cruzamiento con los materiales criollos que regularmente son muy altos, susceptibles al acame y con alta frecuencia de plantas estériles; la progenie cosechada o generación FI, durante el siguiente año se establece en un lote aislado donde se obtienen recombinantes de alto rendimiento y otras características agronómicas deseables. El trabajo de selección puede iniciar a partir de esta etapa o bien después de un segundo ciclo de recombinación de la progenie de las plantas sobreselientes controlando el sistema de apareamiento que, a partir de esta etapa, será preferencial y entonces se van fijando características deseables que después de dos o tres ciclos de selección se llegan a estabilizar; éstas son fuentes primarias de maíces sobresalientes que ya pueden ser usados como variedades de polinización libre similares a los criollos pero mejoradas. Un propósito a más largo plazo se cubre manteniendo las progenies superiores individualmente, llegando a constituirse como padres de híbridos en sus categorías: intervarietales, cruzas dobles, cruzas trilineales y cruzas simples; lo ideal es usar cruzas simples o trilineales para ambientes altamente productivos, por sus suelos de calidad o por su disponibilidad de agua.

De la actividad realizada en la Universidad, desde 1984 a la fecha, se tiene como resultado una serie de variedades mejoradas entre las que destacan híbridos de la serie HV Ranchero para producción de forraje o grano, con rendimientos comerciales superiores a las 90 ton/ha de forraje y 8 ton/ha de grano obtenidos en un ciclo menor al de los maíces criollos; híbridos de la serie HV Campesino para producción de grano en riego, con rendimientos de 6-10 ton/ha, con alta calidad de grano; híbridos de la serie HV Jornalero para siembras de temporal o riego, produciendo de 2.5-8 ton de grano/ha y de 38-55 ton de forraje/ha en un tiempo corto. Las variedades Chapingo 1, 2 y 3, son variedades de ciclo intermedio para producción de grano con rendimientos de 3-8 ton/ha; finalmente VS-San Bernardino ha sido una opción de ciclo muy precoz para producción de grano o forraje en condiciones de retraso de lluvia; las cuatro últimas variedades son de grano blanco con mezcla de cónico chalqueño y Celaya y han tenido una aceptación rápida por parte de productores por lo económico que resulta la adquisición de su semilla.

LA DIFUSION Y DISTRIBUCION DE LAS VARIEDADES MEJORADAS

Las variedades descritas previamente han sido la carta de presentación del trabajo de fitomejoramiento realizado para la Mesa Central, bajo el apoyo de la Universidad Autónoma Chapingo, y a la vez, sirven como antecedente para generar futuros enfoques de trabajo acordes a la problemática regional particularmente cuendo se están presentando temperaturas extremas mayores a las comunes de los últimos treinta años; la precipitación pluvial aunque no se ha reducido en promedio, se presenta en forma más irregular; el deterioro del suelo es consistente al contaminarse con maleza o productos residuales de la aplicación de pesticidas; también hay productores jóvenes con menos experiencia en el cultivo así como el nivel de uso de mano de obra disponible también se ha reducido, ello implica que en los planes de fitomejoramiento se contemple el uso de variedades de alta rusticidad con tolerancia a factores adversos en el que no solamente se contemple el uso primario de los productos del maíz sino que se explore en nuevos usos en la industria, la producción pecuaria y el reciclaje de sus productos para afinar un proceso de autosostenibilidad a largo plazo y para mejorar o recuperar los suelos. Las características propuestas para el aprovechamiento comercial de nuevos maíces mejorados es la formación de variedades con propósitos específicos que permitan explotar las cualidades de los nichos ecológicos específicos de los diferentes valles, serranías o suelos con pendiente moderada y que se diferencian por el tipo de suelo, disponibilidad de agua y nutrientes así como problemas derivados de la flora y la fauna que allí prospera. Un elemento adicional a considerar es la disponibilidad de capital y la capacidad de inversión del productor agrícola; lo anterior implica prácticamente diseñar maíces diversos en su uso y en el destino de la producción.

Las características de plantas que muestran los maíces mejorados que ofrecen empresas semilleras en diferentes partes de México en donde destaca el arquetipo para alto índice de cosecha, porte bajo de planta, "cuateo" y precocidad, son atributos indispensables a considerar en el diseño de nuevas variedades mejoradas en las que se asegure un rendimiento promedio alto, aún bajo condiciones de restricción; es una meta bastante difícil de conseguir a corto plazo; sin embargo, a través del proceso denominado "Conversión Estratificada de Maíces" es posible esperar resultados en el siguiente lustro. Este procedimiento implica la aplicación de la llamada "Retrocruza Limitada" impulsada por el Dr. Fidel Márquez y que se está usando para recuperar y modificar paulatinamente a los llamados maíces criollos de diferentes regiones de México. El Dr. Márquez y colaboradores han formado alrededor de 27 poblaciones a nivel nacional. En el caso de la Mesa Central se tienen 12 poblaciones para alta adaptabilidad que cubren las necesidades de maíces tardíos, intermedios, precoces y muy precoces y que a la vez se usan para constituir las bases genéticas de los híbridos intervarietales mencionados previamente.

Paralelo a lo anterior se realizan actividades que permiten tener semilla verificada de alto registro como apoyo a un programa de difusión y comercialización de semilla. Explorando la colaboración con productores ejidales y privados se ha definido que la mejor opción para producir semilla es contar con predios mayores de 4 ha, con disponibilidad de riego, bajo el arreglo de renta o propiedad directa, ya que el trabajo de producción de semilla bajo convenios donde se dispersa la responsabilidad presenta restricciones operativas que repercuten en los rendimientos y la calidad de los productos. Lo anterior es un indicador de que a través del manejo privado se tiene mejor opción; sin embargo, es importante afinar formas de operación que permitan que las instituciones gubernamentales pueden mejorar su operatividad y finalmente cumplir una función relevante en la producción de semilla básica o registrada para la agricultura regional y nacional.

Constantemente en el proyecto de mejoramiento genético y producción de semilla en la UACh, se analizan las repercusiones y posibilidades de dichas actividades sobre la situación socioeconómica de México; ya que las diversas actividades requieren de un fuerte y continuo financiamiento, por lo que los resultados deberán corresponder con el costo de tal inversión, como una forma de delinear políticas de ejercicio de recursos de manera racional. El análisis propuesto lleva a plantear que la única opción de instituciones que realicen mejoramiento genético y producción de semillas en la Mesa Central requieren constantemente de una interacción interinstitucional que va más allá del intercambio de material e información, para lo cual es importante operar mega-proyectos en los que se distribuyan los recursos aportados por el Estado o por la iniciativa privada; de manera proporcional a les necesidades y resultados. Al respecto, investigadores del Colegio de Postgraduados y de la Universidad Autónoma Chapingo lidereados por los Doctores Joaquín Ortíz Cereceres y Fidel Márquez Sánchez, realizan la organización de un mega-proyecto que implica la participación de más de 30 investigadores trabajendo por un período de cinco años en 10 regiones ecológicas de México. El resultado de este esfuerzo definirá con mayor claridad las expectativas de un trabajo más integrado y donde la participación individual se sacrifica en términos de un trabajo colectivo.

Como estrategia general para el proyecto de mejoramiento realizado en la Mesa Central, actualmente la Universidad Autónoma Chapingo organiza Cursos de actualización para productores, asesores agrícolas y funcionarios, también se realizan días de campo para mostrar los avances en Genética, Prácticas Culturales, posibilidades de mercadeo; resultando indispensable que exista un boletín periódico accesible a productores donde se difundan avances tecnológicos logrados en México así como en otros países del mundo.

ALGUNOS PROBLEMAS DEL FITOMEJORAMIENTO EN LA UACh

El recurso humano (investigadores y productores) son el primer recurso importante con el que cuenta nuestro país para rebasar el límite de la baja productividad de maíz en México; adicionalmente, son los recursos genéticos a través de los maíces criollos, un complemento importante para lograr objetivos de autosuficiencia alimentaria y disponibilidad de recursos genéticos al mundo; al respecto, la CONABIO en México ha definido como áreas prioritarias, para cultivos como el maíz, a las áreas montañosas, a las de suelos pobres y de baja precipitación, regiones en las que las instituciones gubernamentales y privadas prácticamente no han considerado en sus proyectos de mejoramiento genético y preservación de germoplasma, por lo que son una realidad en proyactos futuros a realizar por la Universidad Autónoma Chapingo. Es importante considerar que el propósito expuesto requiere de la participación consistente de los productores de áreas marginadas, por lo que será conveniente ligar acciones científicas con acciones de desarrollo social que deben apoyar paralelamente organismos gubernamentales como son las formas de preservación *in situ* y en el que la disponibilidad de recursos monetarios gubernamentales nacionales e internacionales son la única opción de integrar a los participantes.

Actualmene el problema más grave de nuestro país es la disponibilidad de recursos económicos para apoyar apropiadamente la investigación y el desarrollo tecnológico agrícola; sin embargo, la escasa coordinación entre investigadores, productores, asesores técnicos, etc., son el vacío más grave que deberá llenarse con prontitud; regularmente la Universidad Autónoma Chapingo ha trabajado con el Colegio de Postgraduados, SEDAGRO, CIMMYT e INIFAP, pero ha sido una colaboración limitada, por la dificultad de operar un esquema jerárquico en el que la experiencia y las relaciones interpersonales facilitarían la operación de trabajos colectivos. En dichos términos, el potencial dentro de la Universidad Autónoma Chapingo es enorme ya que existe personal capacitado, áreas para realizar experimentos (CAEUACh y Centros Regionales), alumnos de diferentes regiones que a la fecha han actuado como colectores de muestras regionales y estableciendo parcelas experimentales, trabajadores de apoyo con experiencia acumulada a través de años y en diferentes instancias universitarias y que bajo un trabajo académico obligatorio o pagado, son un potencial enorme para apoyar proyectos de investigación tan específicos para maíz como para otros cultivos.

Con relación al trabajo con empresas privadas, el nivel de colaboración ha sido aún muy reducido, teniendo las empresas, en instituciones como la UACh, canales de difusión y comercialización que es difícil tener en una sociedad tan pulverizada por aspectos culturales y climáticos; es el momento de que las empresas relacionadas con la agricultura también aporten y se arriesguen en el desarrollo y difusión de tecnología. Para tener idea del costo de proyectos relacionados con mejoramiento genético de maíz, en Estados Unidos de Norteamérica un proyecto

formal de mejoramiento genético gasta entre 25,000 a 250,000 dólares anuales por períodos de 10 a 15 años, en el caso de México, se opera con costos inferiores al 20% de los gastos realizados en los países desarrollados y que por restricciones presupuestales frecuentemente no se concluyen oportunamente. Lo anterior hace necesario una reorganización en los gastos para operar proyectos de mejoramiento genético, pero resulta indispensable que el Estado o la iniciativa privada incluyan recursos importantes en procesos de desarrollo tecnológico que tienen expectativas comerciales o de preservación de recursos genéticos y de la población humana.

ETAPAS DEL PROYECTO DE FITOMEJORAMIENTO

Las etapas que se han cubierto en el proyecto de mejoramiento genético de maíz para su adaptabilidad en la Mesa Central se han realizado de la siguiente manera:

a) Captación de material genético (de 1984-1997).
b) Evaluación de germoplasma (1984, 1988, 1994-1997).
c) Selección con base en atributos fenotípicos (1984-1997).
d) Selección con base en atributos genéticos (1992-1997)
e) Selección-hibridación (1987-1997).
f) Primeros resultados (1987-1990).
g) Producción de semilla experimental y comercial (1990; 1995-1996).
h) Difusión de variedades mejoradas (1992-1997).

Para el futuro, se tienen como propuestas de trabajo inmediatas, las siguientes:

1°. Inscripción o registro de material mejorado (1997-1998).
2°. Reenfoque de objetivos y metas del programa (1997-1998)
3°. Coordinación de actividades con otros investigadores e instituciones (1997-2002)
4°. Resultados sobresalientes para variedades de alto rendimiento y atractivo visual (1998-2000)
5°. Maíces mejorados para usos especiales (1999-2002)

COMENTARIOS FINALES

La descripción de las actividades anteriores implica la continuación de subproyectos permanentes relacionados con la captación y conversión de maíces criollos y mejorados; la evaluación de avance genético en maíces mejorados; el establecimiento de percelas demostrativas y de evaluación semicomercial; el entrenamiento y formación de asesores técnicos e investigadores potenciales. La incorporación de personal investigador por complementación o sustitución es un aspecto que prácticamente no se ha considerado en ninguna institución gubernamental en México; es indispensable considerar, en los costos operativos, que se permita la continuidad y superación de proyactos como el relacionado con el mejoramiento genético de maíces para la Mesa Central, los cuales se han apoyado

de manera parcial por la Universidad Autónoma Chapingo a partir del año 1984 y con mayor decisión desde 1994.

La difusión de resultados a través de reportes técnicos o científicos es una de las acciones urgentes a realizar, para reducir la duplicidad de acciones aún dentro de las mismas instituciones, por lo cual deben de afinarse procedimientos y medios que faciliten el flujo de información oportunamente, hasta donde sea posible; ya que en la medida en que los resultados tengan una utilidad comercial o social será difícil que los investigadores o empresas publiquen resultados relevantes a corto plazo. La meta, independientemente de quién o quiénes hagan los aportes mayores, es que los mexicanos rescatemos una actividad que nos dignifique y nos permita un desarrollo socioeconómico equilibrado.

Las repercusiones del desarrollo tecnológico aquí expuesto, inherente al desarrollo de variedades apropiadas de bajo costo, por sí solos no aseguran el éxito y la reubicación del proceso productivo agrícola del maíz; de hecho, las vicisitudes son complejas y dependen de la estructura social imperante y son las decisiones económico políticas apropiadas las que finalmente decidirán no sólo en el cultivo de maíz, sino de toda la gama de particularidades del sector agrícola en México.

NOTA: El autor agradece la revisión y aportaciones de la Dra. María del Carmen Mendoza Castillo, Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados.

DIFICULTADES EN LA TRANSFERENCIA DE LA PAPA TRANSGÉNICA

Rosa Luz González[*]
Michelle Chauvet[**]

Las nuevas biotecnologías no pueden más ser generadas y aplicadas de arriba hacia abajo. Tampoco pueden seguir siendo desarrolladas a partir de un enfoque estrictamente disciplinario. Los desarrollos biotecnológicos deberán cada vez más ser negociados[1].

INTRODUCCIÓN

La nueva biotecnología de plantas ha sido el resultado de fuertes inversiones en investigación y desarrollo (IyD) de gobiernos y empresas de los países de mayores recursos, lo anterior reforzado con actividades importantes de promoción y regulación gubernamental y de grupos sociales interesados en influenciar el rumbo de esta tecnología. Pero desde sus inicios, las posibilidades de la nueva biotecnología fueron descontextuadas y se generaron grendes expectativas para los pequeños productores de países de menos desarrollo, pues se pensaba que esta nueva tecnología aplicada a las plantas les ofrecía un gran potencial, ya que a diferencia de las tecnologías agrícolas convencionales (tipo revolución verde) **no requería insumos adicionales a la semilla**.

Con el tiempo, se han superado estas visiones impregnadas de un fuerte determinismo tecnológico, y se ha generado un mejor y mayor entendimiento sobre los retos y oportunidades que ofrece la nueva biotecnología a los productores de escasos recursos de países de menor desarrollo, ya que el tipo de problemas a los que responde la tecnología que está siendo desarrollada en el ámbito internacional no es el adecuado para esos productores. Asimismo los recursos y organización existentes en las comunidades, distan de lo que requiere esta tecnología para su desarrollo y difusión, lo que da como resultado que sus posibilidades de aplicación, en ese contexto, sean escasas.

Lo anterior ha dado como resultado que en algunos países de menor desarrollo, se hayan emprendido esfuerzos para realizar proyectos de la nueva biotecnología orientados a resolver problemas propios de sus agriculturas, con especial énfasis en los que enfrentan los productores de escasos recursos. Es en este marco en el que se inscriben la gran mayoría de los proyectos de papa transgénica que están siendo desarrollados en el ámbito latinoamericano.

[*] Instituto de Ingeniería de la UNAM.
[**] Departamento de Sociología UAM-A.
[1] TAD issues, issue nº 1, march 1997, p.2.

Uno de ellos es el de la papa transgénica resistente a virus PVX y PVY desarrollado por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados-Unidad Irapuato (CINVESTAV-I). La papa resistente a virus PVX y PVY está muy cerca de poder ser comercializada a los productores agrícolas en el país, con lo cual este sería el primer proyecto de la nueva biotecnología de plantas desarrollado por grupos de investigación locales en alcanzar la etapa de comercialización en México; sería también uno de los primeros proyectos en el mundo en este campo, que no se haya orientado a reforzar la posición de las grandes empresas trasnacionales agroindustriales en las cadenas de alimentos globales, sino al desarrollo sustentable; sería asimismo un proyecto en donde CINVESTAV-I, apoyándose en el marco regulatorio actual existente en el país en materia de propiedad intelectual, preservaría el carácter de este desarrollo **como bien público**, impidiendo que se repercutan incrementos de precio y/o condicionamientos a los productores agrícolas por su utilización. Pero, ¿podrá este proyecto contribuir en un sentido amplio al desarrollo sustentable en comunidades de productores de escasos recursos para quiénes CINVESTAV-I ha transformado algunas variedades de papa?.

El objetivo de este trabajo es presentar un abordaje desde las ciencias sociales, a los problemas y posibilidades que pudiera presentar la transferencia de la tecnología de papa transgénica resistente a virus PVX y PVY desarrollada por CINVESTAV-I, a los productores de escasos recursos de variedades rojas en algunas comunidades de la Sierra de Puebla.

La nueva biotecnología: del entusiasmo tecnológico al pragmatismo prudente

Desde que en 1983 se demostró que era posible hacer con las células de las plantas lo mismo que con los microorganismos diez años antes: introducir información genética en una célula vegetal utilizando técnicas de ingeniería genética y hacer que esta se expresara, se generaron grandes expectativas respecto a las implicaciones que esto podría tener para la revitalización de la agricultura, esperándose para países de menos desarrollo que la nueva biotecnología sirviera tanto para el alivio de la pobreza, como para el desarrollo sustentable, generando nuevas oportunidades en el uso de tierras marginales y disminuyendo la necesidad de agroquímicos.

En 1989, en el prefacio del primer número de Biotechnology and Development Monitor[2] se afirmaba acerca de la nueva biotecnología: "es más que sólo otra técnica en el arsenal total de investigación; es una tecnología con gran potencial para resolver restricciones en los países en desarrollo por un lado y por otro lado,

[2]Una publicación del Ministerio holandés para la Cooperación y el Desarrollo que cubre aspectos socioeconómicos y técnicos de la biotecnología y pone especial énfasis en las consecuencias de esta nueva tecnología para países de menos desarrollo.

es una tecnología que posiblemente tendrá un gran impacto social, económico y ecológico" (Buckman, 1989).

Es importante señalar que desde 1983 se han realizado importantes avances en IyD en la nueva biotecnología de plantas: se han transformado del orden de 60 variedades que incluyen a las de mayor uso comercial. Algunos de los desarrollos ya empiezan a introducirse al mercado (de Estados Unidos y Canadá principalmente). Esta primera oleada de plantas transformadas por la nueva biotecnología ha involucrado la transferencia de un solo gene, y se ha concentrado en la transformación de rasgos agronómicos y la obtención de nuevas características para procesamiento industrial, mismas que responden a los intereses de las empresas de agroquímicos y de productos agroindustriales que han financiado su desarrollo: tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, resistencia a virus, modificación en la composición de ácidos grasos, incremento en la vida de anaquel, etc. (Altman 1995; Krattiger and Rosemarin 1994).

Indudablemente, el desarrollo y difusión de la nueva biotecnología ha sido más lento y problemático de lo que se esperaba, especialmente si se compara con la fulgurante penetración de esta nueva tecnología en aplicaciones relacionadas con la salud, pero existe coincidencia entre un buen número de autores de que la biotecnología de plantas llegó para quedarse (pero no necesariamente entre los productores agrícolas de más escasos recursos). A continuación se enumeran algunos elementos que apoyan lo anterior:

La nueva biotecnología está basada en ciencia, y en las instituciones que generan conocimiento y forman recursos humanos, las disciplinas básicas y las disciplinas técnicas de apoyo de este campo son las que utiliza la comunidad científica para generar conocimiento y formar recursos humanos. Los mecanismos de evaluación y pertenencia a la comunidad científica están basados de manera creciente en el dominio y utilización de ambos tipos de disciplinas. De ahí que se hable cada vez más de que la nueva biotecnología constituye un paradigma científico[3](Dosi, 1992; Casas y Chauvet, 1994).

La nueva biotecnología ha estado ligada a empresas, prácticamente desde su reconocimiento como un campo de gran potencial económico y social. Sus estrategias varían de acuerdo al tipo de empresa, sector de aplicación (tipo de producto) y al país o región, pero muy especialmente han variado en el tiempo, respondiendo rápidamente a los requerimientos de este nuevo campo en un marco de fuerte competencia internacional. En el caso de la biotecnología de plantas, la orientación de la IyD difiere en general dependiendo si la empresa participa al inicio de la cadena agroindustrial (Monsanto, Ciba Geigy, Rhone Poulenc) o en su

[3]Dosi toma prestado de T. Khun el concepto de paradigma científico y enfatiza la importancia de la reproducción y difusión de referencias comunes, procedimientos y enfoques que dirigen los esfuerzos de investigación dentro de comunidades relevantes.

procesamiento industrial (Nestlé, Unilever). Una tendencia surgida después de la debacle bursátil de 1987, tanto en grandes como en pequeñas empresas especialmente en Estados Unidos, es hacia integrarse verticalmente en **la cadena de producción de innovaciones**: las firmas pequeñas especializadas en producir tecnología se han estado moviendo hacia manufactura y las firmas establecidas hacia IyD en biotecnología. Esta tendencia no le resta importancia a otras formas de organización alternativa como las joint ventures y las alianzas contractuales. Lo anterior pone de manifiesto que aunque los impactos de la nueva biotecnología no sean claros en términos de productividad, ventaja competitiva o desarrollo sustentable, esta forma parte importante de la estrategia tecnológica de las principales empresas que participan en el campo agroindustrial (Bijman *et al*, 1995; Assouline,1996; Heissler and Commandeur, 1995).

Jugadores importantes en el concierto biotecnológico a nivel internacional son los gobiernos de los países. En el caso de los de mayor desarrollo la participeción gubernamental en actividades de promoción y regulación ha sido fundamental para el desarrollo y difusión de la tecnología biológica. En Estados Unidos, los fondos que aporta el gobierno federal para investigación equivalen a otro tanto de los aportados por el sector privado. En materia de regulación, aunque con diferentes matices, los gobiernos de los países desarrollados han establecido el marco legal e institucional que requiere la nueva biotecnología en aspactos de propiedad intelectual y bioseguridad (Duvick, 1996; Commandeur *et al* 1996).

La participación social en la definición de la trayactoria tecnológica de la nueva biotecnología, ha empezado a adquirir proporciones importantes en algunos países desarrollados. El público francés que hasta hace un año era de los que tenía una percepción baja respecto al riesgo que conlleva la liberación al ambiente de los materiales transformados por las nuevas biotecnologías, en abril de 1997 logró impedir la entrada de soya transgénica de Monsanto. Lo anterior ha obligado a las empresas biotecnológicas a poner atención respecto a la importancia de lograr un mejor entendimiento público, sobre los riesgos para la salud y el ambiente de los productos de la biotecnología alimentaria.

Sin despreciar la fuerza de una opinión pública bien o mal orientada, es importante aclarar que la nueva biotecnología como elemento de competitividad sigue ganando espacio en la industria alimentaria; **los nuevos procesos biotecnológicos** que implican la utilización de insumos recombinantes son de amplia difusión y el público de los países desarrollados no está enterado de las características de la transformación (ejemplo la utilización de enzimas recombinantes)[4]; de igual suerte e independientemente de los éxitos que se han anotado algunas organizaciones ecologistas, en los productos que se manejan a

[4]Existen una gran cantidad de procesos en la industria alimentaria que utilizan enzimas obtenidas por métodos recombinantes. Estos procesos se utilizan por ejemplo para modificar la textura, sabor y color de los alimentos o las fibras textilas, haciendo su apariencia mas natural.

granel, resulta prácticamente imposible distinguir un material transformado por las nuevas técnicas de otro que no haya sido manipulado.

En cuanto a países de menos desarrollo como México, la nueva biotecnología de plantas comenzó a utilizarse en forma ampliada en las diferentes instituciones en que toma lugar el cambio tecnológico. Así, se tiene que prácticamente en cada grupo de investigación de los centros de la nueva biotecnología de plantas, se han incorporado las disciplinas básicas y técnicas de este campo. Existe un grupo empresarial grande en el país que recientemente realizó una fusión con una empresa de la nueva biotecnología de plantas ubicada en Estados Unidos, siguiendo una estrategia de integración vertical extraterritorial, en donde la tecnología fluye de Estados Unidos a México[5].

A nivel de tecnología incorporada en insumos industriales (por ejemplo granos básicos), sería prácticamente imposible distinguir entre el grano transformado utilizando las nuevas técnicas y el que no lo ha sido. En cuanto a semillas, se han liberado dos productos a nivel comercial: tomate de larga vida de anaquel y canola para extracción de aceite, ambos desarrollados por la empresa Calgene[6]y se autorizó una prueba piloto a Monsanto para algodón resistente a herbicida. Es importante resaltar que dichos productos no están dirigidos al sector de pequeños productores agrícolas y tampoco tienen ligas tan claras con el desarrollo sustentable. De lo anterior resalta que la difusión de la nueva biotecnología no se realiza a la misma velocidad, ni siquiera para un mismo país, mucho menos entre países, siendo importante resaltar que los países (y productores) que sean capaces de introducir las nuevas tecnologías a una mayor velocidad, tendrán en consecuencia una mayor oportunidad de incrementar sus mercados desplazando a otros como exportadores (B & D Monitor Nº 23 p. 3).

En el caso de América Latina los centros de IyD apoyados por fondos gubernamentales, principalmente centros universitarios, han jugado un papel importante en IyD adaptativo; tal es el caso de los proyectos de transformación de papa transgénica utilizando las nuevas técnicas de ingeniería genética. La papa es el cultivo más manipulado por estas técnicas en la Región (de hecho existen 11 grupos de investigación en América Latina trabajando en esto). Sin ignorar su importancia económica, la selección de la papa como modelo obedece en gran medida a criterios de factibilidad técnica y de establecimiento de prioridades (y en consecuencia de disponibilidad de financiamiento) en las esferas de cooperación internacional.

[5]En 1996, Empresas La Moderna se integró verticalmente en nueva biotecnología de plantas al adquirir una participación importante de la empresa norteamericana DNA Plant Technology.
[6]Recientemente Monsanto absorbió a Calgene.

La papa transgénica resistente a virus PVX y PVY[7]: Un modelo para construcción de capacidades

El interés de un grupo de investigadores de CINVESTAV -I en la transformación de la papa para resistencia a enfermedades ocasionadas por virus por medio de técnicas de ingeniería genética, data de la segunda mitad de los 80, época en que empezaron a participar en un proyecto de colaboración a nivel latinoamericano en este campo apoyado por el Programa de Biotecnología para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. En 1991 CINVESTAV-I inició un proyecto de colaboración con una de las empresas mas importantes en el mundo de la biotecnología agrícola: Monsanto[8]. La empresa transfirió los genes del cápside viral para los virus PVX y PVY, las técnicas de ingeniería genética para lograr la resistencia a ambos virus en un evento simple de transformación y entrenó al personal de CINVESTAV-I participante en el proyecto en su centro de investigación especializado en ciencias de la vida. La transferencia de tecnología de Monsanto incluyó también la realización y entrenamiento de personal CINVESTAV-I en pruebas de campo en Estados Unidos.

A continuación se ennumeran algunos de los impactos positivos esperados principalmente por los involucrados en realizar y financiar este proyecto (Rivera, 1995):

Productividad._ Al haber resistencia a las enfermedades virales, se espera que se eleven los rendimientos. El impacto podrá alcanzar a prácticamente todo el espectro de productores agrícolas, ya que la tecnología está incorporada en la semilla y se han transformado tanto la variedad alpha, como algunas variedades de color.

[7]Existen diferentes técnicas para contrarrestar el efecto de los virus en los cultivos agrícolas. Una de las metodologías mas utilizadas es el cultivo de tejidos vegetales para la obtención de plantas libres de estas enfermedades. Esta técnica se aplica comercialmente en México para obtener semilla libre de virus y otras enfermedades. Su empleo está restringido a los cultivares más comerciales, es decir a aquellas variedades que por diferentes razones pudieran costear este proceso de limpieza. Cabe aclarar que las variedades que cultivan tradicionalmente los pequeños productores, no se han visto favorecidas por los beneficios de esta tecnología, principalmente por razones económicas. La resistencia genética empleando las nuevas técnicas de la biotecnología pudiera ser la respuesta definitiva a este problema (Rivera y Villalobos, 1996).
Otras referencias indican que la resistencia conferida por genes presentes de manera natural en la planta, es superior a la resistencia mediada por los genes del cápside viral, especialmente en cultivos propagados vegetativamente como la papa (Bijman, 1992).
[8]El programa entre Cinvestav-I y Monsanto fue uno de los primeros mediado por el International Service for Acquisition of Agri- Biotech Applications (ISAAA). ISAAA es una organización no lucrativa cuyo propósito es: facilitar la adquisición y transferencia de aplicaciones de la biotecnología agrícola de los países industrializados, para el beneficio de los países del mundo en desarrollo, especialmente de tecnología patentada por el sector privado.

Ambiente._ Se espera un decremento en las aspersiones de insecticidas dirigidas a controlar los vectores de los virus. Lo anterior disminuiría el costo de producción y podría contribuir al desarrollo sustentable.

Transferencia de tecnología._ El proyecto puede ser visto como un modelo para explorar mecanismos, características institucionales y tiempos de maduración de los procesos que son necesarios para adaptar la nueva tecnología a las variedades locales.

Aspectos regulatorios de propiedad intelectual y bioseguridad._ El proyacto está siendo de gran utilidad para tener una visión de conjunto de los alcances y limitaciones del marco regulatorio actual en bioseguridad, en cultivos donde el país es un centro de diversidad como es el caso de la papa. En materia de propiedad intelectual constituye todo un modelo no sólo de negociación con las empresas que poseen la tecnología, sino con las empresas a las que les va a ser transferida, así como para el manejo interno de información protegible y protegida en un centro de investigación universitario.

Entrenamiento de personal._ Por último pero no por eso de menor importancia, el proyecto ha sido de gran utilidad para el entrenamiento del personal en procesos de desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología a diferentes niveles.

La transferencia a pequeños productores. La necia realidad

En el marco del proyecto CINVESTAV-I, la resistencia a virus PVX y PVY no solo fue conferida a la variedad holandesa Alpha, sino también a dos variedades mexicanas: Rosita y Norteña. Estas últimas son cultivadas básicamente por pequeños productores, esperándose en consecuencia que éstos se vean beneficiados. Así, según investigadores de CINVESTAV-I, "los beneficios de este proyecto se reflejarán en el incremento del rendimiento por unidad de superficie, y el productor, principalmente el pequeño productor, tendrá un mayor rendimiento de cosecha. Se ha acordado que **el costo de la semilla transgénica será igual al que tiene actualmente la semilla comercial de estas variedades** y que las variedades transformadas irán reemplazando gradualmente los materiales genéticos usados por los productores" (Rivera y Villalobos, 1996).

Tales expectativas plantean también la conveniencia de una evaluación socioeconómica tanto *ex ante* como *ex post,* que aporte un mayor número de elementos al proceso de difusión de esta tecnología. Al respecto, el Grupo de Investigación de Impacto Socioeconómico del Departamento de Sociología de UAM-A, ha venido avanzando en la realización de estudios acerca del impacto socioeconómico de diferentes tecnologías biológicas. A continuación se presentan algunos elementos obtenidos a través de investigación documental y de campo

realizada por el grupo UAM-A en algunas comunidades productoras de papa de color que se asientan en la Sierra de Puebla.

Se seleccionaron tres comunidades de la Sierra de Puebla: Francisco I. Madero; Tlalnalalpa y Chilchotla. En las tres se cultivan variedades rojas de papa y aunque con diferencias, las tres están inmersas en una crisis económica que ya lleva varios años. El cultivo de la papa es altamente especulativo, en razón de su alto costo de producción y de la variabilidad de los precios en el mercado. A nivel nacional, se caracteriza también por una fuerte competencia interregional y un dualismo muy acentuado. En esta competencia el dinamismo ha sido a costa de las variedades de color, cuyos precios al productor han bajado en los estados de Puebla y Veracruz. Lo anterior ha provocado una larga crisis para las comunidades de la Sierra de Puebla, donde la altura y las condiciones del terreno de altas pendientes, ofracen pocas opciones al cultivo como no sean las variedades de color[9].

La "agricultura alpina" que se practica en la Sierra de Puebla, hace muy difícil aplicar riego así como mecanizar el cultivo y cuestiona la sustentabilidad de esta práctica[10],. En años previos a la crisis que actualmente enfrentan estas comunidades, una relación beneficio costo favorable por área cultivada, incentivó la incorporación de agroquímicos a la producción papera, conformando un modelo tecnológico en la región sustentado en el uso de fertilizantes y productos fungicidas, insecticidas y foliares, donde persisten problemas de disponibilidad e información técnica para un manejo adecuado En lo que toca a la semilla, existen comunidades que se han especializado en su producción, pero no se trata de semilla certificada, siendo importante destacar que el alto grado de infestación fitosanitaria no favorece la producción de semillas sanas.

El mercado de la semilla es de tipo informal (ventas a través de la cerca), y muchos agricultores producen su propia semilla. Cuando se llega a utilizar semilla de mayor calidad es porque se tienen los recursos para también hacer una utilización intensiva de agroquímicos a fin de recuperar lo invertido. En ese sentido el acceso al patrón tecnológico imperante en la región lo dicta en gran medida el acceso a recursos económicos, pero no únicamente. La escasa disponibilidad de crédito y la reciente desaparición de asesoría técnica agrícola agudizan la situación de crisis de las comunidades paperas de la sierra poblana.

[9]En un estudio reciente sobre el cultivo de la papa en esas regiones, Colín apunta la existencia de un fuerte deterioro sanitario del medio ambiente, ligado al monocultivo durante decenios. La infestación de plagas se ha incrementado durante esta crisis ya que se dispone de menos recursos para combatirlas (Biàrnes 1995:65).

[10]Colín subraya el interés mayor que representaría un estudio agro-edafológico de la sustentabilidad de los sistemas de cultivo actualmente practicados, y señala que la opinión al respecto de algunos edafólogos conduce al pesimismo (ibidem).

Un caldo de cultivo como el descrito pondría a prueba los propósitos de CINVESTAV-I señalados al inicio de esta sección:

Los productores de las tres comunidades estudiadas no están familiarizados con las variedades de color transformadas por CINVESTAV-I a saber: Rosita y Norteña. La primera de ellas rebasa el 18% de la superficie total de papa sembrada en el país y la segunda anda en el orden del 1% (Lozoya, comunicación personal). Además no hay datos recientes sobre la importancia de las virosis de la papa en esas zonas. Los productores entrevistados, sin excepción, negaban tener problemas por virus, pero no sabían cómo se manifestaban ni que era lo que los trasmitía y en consecuencia, no podían discriminar cuales de sus prácticas agrícolas habituales incidía en las enfermedades virales: control de vectores, calidad de semilla, etc.

El mercado de la semilla es de tipo informal, como ya se señaló; de las tres comunidades estudiadas, la de Frencisco I. Madero es la que se ha especializado en producir semilla de papa, probablemente por la escasa calidad, reducido y heterogéneo tamaño de los tubérculos que obtienen. La semilla no se certifica y las condiciones de almacenamiento y manejo son muy rudimentarias, de ahí que la principal ventaja de esta comunidad en la producción de semilla sea su bajo precio.

La crisis económica ha venido agudizando los problemas fitosanitarios de las tierras bajo cultivo, ya que se han dejado de utilizar pesticidas. Esto incrementa la presión sobre las áreas forestales aledañas por una búsqueda constante de tierras no infestadas. ¿En estas condiciones podría esperarse el desarrollo de una infraestructura de suministro de semilla de papa transgénica limpia y certificada?.

La contribución de la papa transgénica resistente a virus PVX y PVY a la componente ambiental de la sustentabilidad, pareciera perder importancia frente a problemas de erosión que se presentan en las comunidades paperas por la continua deforestación y las prácticas de manejo asociadas a la agricultura alpina que se practica en la zona. El uso de agroquímicos en general, no está sustentado en la orientación de extensionistas públicos o distribuidores del producto de origen privado, capacitados en su manejo.

En general los productores de la zona poseen poca información sobre los agroquímicos que utilizan, y la reducción en su uso ha estado asociada a escasez de recursos y no a una racionalidad de tipo ambiental o a una exigencia del mercado de consumo de papa . En este sentido, la contribución de la papa transgénica al desarrollo sustentable requeriría de capacitación para hacer efectiva la reducción en el tipo y número de aplicación de pesticidas. Esta capacitación tendría que contrarrestar posibles inducciones a mayor uso de pesticidas por parte de los distribuidores de agroquímicos de la región, que verían disminuir sus ventas al ser utilizada masivemente la papa resistente a virus.

CONCLUSIONES

La mayor importancia del proyecto de papa transgénica resistente a virus PVX y PVY desarrollado por CINVESTAV-I, es como **modelo para la construcción de capacidades** a lo largo de uno de los caminos que seguirá el proceso de cambio tecnológico en países como México, que poseen cierta capacidad para adaptar la nueva biotecnología a variedades locales[11]: transferencia de genes ya sea comprados u obtenidos por otros medios, su inserción en variedades locales, la transferencia de las variedades para su multiplicación a empresas semilleras, comercialización de las semillas a los productores y comercialización de los productos agrícolas al mercado de consumo en fresco o a las empresas procesadoras.

Al ser la agrobiotecnología **una tecnología nueva**, la articulación de las actividades señaladas así como de otras que son necesarias a lo largo del proceso de desarrollo y difusión de la tecnología, requiere no solo de nuevos mecanismos de articulación, sino también de la adaptación de los que ya existan. El proyecto CINVESTAV-I está permitiendo probar el grado de adecuación de articulaciones existentes y el diseño de nuevos mecanismos. Lo anterior sentará las bases para nuevos desarrollos en esta tecnología de punta.

El proyecto de papa resistente a virus, independientemente de su origen académico, ha ido estableciendo vínculos con el sector productivo a lo largo de su desarrollo, de tal suerte que las variedades transformadas seguramente beneficiarán a un gran número de productores. En el caso de los de la Sierra de Puebla existen dudas fundadas de que puedan verse beneficiados, si no se modifican los alcances actuales del proyecto y no se toman en consideración los siguientes aspectos:

- La importancia real de las virosis en la región.
- Que las variedades transformadas no son las que se utilizan en la zona.
- La falta de una infraestructura para el suministro de semilla con capacidad de manejo de las variedades transformadas.
- La necesidad de asistencia técnica adecuada al productor agrícola para el manejo de variedades resistentes a virus.
- La carencia de un mercado de consumo para la papa dispuesto a pagar/exigir un producto menos contaminado y de mejor calidad.
- La ausencia de un marco legislativo en aspectos ambientales que induzca/obligue a prácticas de cultivo más sustentables.

[11]La capacidad de IyD (localizada en CINVESTAV-I) es de muy buen nivel, pero se antojaría reducida en número en términos de lo que requeriría un país como México.

Para el caso de las comunidades de la Sierra de Puebla, **no basta con adaptar la tecnología a las condiciones, recursos y organización que existen en la región**, se debe avanzar en programas integrales de desarrollo interpretándolo cada vez más como un proceso complejo de cambio estructural, en donde se reconozca la importancia de la tecnología, pero en donde también se entienda que ella sóla no podrá remover la pobreza, ni resolver los graves problemas de desarrollo que enfrentan las comunidades paperas de esa zona.

De ahí la importancia de que iniciativas como las del proyecto CINVESTAV-I, involucren desde el principio la participación de otras disciplinas que ayuden a manejar de manera integral los diferentes aspectos involucrados en el proceso de desarrollo y difusión de una tecnología. En el caso de los científicos sociales, su participación con otras disciplinas así como con los usuarios potenciales en la realización de un diagnóstico sobre las condiciones de producción de papa, permitiría conocer la problemática y necesidades de los pequeños productores, sus experiencias con centros de investigación, aspectos que son muy importantes para el logro de una transferencia exitosa. Un enfoque interdisciplinario incluso podría conducir a una solución no tecnológica.

Asimismo se requiere estimar los cambios esperados en los niveles familiar, sistema de producción agrícola, agroecosistema, mercado, negociaciones entre productores, procesadores y consumidores, a fin de no generar falsas expectativas y evitar así que el proyecto se pueda convertir en un engaño más para un grupo de campesinos pobres.

Cualquier evaluación *ex-ante* sobre los efectos de introducir una nueva tecnología tiene limitaciones que deben ser evitadas, como los sesgos disciplinarios o de grupos, tomando siempre en consideración que las desviaciones entre los efectos esperados y los que resulten al introducir la tecnología deben ser monitoreados y retroalimentados en el análisis.

Finalmente es importante señalar que ante la ausencia en la región de mecanismos de coordinación para esta nueva tecnología tales como el mercado o la empresa, al **gobierno** le toca jugar un papel fundamental en actividades de coordinación, promoción y regulación directa e indirecta para esta nueva tecnología.

REFERENCIAS

- Altman, D.W. & Watanabe, K.Z.. (1995). **Plant Biotechnology Transfer to Developing Countries**. R.G.Landes Company, USA.
- Assouline, G. (1996).**European industry strategies in biotechnology**. B&D Monitor Nº 26, pp.10-12.
- B & D Monitor (1995) Nº 23, p. 3.

- Biarnès, A., Colin, J.P. y Santiago M.J.. (1995). **Agroeconomía de la papa en México**.ORSTOM/CP, pp3-66.
- Bijman, W:J. (1992) **Potatoes improving disease resistance and quality.** B & D Monitor, Nº 12, pp.3-5.
- Bijman, W.J. and Enzing, C.M. (1995) **Biotechnology and vertical coordination in the agrofood chain: a case study of the Dutch potato chain, Science and Public Policy**, vol.22, no. 6, pp. 391-398.
- Buckman, J. (1989). Editorial. B&D Monitor, Nº 1, p.1.
- Casas, R. y Chauvet, M. (1994). **La biotecnología: Recapitulación sobre sus impactos en la agricultura y el medio ambiente**. 480. Congreso Internacional de Americanistas (CIA). 4-9 july, CIA,Stockholm/Uppsala, Sweden. 40pp.
- Commandeur, P. (1996) **Private-Public Cooperation in transgenic virus resistant potatoes: Monsanto, USA-CINVESTAV**, México. B & D Monitor, Nº 28, pp14-19.
- Commandeur, P., Joly, P., Levidow, L., Tappeser, B. And Terragni, F. (1996). **Public debate and regulation of biotechnology in Europe**. B&D Monitor, Nº 27, pp. 2-8.
- Dosi, G. (1992). **Algunas cuestiones referentes a la innovación biotecnológica**. Agricultura y Sociedad. pp.271-275.
- Duvick, D. **Utilization of biotechnology in US plant breeding**. B&D Monitor, Nº 27, pp. 2-8.
- Heissler, M.end Commandeur, P. (1995). **The japanese Biotechnology industry.** B&D Monitor, Nº 22, pp.5-6
- Krattiger, A. and Rosemarin, A. (Eds). (1994) **Biosafety for sustainable agriculture**. ISAAA/SEI, Sweden.
- Lozoya , H. PICTIPAPA (comunicación personal).
- Rivera, R. y Villalobos, V. (1996) **La producción de papa transgénica en México: Análisis de una experiencia de éxito.** Ponencia presentada en el evento Planeamiento , Prioridades y Políticas en Biotecnología Agrícola para América Latina y el Caribe, Cambiotec, ISNAR e INIA, Perú.
- Rivera, R. (1995) An example of transfer of proprietary technology from the private sector to a developing country. In Altman, D.W. & Watanabe, K.Z. (eds). **Plant Biotechnology Transfer to Developing Countries**. R.G.Landes Company, USA.pp.159-168.
- TAD issues, issue Nº 1, march 1997, p.2.

DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN DE LABRANZA DE CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DE VALLE DE SANTIAGO, GUANAJUATO

Oscar Luis Figueroa Rodríguez[*]

INTRODUCCIÓN

Transferencia de tecnología

A partir del colapso del modelo primario exportador (a consecuencia de la crisis de 1929-1932) se han identificado ciertas etapas del desarrollo de la agricultura en México: el primer periodo de auge agrícola impulsado principalmente por las reformas implantadas por el cardenismo (1940-1958); seguido por el período identificado como de "desarrollo estabilizador", basándose éste, principalmente, en la sustitución de importaciones y orientado hacia la industrialización (1958-1981); por último, la tercera se inicia debido a la crisis que surge con la caída del precio del petróleo en 1982 y se extiende hasta el presente (Gómez-Oliver, 1995).

Durante todas estas etapas se han implementado planes y proyectos de divulgación y extensionismo portando casi todos estos como bandera el ***desarrollo rural***. En todos los casos, los términos *Investigación, Desarrollo* y *Tecnología* han sido utilizados como piezas fundamentales de la partida a jugar. En los últimos años a la terminología del desarrollo se le ha añadido una nueva pieza: ***transferencia de tecnología***. Algo que no podemos dejar de contemplar para poder seguir en esta "partida", son los cambios surgidos a raíz del derrumbe del modelo keynesiano y el triunfo del neoliberalismo, tanto a nivel nacional como internacional.

La mercadotecnia y la óptica empresarial son ya factores imprescindibles a considerar para iniciar cualquier proceso productivo serio del que se espere obtener beneficios a corto y largo plazo. En suma, son muchos los factores a considerar para obtener el llamado "desarrollo rural" con el subsecuente incremento de la calidad de vida de la población y en este contexto, el papel que debe desempeñar el transferencista de tecnología es fundamental.

El objetivo de la extensión agrícola se enfoca al aumento de la producción agropecuaria. Por esto, en los programas de extensión rural se pone énfasis en la divulgación de innovaciones técnicas, que podrían mejorar la producción y con ello los niveles de vida de los productores.

En la ejecución de su trabajo, el extensionista funciona entonces como el transmisor de información sobre la utilidad y forma de aplicar nuevas técnicas,

[*] Ingeniero Agrónomo Especialista en Sociología Rural. UACh.

convirtiéndose en el principal eslabón entre los institutos de investigación, los programas gubernamentales y los productores. El extensionista tiene que enfrentar y ayudar a los campesinos a reconocer y resolver sus problemas; por lo tanto, el extensionista debe tener tres tipos de formación: tecnológica, metodológica y sociológica.

Hasta ahora, las políticas y programas destinados a modernizar la agricultura tradicional (a través de la adopción de tecnologías modernas y un cambio en la mentalidad de los productores) han pensado en conseguir el desarrollo rural por medio del incremento en la producción "obtenido mediante tecnología moderna y una mejor organización social" (Sepúlveda I, 1992), generándose asi tecnologías con un enfoque predominantemente empresarial basado en factores como la disponibilidad de financiamiento e insumos en agroecosistemas que presentan baja probabilidad de riesgo, especialización en un cierto cultivo, una mecanización intensiva y un alto grado en la organización para la administración. Bajo estas condiciones el supuesto "desarrollo" nunca podrá ser alcanzado por quienes en verdad lo necesitan. Sin embargo, tomando en cuenta las necesidades de la población rural que no cuenta con los recursos suficientes, se deben generar nuevas alternativas con respecto a la transferencia de tecnología; sus métodos, modelos y las personas involucradas en el proceso (productores y trasferencistas); así como tambien cambiar la óptica con respecto a la transferencia de tecnología hacia una más "empresarial"[1] sin olvidar el papel de las instituciones de investigación como parte de esta "empresa".

La transferencia de tecnología debe ser vista desde un punto de vista integral y totalizador, desde la decisión sobre los productos a transferir hasta la obtención de resultados que se ven reflejados en las ganancias de los productores y, por supuesto, de los transferencistas, si su trabajo está bien hecho. Las tecnologías a transferir deben pasar por un proceso de validación y ajuste antes de la transferencia. Según el método CTTA[2] el proceso antes mencionado tiene los siguientes pasos:

1. Las tecnologías se deben *traducir* a códigos y referencias que los agricultores puedan entender.
2. Después, deben *probarse* con los mismos agricultores para ver la facilidad o dificultad de su puesta en práctica.
3. Como resultado de esta prueba, las tecnologías deben ajustarse a las características de los agricultores, para que éstos puedan ponerlas en práctica.
4. Se debe luego verificar con los investigadores la validez técnica del ajuste.

[1]"Empresarial" en el sentido de productividad como parámetro a considerar: obteniendo así ganancias palpables todos los miembros de la empresa.
[2]Proyecto de Comunicación para la Transferencia de Tecnología en Agricultura, desarrollado por la Academia para el Desarrollo Educativo (AED) en Honduras, Indonesia, Perú y Jordania.

Sin embargo, la metodología antes expuesta es solamente una propuesta alternativa que no debe ser tomada (al igual que ninguna otra) como única y totalmente válida. Los transferencistas deben tener el criterio, basados en el diagnóstico previo, para determinar la metodología a seguir dependiendo de las condiciones prevalecientes en la zona de trabajo. El papel que juega el transferencista dentro de este proceso es de suma importancia. Hoy en día, el transferencista debe ser un profesional preparado y consciente de su labor como parte importante en el proceso de desarrollo del sector agropecuario. Este profesional debe ser una persona de criterio amplio, humilde y siempre dispuesto a aprender junto con los productores a la vez de enseñar, comunicar y trabajar en la comunidad donde esté destinado. Los transferencistas deben constituirse en grupos de trabajo interdisciplinarios, habiéndose fijado objetivos comunes dentro de este grupo. El diagnóstico general no debe ser dejado de lado, al contrario es requisito fundamental para el conocimiento de su lugar de trabajo y la precisión de las perspectivas a seguir. Los estudios para determinar qué productos y qué tecnologías transferir deben contemplar aspectos como el uso adecuado de los recursos disponibles, estudios de mercados, oferta y demanda de productos y tecnologías, etc. Sin embargo, los grupos de transferencistas no deben estar sólos, deben contar con el apoyo de instituciones de investigación e incluso de la misma SAGAR para tener acceso a información, trabajos de investigación y recopilación de datos que puedan ser útiles en la elaboración de los diagnósticos.

Labranza de conservación

Para Figueroa y Morales (1992), la labranza de conservación es un sistema de laboreo y siembra que mantiene por lo menos un 30% de la superficie del suelo cubierta con residuos de cultivos después de la siembra. La cobertura de residuos puede provenir de un cultivo forrajero, un cultivo de cobertura de invierno, un grano pequeño o un cultivo en hilera. La labranza reducida es una forma no definida de labranza de conservación en el que se alcanzan los requerimientos de un 30% de cobertura, por esta razón es más bien una combinación de labranza de coberteras y labranza en franjas. Los sistemas de labranza de conservación se pueden agrupar como sistemas de no labranza, labranza en camellones, labranza en franjas y labranza de coberteras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Una vez identificado el problema en la zona determinada se procedió a la obtención de información basándose en la secuencia de pasos que proponen Byrlee *et. al.* (1988: 21-26) que se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro 1. Pasos para obtener información sobre las circunstancias de los agricultores.

PASO	FUENTE DE INFORMACION	FINALIDAD Y ALCANCE DE LA INFORMACION
1. Compilación de información básica	*Fuentes secundarias de información, publicadas y sin publicar.*	*Obtener un panorama general de los sistemas de cultivo y del medio natural y socioeconómico.*
2. Encuesta exploratoria	*Entrevistas informales de investigadores con agricultores, vendedores de insumos, comerciantes, banqueros, etc. Observaciones de los cultivos en el campo.*	*Alcance inicialmente muy general, pero haciéndose más específico conforme se avanza en la encuesta.*
3. Encuesta formal	*Entrevistas formales de encuestadores capacitados con agricultores utilizando un cuestionario fijo.*	*Alcance generalmente específico y enfocado a la obtención de información importante que se definió en la encuesta informal y que es necesario verificar y cuantificar.*

FUENTE: Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores. Byrlee *et. al.* 1988.

El tamaño de la muestra se determinó basándose en la fórmula que a continuación se presenta, utilizando como parámetro de muestreo el rendimiento obtenido expresado en toneladas.

$$n = Z^2_{a/2}\,\sigma^2 / D^2$$

En donde

$Z = 1.96$

$a/2 = 0.025$

$\sigma = 2.063$

$D = 0.7$

Sustituyendo valores tenemos que:

$$n = (3.84 * 4.2559) / 0.49 = 33$$

por lo tanto el tamaño de la muestra requerido es de 33 productores, sin embargo se entrevistaron a 38 productores para el presente trabajo.

Se hizo una selección al azar de los productores elaborándose una lista de posibles candidatos a entrevista (tanto pequeños productores como ejidatarios) y después se contactó con los módulos de riego para la localización de los entrevistados. Del total de los 38 entrevistados, 17 son de Valle de Santiago y 21 de Jaral del Progreso distribuidos de la siguiente forma: en Valle 10 pequeños propietarios y 7 ejidatarios; en Jaral 10 pequeños propietarios y 11 ejidatarios. Una vez concluída la fase de campo, se procedió a la captura de los datos obtenidos en una hoja de cálculo para poder asi realizar los análisis necesarios. Para este fin se

utilizó la hoja electrónica de Excel para capturar los datos y se hicieron análisis con el paquete SAS de medias, de correlación, de frecuencias y multivariado; además de curvas logísticas y gráficas en el mismo Excell.

RESULTADOS

La labranza de conservación es una tecnología que consta de dos componentes principales: a) el uso de un mantillo de rastrojo como cobertura; y, b) limitar al mínimo la inversión del suelo. En base a lo anterior se definieron dos grupos que en adelante se presentarán como tales para hacer comparaciones; estos dos grupos se dividen a su vez en dos, ya que en cada uno de ellos existen pequeños propietarios y ejidatarios:

Labranza Tradicional (LT). Son aquellos productores que no dejan suficiente rastrojo como cobertura y que siguen invirtiendo el suelo. Es decir persisten en las prácticas del sistema agrícola tradicional.

Labranza de Conservación (LC). Son aquellos productores que dejan suficiente rastrojo en el suelo como cobertura y que no invierten el suelo.

Recursos con los que cuentan

LC Ejidatario. En promedio, estos productores cuentan con una superficie de 14.3 ha. por predio. El 73 % de estos productores tienen riego por bombeo; el 18 % de gravedad y el 9 % restante tiene ambos tipos de riego. Asimismo, el 64 % de estos productores sembró sorgo y el 36 % restante maíz.
LC Pequeña Propiedad. En promedio, estos productores cuentan con una superficie de 38.3 ha. por predio. De estos productores, el 40 % tiene riego por bombeo, el 30 % de gravedad y el 30 % restante tiene ambos tipos de riego. En cuanto al cultivo sembrado, el 70 % sembró sorgo y el 30 % maíz.
LT Ejidatario. En promedio, estos productores cuentan con una superficie de 5.8 ha. por predio. En cuanto al tipo de riego, el 86 % de estos productores tienen riego de gravedad y el 14 % restante de bombeo. La siembra de cultivos se distribuyó de la siguiente manera: 86 % sembraron sorgo y 14 % maíz.
LT Pequeña Propiedad. En promedio, estos productores cuentan con una superficie de 27.2 ha. por predio. Los productores de este tipo en cuanto al tipo de riego están divididos de la siguiente manera: 70 % riega por bombeo y 30 % por gravedad. En cuanto al cultivo, el 70 % sembró sorgo y el 30 % restante maíz.

Rentabilidad económica de la labranza de conservación

El cuadro 2 nos muestra datos sobre la viabilidad económica de la labranza de conservación y la labranza tradicional en maíz y sorgo para pequeños productores, según los datos obtenidos en la fase de campo. El índice de

rentabilidad, expresado en la relación beneficio-costo es, tanto para sorgo como para maíz, favorable a la labranza de conservación en un 14 y 46 % respectivamente con respecto a la labranza tradicional. Asímismo, los costos de producción por tonelada son superiores, tanto en sorgo como en maíz, con el sistema de labranza tradicional en un 3 y 20 % respectivamente con respecto a la labranza de conservación. El total de egresos por hectárea es mayor para el sistema de labranza tradicional tanto para sorgo como para maíz en un 20 y 1 % respectivamente en cuanto a la labranza de conservación. En cuanto al rendimiento, para el caso del sorgo, resultó favorable a la labranza tradicional en un 16 % con respecto a la labranza de conservación. Esto se explica debido a que un par de productores entrevistados con labranza tradicional reportaron tener rendimientos superiores a 13 ton/ha haciendo que la media se incrementara para este tipo de productores; sin embargo, si tomamos la moda como parámetro, observamos que los rendimientos son similares para ambas tecnologías (9 ton/ha). Debido a lo mismo, la utilidad para sorgo con labranza tradicional es mayor en un 7 % con respecto a la labranza de conservación. En el caso del maíz, la utilidad es mayor para el sistema de labranza de conservación en un 48 % con respecto a la labranza tradicional.

Cuadro 2. Maíz y sorgo, P-V 1995 en los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso (Pequeños Productores).

Maíz y sorgo, P-V 95/95 bajo diferentes sistemas en los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso, Guanajuato.				
CONCEPTO	*Labranza de Conservación*		*Labranza Tradicional*	
	SORGO	*MAIZ*	*SORGO*	*MAIZ*
rendimiento ton/ha	8.7	8.6	10.1	7.3
precio de venta	980	980	980	980
ingresos $/ha	8210	10450	9092	7800
egresos $/ha	2331	2276	2791	2296
utilidad $/ha	5878	8153	6301	5524
cto/ton/prod ($)	268	261	276	314
punto de equilibrio	2.3	2.3	2.8	2.3
índice de rentabilidad	2.5	3.5	2.2	2.4

FUENTE: elaboración a partir de datos de campo.

El Cuadro 3 nos muestra datos sobre la viabilidad económica de la labranza de conservación y la labranza tradicional en maíz y sorgo para ejidatarios, según los datos obtenidos en la fase de campo. El índice de rentabilidad, expresado en la relación beneficio-costo, es tanto para sorgo como para maíz, favorable a la labranza de conservación en un 233 y 109 % respectivamente con respecto a la labranza tradicional. Asímismo, los costos de producción por tonelada son superiores tanto en sorgo como en maíz con el sistema de labranza tradicional en un 89 % con respecto a la labranza de conservación. El total de egresos por hectárea es mayor para el sistema de labranza tradicional tanto para sorgo como para maíz en un 20 y 71 % respectivamente en cuanto a la labranza de conservación. En el caso de los ejidatarios, el rendimiento para ambos, sorgo y maíz, es mayor en un 58

y 10 % para la labranza de conservación con respecto a la labranza tradicional. Así mismo, la utilidad es mayor para la labranza de conservación en sorgo y maíz, en un 63 y 15 % respectivamente con respecto a la labranza tradicional.

Cuadro 3. Maíz y sorgo, P-V 1995 en los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso (Ejidatarios)

Maíz y sorgo, P-V 95/95 bajo diferentes sistemas en los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso, Guanajuato.				
CONCEPTO	*Labranza de Conservación*		*Labranza Tradicional*	
	SORGO	*MAIZ*	*SORGO*	*MAIZ*
rendimiento ton/ha	9.5	7.7	6	7
precio de venta	980	980	980	980
ingresos $/ha	9318	7112	5435	8000
egresos $/ha	2318	2147	2770	3680
utilidad $/ha	6999	4965	2665	4320
cto/ton/prod	244	278	461	525
punto de equilibrio	2.3	2.1	2.8	3.7
índice de rentabilidad	3.0	2.3	0.9	1.1

FUENTE: elaboración a partir de datos de campo.

Factores que influyen en el proceso de adopción

Disponibilidad de recursos de la finca. Este punto no parece ser un factor de mucha importancia para la adopción de la tecnología en cuestión. El tamaño de la finca no es significante para la adopción de la labranza de conservación: tenemos ejidatarios con 4 has. y pequeños productores con hasta 137 has. bajo labranza de conservación.

La tenencia de la tierra tampoco es un factor de importancia para la adopción de la labranza de conservación. Ejidatarios y pequeños propietarios por igual se interesan o rechazan el uso de esta tecnología dependiendo de que tanto la conozcan y lo convencidos que esten de ella.

La posesión de maquinaria especial para labranza de conservación por parte de los agricultores influye en su capacidad de adoptar la nueva tecnología. Esto fue muy marcado cuando a fines de los 80's se inició la difusión de la labranza de conservación. Hoy en día, fácilmente se pueden conseguir sembradoras de labranza de conservación de las llamadas "dobladenses" de fabricación nacional. Varios productores cuentan con la maquinaria necesaria y para los que no la tienen rentarla no es problema, ya que el mismo módulo y sus técnicos prestan sus servicios en ese sentido, además de otros productores que rentan su maquinaria.

En cuanto a la **mano de obra**, el uso de esta incluso se reduce con la labranza de conservación, ya que se evitan los pasos de maquinaria para preparar

el terreno, las escardas y si se hace un buen uso del control químico de malezas, no hay necesidad de deshierbe manual.

Mercados de insumos. Actualmente para los productores del área que desean utilizar labranza de conservación, es fácil encontrar todos los insumos necesarios en la misma zona y la asesoría para el uso de la tecnología por parte de los técnicos del módulo y el Centro Villadiego de FIRA.

Condiciones biológicas. Las condiciones biológicas no son razón que puedan influir en la adopción de la labranza de conservación. Los productores en cuestión son todos de riego y la zona se considera como de alta productividad. Asimismo, no tienen problemas de pendiente, pedregosidad, ni ningún otro relacionado con cuestiones climatológicas.

Otros cultivos en el sistema. Algunos productores siembran hortalizas en los siguientes ciclos y por esa razón no usan la labranza de conservación, por la dificultad del manejo y por no querer usar tantos agroquímicos en sus tierras. Esto se debe principalmente a la desinformación acerca del sistema de labranza de conservación, ya que este puede ser utilizado con algunas variaciones adecuándose a las necesidades de cada cultivo y cada productor.

Características del agricultor. Los agricultores entrevistados cuentan en promedio con 43 años de edad. La edad de los agricultores no parece ser un factor que influya en la adopción de la labranza de conservación. El análisis de correlación efectuado para el presente trabajo, no mostró ningún nivel de significancia en cuanto a la variable edad de los productores y tipo de sistema de producción con labranza de conservación o labranza tradicional.

Dentro del área de estudio factores como la **religión y la política** no influyen de manera alguna en el proceso de adopción de labranza de conservación. No existen grupos religiosos que puedan influenciar de alguna manera a los productores de la zona. Asimismo, no existen grupos étnicos ni minorías en la zona; es decir, no hay grupos indígenas ni de ningún otro tipo étnico-racial que pudieran influir en la adopción de la tecnología en cuestión.

DISCUSIÓN

Un proceso de adopción de labranza de conservación se está llevando a cabo en los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso, con el consecuente cambio en los patrones de trabajo de los productores adoptantes. Ese cambio se refleja principalmente en la omisión de las labores de preparación del terreno. Otra hipótesis señalada al inicio de este trabajo fue acerca de la rentabilidad del sistema de labranza de conservación; corroborándose que, efectivamente, este sistema aumenta la rentabilidad económica del cultivo para el adoptante.

Según el análisis multivariado realizado, podemos observar que los grupos de productores con labranza de conservación nunca emplearon más de $ 630/ha en costos de empleo de maquinaria, mientras que los productores con labranza tradicional nunca ocuparon menos de $ 950/ha. El ahorro en costos de empleo de maquinaria es significativo. En cuanto a los costos de mano de obra, estos son similares para los dos tipos de productores. Los costos de insumos son ligeramente más altos para los productores con labranza de conservación.

Una de las hipótesis planteaba que los productores con niveles socioeconómicos más bajos son los menos convencidos a adoptar; pues no. Se ha observado que existen productores ejidatarios de bajos recursos, con escolaridad mínima que han decidido adoptar la labranza de conservación, así como hay pequeños productores con muchos recursos e incluso títulos universitarios que no están convencidos por el sistema de labranza de conservación; por lo tanto, esta hipótesis es rechazada.

La observación directa de resultados parece ser una de las mejores opciones para difundir una nueva tecnología. Esto y una buena asesoría del cuerpo de técnicos encargados de la extensión podrían ser decisivos durante el proceso de adopción de cualquier innovación dentro del campo.

El sistema de labranza de conservación resulta ser económicamente viable, como ya se observó en el apartado relacionado con este tópico, a excepción (con este grupo de productores) del rendimiento y por consiguiente la utilidad en el caso de sorgo con labranza tradicional. Sin embargo (como se observa en el Cuadro 2), el índice de rentabilidad sigue siendo favorable a la labranza de conservación. El hecho de que el rendimiento y la utilidad fueran mayores en el caso de sorgo con labranza tradicional se debe a un par de productores que reportaron haber obtenido rendimientos muy elevados, lo cual elevó el promedio general del total de observaciones.

El cuadro de opiniones con respecto a qué los impulsa a adoptar labranza de conservación reafirma la viabilidad económica del sistema; el principal motivo de adopción es el ahorro de costos que permite a los productores adoptantes poder invertir más en insumos (lo cual sucede en este caso). Quizá un estudio más a fondo permitiera observar si este ahorro repercute en el nivel de vida de los productores adoptantes. En este mismo cuadro de opiniones se advierte que el observar buenos resultados en otros terrenos es una fuerte razón que impulsa a adoptar el sistema de labranza de conservación. Es importante recalcar este rubro, ya que como antes se mencionó, la observación directa de resultados fue, en este caso, fundamental durante el proceso de difusión.

CONCLUSIONES

- Un proceso de transferencia de tecnología se viene desarrollando en los municipios señalados desde hace casi nueve años. La innovación tecnológica es la labranza de conservación que promueve el ahorro de recursos y la conservación de los mismos para bien del productor y del país en general. Así mismo la obtención de mayor ganancia para el productor.
- La difusión que se ha venido dando acerca de esta nueva tecnología por parte de instituciones relacionadas con el campo ha sido, quizá, un tanto limitada. El Centro Villadiego de FIRA y algunas Alianzas Locales se encargan de preparar días demostrativos a lo largo del ciclo e invitan a productores y técnicos interesados. Sin embargo, la verdadera difusión de esta tecnología se ha hecho entre los mismos productores.
- El hecho de que un productor pueda ver, a través de otro productor, los beneficios del sistema de labranza de conservación, es uno de los principales motivos de adopción. Esto, junto con el ahorro en costos de producción, que conlleva a una mejor ganancia para los productores, es su mejor motivo para adoptar.
- El papel que podrían jugar las casas comerciales dentro de este proceso de transferencia de tecnología puede ser importante. Los técnicos de las casas comerciales podrían ser extensionistas de las innovaciones ofrecidas por la empresa a los productores locales. Así, la casa comercial gana junto con los productores. Un ejemplo muy claro de esto se presenta hoy en día con esta tecnología de labranza de conservación y los servicios que ofrece el módulo de riego IV de Valle de Santiago.
- El nivel económico y sociocultural del productor, no parece ser un factor que influya de manera decisiva en el proceso de adopción de labranza de conservación. Ejidatarios con menos de 5 ha. al igual que pequeños productores con más de 100 ha. han decidido adoptar la tecnología de labranza de conservación dependiendo de su conocimiento acerca del sistema y su credibilidad en este sistema reflejada a través de los beneficios que han visto del mismo otros productores. Por el otro lado, los productores poco decididos a adoptar, ya sea por costumbre, porque probaron el sistema y no les funcionó por alguna u otra razón, etc. también son ejidatarios y pequeños productores con muchas o pocas hectáreas.
- El factor principal de adopción de labranza de conservación, en los municipios señalados, es el ahorro de costos y su consecuencia: el aumento de utilidades para los productores adoptantes. Tomando en cuenta las situación actual del país, esto resulta comprensible ya que todos deseamos el mayor bienestar propio y familiar.
- Aunado a todo esto, la labranza de conservación implica, como su nombre lo dice, la conservación del recurso suelo y el recurso agua. Esta ya por demás demostrada su efectividad para combatir la erosión y la consecuente degradación del suelo.

RESUMEN

La labranza de conservación surge como una innovación económicamente viable y ecológicamente sustentable. En México, una de las regiones en donde este sistema ha sido implementado es el Bajío, principalmente el estado de Guanajuato. Tomando como referencia dos municipios de dicho estado (Valle de Santiago y Jaral del Progreso), se realizó un estudio de adopción entre pequeños productores y ejidatarios con riego, que durante el ciclo primavera-verano 1995 sembraron maíz y/o sorgo.

De los resultados obtenidos se concluye que al adoptar la labranza de conservación existe un cambio en el patrón de trabajo, reduciéndose las labores de preparación del terreno y ahorrando así los costos que estas labores implican. Este ahorro contribuye al aumento del ingreso del productor, además de que dicho sistema permite conservar el recurso suelo y el recurso agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Byerlee, D.; Collinson, M., *et al* 1988. **Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos.** 4a. impresión. CIMMYT, México.
- Figueroa, S.B. y Morales, F.F.J. 1992. **Manual de producción de cultivos con labranza de conservación.** Colegio de Postgraduados, CREZAS, México.
- FIRA. 1990. **Manual de labranza de conservación.** Folleto técnico.
- Gómez-Oliver, L. 1995. **El papel de la agricultura en el desarrollo de México.** Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Mata, J.I. 1992. **CTTA: Un método para transferir tecnología a los agricultores.** Proyecto de Comunicación para la Transferencia de Tecnología en Agricultura. AED. Estados Unidos de América.
- Sepúlveda, G.I. 1992. **El cambio tecnológico en el desarrollo rural.** UACh. México.

POLITICAS DE FINANCIAMIENTO PARA LA INVESTIGACION AGROPECUARIA Y FORESTAL

José M. Gómez Quiles

LAS FUNDACIONES PRODUCE

En el Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario 1995-2000 y en declaraciones del Secretario de la SAGAR, se planteó la creación de "Fundaciones Produce" como la instancia que canalizaría recursos económicos para, principalmente, transferir tecnología y constituir fondos con recursos de la federación, los gobiernos de los estados y los productores, de manera paritaria; siendo estos últimos los que conformarían la dirección de las Fundaciones, además de llevar el control administrativo y definir la aprobación o rechazo de proyectos. Contando, como instancia previa de evaluación, con un Comité Técnico, compuesto - según el caso -, por representantes de instituciones de investigación, enseñanza, desarrollo y de las agrupaciones de productores. El Secretario Técnico de ese comité es el Director de Coordinación y Vinculación del INIFAP en cada estado.

Parece muy loable que el Estado pretenda involucrar a los productores privados en el financiamiento de la investigación agropecuaria y forestal que va dirigida a resolver limitantes de la producción y productividad del sector, dado que éstos han sido los principales beneficiarios de la generación de conocimientos científico-técnicos en México; sin embargo esto no ha sido logrado hasta ahora. Las aportaciones económicas para realizar "investigación", es decir , validación o transferencia de tecnología, provienen, en la mayor parte de los casos, de recursos federales.

Si un investigador de las áreas agrícola, forestal o pecuaria, presenta un proyecto de investigación ante su institución (en este caso INIFAP), para su evaluación y financiamiento, se encontrará con que, desde hace aproximadamente tres años, no hay recursos fiscales para la investigación. Las "opciones" están fuera del instituto, vease CONACYT: si se llenan los requisitos curriculares y las prioridades del Consejo, si no se excede de un tiempo y monto determinado, si el proyecto es nacional; si es regional que el sistema cuente con fondos y que se reúnan los integrantes del comité evaluador, etc.; o bien buscando financiamiento en fundaciones privadas nacionales o extranjeras o proyectos asociados con otras instituciones.

Para quienes realizan investigación aplicada, se ha dejado como "la opción" de financiamiento más directa a las Fundaciones Produce, ya que el presupuesto que para este concepto canalizaba la federación al INIFAP, ahora se maneja en un fideicomiso, administrado por los productores. En lo que respecta a la investigación básica, en el discurso oficial aparece el compromiso de que se seguirá apoyando

desde el gobierno federal. En la práctica, el estado mexicano destina una mínima parte de su presupuesto a la investigación, y "sostiene" en el INIFAP a un reducido número de investigadores con bajos salarios, ninguna seguridad laboral (sin derecho a organizarse), que prácticamente no son tomados en cuenta o se les pide el retiro "voluntario", sin canales adecuados de comunicación con las autoridades, sin contratación de nuevo personal y reducida cobertura en el marco nacional.

La tónica al interior del Instituto, en voz de sus directivos y acorde con la política económica oficial es: VENDER. Vender proyectos, metas, hacerlos "atractivos", "competitivos"; y para ser "eficientes" competir por los recursos. El lenguaje, los métodos y prácticas comerciales/ mercadotécnicas, entran de lleno en la definición de prioridades del quehacer científico-técnico. Ya no lo que es necesario para el país, sino lo que es "rentable". En tal dinámica se encuentra inmersa tanto la investigación aplicada como la básica.

En la experiencia actual (a un año de operación), y pese a la situación antes expuesta, es decir, la creación de un fondo para la investigación (léase transferencia de tecnología) con recursos federales,[1] el investigador que presente un proyecto a Fundación Produce, se encuentra con la siguiente situación :

1. - El proyecto deba surgir de la demanda de los productores, lo cual de ser plausible en un contexto general, deja de serlo cuando nos preguntamos si todos los productores, de la condición que sean (cultural, social, económica o étnica) tienen la posibilidad de dar a conocer sus necesidades de investigación y nos encontramos con que en las fundaciones está representado principal o exclusivamente el sector empresarial, el organizado en las uniones regionales ganaderas o agrícolas y con mínima o ninguna representación de los productores forestales o del sector social del campo.

   En cuanto a las demandas de los productores, éstas no se encuentran clara o explícitamente definidas, sucede lo mismo con las prioridades, estando ambas (demandas y prioridades) sujetas a la interpretación de los directivos del Instituto o de la Fundación y no basadas en diagnósticos o estudios directos de la realidad del agro.

2. - Además del requisito de que en el proyecto aparezca la firma del o los productores y/o de los representantes de sus organizaciones y de los responsables de las posibles instituciones beneficiarias, la segunda condición es que el proyecto debe contener como componente fundamental la validación o transferencia de tecnologías.. Nuevamente se toca un aspecto fundamental. Existe mucha tecnología generada que , o bien se desconoce, o no se aplica. Se ha cuestionado, no sin razón, que ha habido un alejamiento entre la investigación

[1] A excepción de los patronatos constituidos con fondos de productores empresariales y una o dos fundaciones en todo el país, por ejemplo la de Sinaloa.

y las necesidades de los productores. Sin embargo, no toda la tecnología es adecuada a las heterogéneas condiciones de producción. Para estar en condiciones de transferir tecnología no puede obviarse la generación de conocimiento, ni el investigador puede sustituir al técnico, no al menos en todos los casos. Por otro lado, en años recientes el Estado desmanteló el cuerpo nacional de extensionistas, que eran el vínculo entre la investigación y el productor, tomando impulso las consultorías privadas. [2]

3. - Como consecuencia de lo anterior y aun cuando no se exprese abiertamente, hay una directriz en el sentido de restar importancia a la investigación aplicada y por supuesto a la básica. El planteamiento es aparentemente muy sencillo : "Hay suficiente tecnología generada a nivel nacional y mundial, por lo tanto el apoyo será para los 'transferidores' no para los 'generadores', a fin de cuentas la tecnología puede importarse", bajo el supuesto de las "ventajas comparativas" y la segura dependencia tecnológica.

4. - La presión de las autoridades del propio instituto, además de la de los productores empresariales o comerciales, es la de solicitar al investigador "paquetes tecnológicos", la validación y transferencia de tecnología, restringida ésta a los programas de "Alianza para el Campo" ; que va dirigida fundamentalmente a aquellos productores con mediano o alto potencial productivo, y en particular a quienes dirigen su producción a la exportación. ¿Y la libertad de investigación ?...¿Y la soberanía alimentaria ?.

5. .- Aunado a que se deja prácticamente de lado al sector de los pequeños productores (de subsistencia o economía campesina), por el simple hecho de que no están representados en las Fundaciones (y no ser un sector prioritario para el Estado, a pesar de representar a más del 80% de los productores rurales del país), en este esquema se privilegian las innovaciones tecnológicas, las tecnologías de "punta" y las de producto sobre las de proceso, las tecnologías apropiadas o el rescate de tecnologías tradicionales.

6. - Es evidente la inexistencia de una normatividad o concepción unificadora, consensada, en el establecimiento y operación de las Fundaciones. Así, en algunos casos están absorbiendo a campos experimentales del INIFAP (a nivel de infraestructura, los salarios de los investigadores siguen a cargo de la federación), en otros se fortalece la estructura de la Fundación y no la de los campos experimentales, y en la mayoría de los casos conocidos, existe una gran discrecionalidad en el uso y distribución de los recursos.

[2] En la prensa nacional se informó recientemente que el gobierno federal contrataría 8, 000 agrónomos para apoyar los programas de "Alianza para el Campo", se desconocen más detalles al respecto.

7. - La posición de los investigadores con respecto a esta nueva estructura de evaluación y financiamiento de proyectos aún no se ha dejado escuchar, pero, en términos generales, es favorable en cuanto a que después de dos años sin recursos fiscales para la investigación y financiando el propio investigador la continuidad de su trabajo, hoy cuentan con recursos. En el primer año de operación (1996), al no estar bien definidas las funciones y operatividad de las Fundaciones y contar con presupuesto para ejercer, la mayoría de los proyectos fueron aceptados. Pocas instituciones fuera de los campos experimentales y algún Centro Nacional de Investigación Disciplinaria (CENID) del INIFAP, concurrieron con propuestas de financiamiento.

Para el año 1997, alguna Fundación contrató los servicios de un consultor privado y propone un nuevo formato de presentación de proyectos y requerimientos financieros. No se adoptó el formato vigente del INIFAP por desconocimiento primero y después por convicción. Los investigadores se enfrentan ahora a nuevas dificultades para cubrir la serie de requisitos y a la apertura de los fondos a diferentes instituciones; proyectos que fueron aprobados en 1996, pueden ver frenada su continuidad por ¿cambio de prioridades o desconocimiento de lo que se aprobó ?. A lo largo del año, la administración del INIFAP sobrecargó a los investigadores con tal cantidad de solicitudes de informes, que aunadas a las de Fundación Produce, los investigadores se preguntan si quedará algún espacio para investigar.

La tendencia privatizadora está presente en la investigación agropecuaria y forestal. El hecho de que el Estado ha reducido en más del 40% el presupuesto dedicado a esta actividad, aunado a la entrega de recursos fiscales a productores empresariales a través de las Fundaciones Produce (¿será el principio de la "investigación por encargo" con fondos federales?), la no contratación de jóvenes investigadores, la asfixia económica a que está sometida la investigación del sector público y las percepciones salariales de los investigadores, son prueba de ello y pone de manifiesto que tanto la investigación (básica y aplicada) como el sector social del campo, no son una prioridad para el Estado Mexicano.

PROPUESTAS

1. - Son necesarios cambios en la política económica y de Ciencia y Tecnología del Estado Mexicano. En la actualidad se dedica un 0.3% del PIB a esta actividad; es necesario canalizar al menos un 2%. Impulsar la generación de conocimiento, es decir, la investigación básica y aplicada, bajo las condiciones de producción regionales, con enfoques integrales, multidisciplinarios y con la participación de los productores en todo el proceso (generación, validación, adaptación, rescate, transferencia y aplicación de tecnologías).

2. - El Estado no debe abandonar su responsabilidad con la investigación, la educación, la salud, la seguridad social y áreas estratégicas para el país como la conservación, mejoramiento y uso de los recursos naturales. Se requiere, por parte del Estado, de un compromiso real con el quehacer científico-técnico en México y con el mejoramiento de las condiciones de trabajo y de vida de investigadores, docentes, técnicos y productores del sector social del campo.

3. - Productores de todos los sectores (social, económico, político, cultural y étnico) y regiones del país, técnicos, docentes, investigadores y sociedad en su conjunto, relacionados con el medio rural, deben participar en la definición de prioridades y políticas agropecuarias y forestales.

4. - La definición de prioridades y lineamientos en ciencia y tecnología, en la docencia y desarrollo agrícola, pecuario y forestal, no debe estar sujeta a los vaivenes de la política. Se requiere de una visión integral a corto, mediano y largo plazo.

5. - Siendo las Fundaciones Produce instancias en las que se concentran los recursos económicos para la realización de proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología, y en donde se canalizan las demandas de investigación de los productores a los centros o institutos de investigación, en ellas deben participar todos los productores independientemente de su situación económica, social, política, cultural, étnica, área de producción, espacie, producto u organización a la que pertenezcan, y en todas las regiones.

6. - Es necesario establecer programas de desarrollo, investigación, docencia o servicio encaminados a evitar la dependencia económica, política, tecnológica y alimentaria, por vías diferentes al endeudamiento, la pérdida de soberanía y el empobrecimiento de gran parte de la población.

7. - Los objetivos de los programas oficiales relacionados con la producción agropecuaria y forestal, además de buscar incrementar la producción y productividad, requieren contemplar la redistribución de la riqueza, la generación de empleo, incrementos al ingreso, la conservación y mejoramiento de los

recursos naturales y el rescate de tecnologías tradicionales y formas de producción que preserven la biodiversidad y satisfagan necesidades reales de la población a nivel nacional.

8. - En un afán "modernizador", no imponer políticas oficiales en el campo mexicano, cuando se desconocen o no se respetan culturas, formes y objetivos de producción, conocimientos ancestrales y recursos de las comunidades rurales; lo cual descalifica de antemano la experiencia, las concepciones y necesidades del campesinado.

9. - Es necesario analizar el actual modelo de desarrollo en cuanto a sus consecuencias sobre la población y los recursos naturales.

3ª PARTE
PROPUESTAS Y TENDENCIA PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

ALIANZAS TECNOLOGICAS Y LA COLABORACION INTERNACIONAL NORTE-SUR: EL CASO DE CAMBIOTEC

José Luis Solleiro
Rosario Castañón

INTRODUCCION

La reciente revolución biotecnológica representa una oportunidad de tener una agricultura más sustentable en países subdesarrollados con beneficios potenciales para pequeños agricultores, productores rurales y agroindustrias. La razón de esto es que la biotecnología ha tenido dos características que son diferentes de las tecnologías agrícolas previas: (1) Ésta puede ser usada para incrementar la calidad de los productos mejorando las características de plantas y animales; y (2) Tiene el potencial de conservar los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente. Asimismo, desde una perspectiva global, hay otros dos elementos que caracterizan a la biotecnología: El primero se refiere a que su desarrollo está casi exclusivamente concentrado en países altamente industrializados; y el segundo se relaciona con el hecho de que las innovaciones han sido paulatinamente controladas por grandes empresas multinacionales. Sin embargo, paradójicamente, muchas de las aplicaciones de estos productos tendrán como mercado potencial a los países del tercer mundo.

En algunos países de América Latina ha surgido una industria biotecnológica incipiente y algunos gobiernos comienzan a reconocer las promesas de la biotecnología a través del establecimiento de políticas en esta área. Sin embargo, aún existen numerosos cuellos de botella que deben ser superados si se desea alcanzar los beneficios ofrecidos por la biotecnología. Algunas de las características más relevantes de la biotecnología en América Latina son las siguientes (Quintero, 1994):

- La mayor parte de la investigación se lleva a cabo en instituciones académicas.
- La participación privada en este rubro es escasa y en algunos países casi inexistente.
- La principal área de aplicación es el sector salud, seguido de la agricultura, el medio ambiente y el sector industrial. La ganadería ha sido descuidada, aún cuando en algunos países es una actividad económicamente muy importante.
- La investigación se ha orientado hacia disciplinas básicas, con poco interés en ingeniería y sus aplicaciones.

* Investigadores del Centro para la Innovación Tecnológica. UNAM A.P. México, D.F.

- Los proyectos en biotecnología han sido, principalmente, monodisciplinarios y ejecutados a nivel laboratorio.

De esta manera, a la luz de los acontecimientos en biotecnología, en los últimos veinticinco años se observa que, para los países en desarrollo, una manera de acceder a la tecnología es a través de la compra, principalmente en países desarrollados, pues es en ellos donde se han invertido grandes recursos en investigación y desarrollo, lo cual ha dado como fruto la obtención de diversos productos y procesos económicamente rentables.

Solleiro y colaboradores (1996) sugieren que la mejor estrategia tecnológica que pueden emplear los países latinoamericanos para acceder a la biotecnología es la del buen seguidor. Esta estrategia constituye una vía para alcanzar la competitividad asumiendo que no puede alcanzarse el liderazgo dadas las barreras de entrada a la biotecnología y el enorme control que existe sobre la investigación básica en los países y empresas más avanzados en el área. En una estrategia de buen seguidor, un aspecto básico es contar con recursos humanos altamente calificados para el desarrollo de proyectos de investigación, pero también para seleccionar y asimilar rápidamente tecnologías existentes. Las instituciones y las empresas deben ser altamente competentes para acceder a tecnologías genéricas y, a partir de ellas, desarrollar aplicaciones y productos para mercados y demandas específicas.

Las alianzas estratégicas han sido un factor muy importante dentro del sector biotecnológico, para alcanzar la competitividad en las empresas. La industria biotecnológica requiere, de manera particular, de una fuerte inversión en investigación y desarrollo; un amplio conocimiento en diversas áreas científicas, a fin de incorporarlos a los productos y/o procesos; de conocimiento del mercado y de los mecanismos de comercialización altamente eficientes. Solamente conjuntando estos factores es posible garantizar el éxito y sobrevivencia de las empresas.

Sin embargo, es extremadamente difícil que una organización cuente con todos estos elementos, de ahí la importancia de combinar recursos y esfuerzos. Las alianzas pueden darse a través de las diferentes modalidades que se establecen, las más notables son: cooperación entre pequeñas empresas que tienen una gran capacidad científica con grandes empresas que conocen el mercado y tienen los medios para vender un determinado producto; cooperación intra e inter-regional; alianzas con universidades y centros de investigación públicos, etc.

Son varios los objetivos que llevan a establecer este tipo de sociedades, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: compartir actividades de investigación y desarrollo; colaborar en la distribución; la tranferencia de tecnología, compartir el uso de instalaciones; colaboración industria-Gobierno, etc.

Ante estas evidencias, el Gobierno de Canadá, a través del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), en cooperación con el Centro para la Innovación Tecnológica (dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México), decidieron explorar la factibilidad de establecer una red multinacional de cooperación inter-empresarial.

Con este propósito, en 1995 se inició un proyecto a fin de construir una red de transferencia de tecnología en el sector biotecnológico, particularmente en las áreas agrícola, ganadera y medio ambiente. El proyecto está financiado por el IDRC y en él participan seis países de Ámerica (Argentina, Brasil, Cuba, Colombia, Chile y México) y, desde luego, Canadá. El nombre de esta red es Iniciativa Canadá-América Latina de Biotecnología para el Desarrollo Sustentable" (CamBioTec), y su principal objetivo es establecer mecanismos efectivos para la introducción de aplicaciones biotecnológicas entre los países miembros.

Después de casi dos años de que CamBioTec inició sus actividades, se han obtenido resultados favorables que demuestran que la cooperación tecnológica multinacional es factible. Sin embargo, también hay dificultades que impiden su funcionamiento. Por lo anterior, el propósito de este documento es discutir la operación de la red y los elementos que deben mejorarse para alcanzar el éxito deseado.

EL PROGRAMA CAMBIOTEC

Objetivos

El objetivo general de CamBioTec es promover la introducción de productos y aplicaciones biotecnológicos que satisfagan las necesidades del sector agroindustrial y del medio ambiente en algunos países seleccionados de América Latina. Para lograr este objetivo, dentro de CamBioTec, se realizarán actividades de gestión de cooperación tecnológica para alcanzar los siguientes objetivos específicos:

a) Implementar metodologías de prospectiva y establecimiento de prioridades en investigación y desarrollo, para identificar las oportunidades de las aplicaciones biotecnológicas en los países participantes.

b) Fortalecimiento de la política pública en biotecnología, a través del fomento a la investigación, consulta a expertos y el estímulo de ejercicios de consenso.

c) Reforzar la capacidad para evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos de la aplicación de la biotecnología.

d) Promover una mejor administración de la innovación en empresas biotecnológicas, a través de la realización de seminarios ejecutivos e intercambio de información entre los miembros de la red.

e) Fomentar alianzas tecnológicas entre Canadá y América Latina, mediante un mecanismo de intermediación ágil que permita ayudar a empresarios en la identificación de socios potenciales, tecnologías disponibles y mecanismos de financiamiento.

Operación de la red

En la primera etapa, los países integrantes de la red fueron: Canadá, México, Cuba, Colombia y Argentina. Posteriormente, se invitó a Chile y Brasil a formar parte de la red, incorporándose en 1996. Estos países fueron escogidos porque su sector biotecnológico dentro de la región es importante, adicionalmente, porque ofrecen un amplio campo de acción para la aplicación de la biotecnología y el desarrollo de posibles socios con empresas canadienses. Sin embargo, no está descartada la posibilidad de que posteriormente se incorporen a la red otros países de América Latina. El crecimiento de la red estará en función de la obtención de recursos adicionales para financiar las actividades, y de la existencia de una organización que cuente con los medios, técnicos y gerenciales, necesarios para llevar a cabo las tareas encomendadas.

CamBioTec es una red descentralizada y flexible, organizada mediante "puntos focales" en cada uno de los países participantes. Los puntos focales son los responsables de implementar un programa de actividades, a nivel nacional, coherente con los objetivos planteados, así como servir de enlace con la comunidad biotecnológica necional, las organizaciones de investigación y las autoridades gubernamentales (Herbert-Copley, 1995). En la Tabla 1 se muestran los puntos focales actuales que conforman la red. En la Tabla 2 se describen las principales actividades.

Tabla 1. Puntos Focales de los Miembros de CamBioTec

País	Institución	Breve Descripción
Argentina	Foro Argentino de Biotecnología (FAB)	El FAB es una organización privada con la misión de difundir la biotecnología en Argentina, promover políticas en el área y propiciar el debate y la cooperación entre la industria, el Gobierno y el sector académico
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) - Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN)	EMBRAPA es una institución pública responsable de realizar investigación en las áreas de agricultura y ganadería. CENARGEN pertenece a EMBRAPA y es el principal centro en ese país que realiza investigación en biotecnología, especialmente en los campos de reproducción animal, control biológico de plagas y manipulación genética de cultivos.
Canadá	Instituto Canadiense de Biotecnología (CIB, por sus siglas en inglés)	Organización no lucrativa dedicada a apoyar a la comunidad biotecnológica canadiense en la transferencia de tecnología
Colombia	1) Fundación Tecnos	La misión de TECNOS es promover el desarrollo tecnologico en Colombia y los países andinos. Entre sus principales actividades están la elaboración de ejercicios de prospectiva, el desarrollo de estrategias tecnológicas para empresas y la administración de la tecnología
	2) Instituto de Biotecnología	El Instituto es la principal institución de investigación biotecnológica en el país
Chile	Facultad de Medicina Universidad de Chile	La Facultad de Medicina es responsable de vincular la Universidad con la Industria. También participa en el proyecto Euro-Chile, programa que tiene como objetivo establecer alianzas estratégicas entre empresas chilenas y empresas de la Unión Europea. Tiene excelentes contactos con la industria biotecnológica nacional.
Cuba	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)	El CIGB es la institución líder en Cuba, y probablemente de América Latina, en cuestión de investigación biotecnológica a través del uso de técnicas de ADN recombinante.
México*	Centro para la Innovación Tecnológica**	Es una dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), contempla entre sus metas principales vincular el potencial tecnológico de la UNAM con las demandas del sector industrial, realizar consultoría y capacitación técnica en empresas, particularmente en el área de administración de la tecnología.

* Dada la extensión geográfica del país se consideró conveniente abrir dos "oficinas regionales" del punto focal México. La primera de ellas está ubicada en la Universidad Autónoma de Chihuahua (en el norte del país), y la otra en la Universidad Autónoma de Sinaloa (en el noroeste de México).
** El Centro para la Innovación Tecnologica es sede del punto focal México y de la Coordinación General de CamBioTec

Tabla 2. Principales Actividades de los Puntos Focales

- Identificar las áreas de aplicación prioritaria de la biotecnología para los sectores de interés.
- Definir los requerimientos para la integración e implantación de paquetes tecnológicos que permitan atender las demandas prioritarias
- Diseñar planes de acción para vincular diferentes instituciones y mecanismos disponibles en los países integrantes de la red
- Identificación de socios potenciales en los diferentes países integrantes de la red
- Recopilar y diseminar información técnica y comercial relevante que pueda conducir a la identificación de oportunidades de colaboración, transferencia de tecnología y co-inversión con instituciones y empresas.
- Proporcionar apoyo para las negociaciones derivadas de las alianzas potenciales y de los proyectos resultantes.
- Gestionar apoyos económicos para financiar las sociadades o alianzas que deriven de CamBioTec

Cabe mencionar que la estructura de la red se complementa con un Comité Directivo, con sede en Otawa, Canadá, integrado por tres funcionarios de IDRC, el Coordinador General de CamBioTec y por algunos coordinadores de los puntos focales.

EL PAPEL DE CAMBIOTEC

CamBioTec ha desempeñado varias funciones, entre las cuales se inciuyen: promotor del establecimiento de prioridades de investigación y desarrollo biotecnológico; "gatekeeper" de oportunidades de mercado, tecnologías genéricas de interés para la región y tecnologías específicas requeridas por organizaciones; promotor de alianzas entre empresas; promotor de discusiones sobre políticas nacionales de biotecnología. A continuación se describen cada una de estas funciones:

1. CamBioTec como promotor para la identificación de prioridades de investigación y desarrollo en biotecnología

La identificación de áreas prioritarias se considera fundamental para encaminar todos los esfuerzos hacia los sectores más promisorios, a fin de obtener

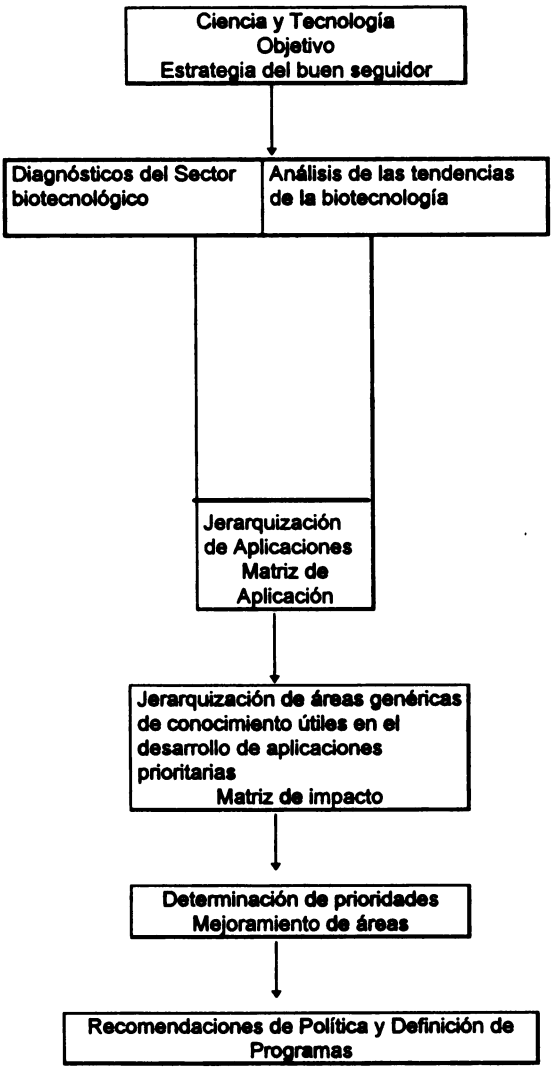
un mayor impacto con las actividades planeadas y una probabilidad más alta de éxito en la promoción de sociedades. La metodología desarrollada por Solleiro y colaboradores (1993) para realizar los ejercicios de planeación se ha difundido entre los miembros de la red, con ciertas adaptaciones a los contextos nacionales, a fin de identificar las áreas prioritarias en el sector biotecnológico. Este es un ejercicio que se realiza en consenso y en él participan expertos de los sectores académico, empresarial y Gobierno. El proceso consta de tres etapas (la Figura 1 es una representación esquemática de este proceso):

I. Identificación y jerarquización de las aplicaciones biotecnológicas basadas en tres criterios:
   (a) Adecuación socio-económica (este factor hace posible adecuar las decisiones a las necesidades y condiciones socio-económicas y recursos particulares de cada país o región);
   (b) Factibilidad tecnológica (se consideran las posibilidades técnico-económicas de desarrollo, a nivel comercial, de la aplicación biotecnológica en cuestión, no solamente se toma en cuenta el potencial del sistema de investigación, sino también el contexto regulatorio, la red empresarial y los canales de distribución que permitirán una inserción en el mercado);
   (c) Atractividad del mercado (en este punto se consideran los beneficios económicos potenciales, la base empresarial existente, las aptitudes requeridas y los beneficios obtenidos, las oportunidades de mercado y la disponibilidad de recursos financieros).

II. Identificación de áreas genéricas de conocimiento necesarias para el desarrollo de aplicaciones prioritarias en un nivel comercial a fin de determinar con claridad las oportunidades; y

III. Determinación del avance relativo que tendría que lograrse en esas áreas de conocimiento para alcanzar el nivel del buen seguidor. Los resultados de esta fase hacen posible identificar con claridad las necesidades sobre las cuales se construirán capacidades propias.

Figura 1. Metodología para la identificación de prioridades en Investigación-Desarrollo



Esta metodología se ha aplicado con gran éxito en Argentina y México. En éste último, el ejercicio se llevó a cabo en dos modalidades: a nivel nacional (en 1993) y a nivel estatal (en 1996). La Tabla 3 resume los resultados más importantes:

Tabla 3 Resultados de la definición de prioridades en biotecnología agrícola

Aplicaciones prioritarias de la Biotecnología (cinco más importantes)			
País	**Sector Agrícola**	**Sector Ganadero**	**Sector Agroindustrial**
México (nivel nacional)	*Postcosecha en vegetales *Control de patógenos en vegetales *Control de insectos en vegetales *Control de patógenos en frutas *Control de insectos en frutas	*Tratamiento de desechos (Ganado) *Tratamiento de desechos (Porcinos) *Tratamiento de Agua (Aves de corral) *Resistencia a enfermedades genéticas (Abejas) *Vacunas (Aves)	*Industrialización de maíz *Industrialización de caña de azúcar *Procesos para obtener alimentos balanceados *Industrialización de tomate *Productos tradicionales de la industria química (aditivos y enzimas)
México, Estado de Chihuahua (nivel estatal)	*Mejoramiento de cultivos industriales *Mejoramiento de vegetales *Mejoramiento de frutas *Conservación de vegetales *Conservación de vegetales post-cosecha	*Producción de carne de res *Producción de leche *Promotores de crecimiento para ganado *Probióticos y aditivos para ganado *Bio-indicadores	*Proceso de industrialización de frutas *Tratamiento de efluentes *Nuevos productos-industria de la carne *Nuevos procesos-industria de la carne *Nuevos procesos - industria de los vegetales
Argentina	*Control de patógenos en plantas de ornato *Control de insectos en plantas de ornato *Producción de aceite vegetal y cereales *Control de patógenos en cereales, aceite y vegetales *Control de insectos en cereales, aceites vegetales y forrajes	*Producción de vacunas contra trichomonas en ganado de carne *Producción de vacunas (mastitis) para ganado lechero *Vacunas contra babesia en ganado de carne *Sistema de diagnóstico de tuberculosis para ganado lechero y de carne *Vacuna contra brucelosis para ganado lechero.	*Tratamiento de efluentes *Nuevos procesos para la producción de levadura *Industrialización de leche *Materia prima (trigo) *Nuevos productos de sorgo

Como se puede observar, a pesar de las condiciones particulares de cada región, a todos los niveles (político, económico, social geográfico, etc.), existen áreas comunes en donde las biotecnologías pueden incrementar los rendimientos y la calidad del producto. La lista de prioridades es un excelente punto de partida para determinar necesidades tecnológicas concretas e identificar diferentes alternativas para la adquisición de la tecnología requerida, tales como licencias, alianzas, desarrollo conjunto entre empresas o con centros de investigación públicos y/o privados, etc.

CamBioTec como "gatekeeper"

Formalmente, CamBioTec ofrece servicios de información a las empresas de los países que integran la red, sobre las oportunidades comerciales y tecnológicas que existen; esto es posible a través de la respuesta a preguntas específicas. Sin embargo, se consideró que CamBioTec debería tener una actitud más pro-activa, por lo cual, se realizó la caracterización de la industria biotecnológica nacional, incluyendo la identificación y tipo de empresas que conforman el universo de trabajo de CamBioTec, las tecnologías actualmente empleadas y las demandas ocasionales y los proveedores concretos de productos, servicios y tecnologías. Sin lugar a dudas, este acercamiento ha contribuido significativamente a orientar los esfuerzos de la red debido a que los puntos focales pueden identificar problemas específicos, así como a los principales actores en la industria.

CamBioTec también ha incorporado un programa de monitoreo tecnológico en áreas prioritarias con el objetivo de determinar el estado del arte, y las tendencias tecnológicas, y ofrecer una revisión completa de las principales innovaciones actuales para el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas concretas. El resultado de esta iniciativa ha generado el interés de empresarios para acceder a tecnologías atractivas hasta entonces desconocidas. Al mismo tiempo, este servico ha abierto espacios y generado credibilidad en CamBioTec. A pesar de estos aspectos positivos, debe mencionarse que la demanda de información ha sido limitada, principalmente porque el número de empresas latinoamericanas que están convencidas del valor de los servicios de inteligencia competitiva es reducido.

Sin embargo, CamBioTec ha comenzado a jugar un papel importante como un canal informal de información, gracias a que los coordinadores de algunos de los puntos focales adoptaron una estrategia "ratón", que consiste en establecer contactos con el sector industrial. Esta posición los ha convertido en "informantes" valiosos que eficientemente desempeñan el papel de "gatekeeper" a una escala continental.

CamBioTec como "matchmaker"

El papel que juega CamBioTec se puede resumir en dos puntos: (1) Identificación y promoción de oportunidadas de negocio; y (2) "Transductor" y proveedor de las necesidades tecnológicas. Ambas funciones se han desarrollado a nivel nacional y regional, de acuerdo con las expectativas de las empresas. Para llevar a cabo les actividades a nivel regional, la buena comunicación establecida entre los puntos focales ha sido un factor decisivo. La calidad de la comunicación depende del hecho de mantener un contacto directo y constante, y de la capacidad y aptitudes para detectar y entender oportunamente, así como de transmitir claramente, la información precisa sobre los negocios potenciales. Esta tarea es difícil debido a la falta de información confiable de las empresas y los mercados, característica común en América Latina.

Es importante enfatizar que la promoción de alianzas se ha conseguido principalmente en torno a la transferencia de tecnología. Sin embargo, se ha detectado el hecho de que la flexibilidad ha sido fundamental para el éxito de una red de este tipo. De hecho, no es conveniente limitar el concepto de cooperación interempresarial o de posibles áreas de trabajo[1]. Varias experiencias recientes indican que es necesario explorar diferentes mecanismos de cooperación, inciuyendo el desarrollo conjunto de productos, acuerdos de distribución y ventas, actividades de apoyo técnico, provisión de servicios tecnológicos, uniones con instituciones de educación superior, etc.

La promoción de sociedades enfrenta serios obstáculos. En América Latina la realización de alianzas entre empresas aún no se acepta por completo, básicamente porque no existe experiencia de como administrarlas y esto las ha hecho que sean poco deseables; hay falta de credibilidad y por lo tanto no se comparte; también hay miedo de correr riesgos sin recibir algo a cambio. La actitud de varios empresarios ante esta situación es muy conservadora, su número es tan pequeño que no existen los suficientes recursos para explorar oportunidades y su visión está firmemente enfocada hacia el mercado local (Jaffé, 1992; Solleiro et al., 1996).

Por otro lado, algunos empresarios encuentran difícil determinar el tipo de sociedad buscada y los resultados esperados puesto que no cuentan con una estrategia tecnológica explícita; esto dificulta la expresión de sus demandas tecnológicas. Ante esta situación, los puntos focales podrían apoyar a los empresarios en el diagnóstico de sus necesidades tecnológicas y determinar las oportunidades de colaboración con otras empresas.

[1] CamBioTec se especializa en promover biotecnologías agrícolas y del medio ambiente. Sin embargo, el primer proyecto que dió lugar a la firma de una alianza fue el desarrollo conjunto de un producto farmacéutico.

Por otro lado, CamBioTec ha implantado la organización de Seminarios Ejecutivos sobre administración de la biotecnología con dos propósitos: i) generar interés entre las empresas sobre los elementos críticos que deben considerarse para obtener éxito en los negocios derivados de la biotecnología; y ii) proveer un espacio en donde los empresarios, con intereses comunes, pueden conocerse. A fin de reforzar este último punto, se organizó en México en 1996 una rueda de negocios para promover la formación de sociedades interempresariales, obteniéndose muy buenos resultados ya que ello ayudó a "romper el hielo" entre empresarios de diferentes países[2] e intercambiar información no-confidencial para identificar oportunidades de colaboración y de negocios potenciales totalmente inesperados.

CamBioTec y el desarrollo de políticas

Dentro del contexto de América Latina, la elaboración de políticas de desarrollo para la industria en general, y en particular para la biotecnología, es incipiente. El fortalecimiento del sector solamente puede tener lugar si se consiguen progresos significativos en la materia, ya que la política y regulaciones ambientalas ejercen una influencia crítica en la competitividad de la industria (OTA, 1991).

Sin embargo, la construcción de una política da desarrollo y de un marco regulatorio no es una tarea fácil, ya que se requieren estudios específicos para su diseño, establecer acuerdos de financiamiento y el deseo político de las autoridades para su introducción. De ahí que CamBioTec promueva la realización de estudios, seminarios, difusión de información y reuniones para la búsqueda de consenso que puedan llevar al desarrollo de políticas biotecnológicas en la región.

PUNTOS FOCALES

Perfil institucional y personal

CamBioTec está formado por oficinas especializadas en administración de la innovación, las cuales conforman los puntos focales. Desde el inicio de la red se pensó que ésta debería construirse sobre organizaciones ya existente con experiencia en gestión tecnológica. Así, se evitó al máximo la creación de nuevas estructuras y la compra de equipos. Esta opción de trabajo ha permitido una rápida organización de la red (ver Tabla 4) y una administración eficiente de un presupuesto limitado.

[2] Aproximadamente 60 empresas procedentes de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia y México participaron en el Seminario Ejecutivo y en las ruedas de negocios.

Tabla 4.- Principales resultados de las líneas prioritarias de CamBioTec (1995-1996)

Prioridades de IyD en Biotecnología	Vigilancia Tecnológica	Alianzas Empresariales	Desarrollo de Políticas
Taller de metodologías para la definición de prioridades de IyD Taller de aplicación de las metodologías para el establecimiento de metodologías de investigación biotecnológica Diagnóstico de la biotecnología en: Argentina México Chile Colombia Canadá	Servicios de información para las empresas Monitoreo tecnológico en áreas prioritarias, por ejemplo bioplaguicidas, hortalizas, tratamiento de agua, etc. Establecimiento de redes con organizaciones internacionales: OCDE IBS/ISNAR IICA Tufts University ISAAA Programa Bolívar	Promoción de oportunidades de negocios Organización de seminarios sobre administración de la innovación biotecnológica. Identificación de las necesidades tecnológicas de las empresas Organización de mesas de negocios Identificación de socios potenciales Difusión de demandas tecnológicas Organización de seminarios sobre oportunidades de negocios en países específicos Elaboración de planes de negocios sobre temas específicos, por ejemplo *Bacillus thuringiensis*. Mas de 25 alianzas interempresariales potenciales **Resultados concretos:** Transferencia de tecnología para la producción de semillas de cebolla: UACH-empresa Contrato entre una empresa mexicana y una canadiense para realizar pruebas clínicas de un producto farmacéutico. Contrato entre una empresa mexicana y dos canadienses para desarrollar agrobiológicos	Cursos sobre propiedad intelectual. Cursos sobre bioseguridad y evaluación de riesgos. Talleres sobre tendencias mundiales de la biotecnología. Talleres sobre evaluación de impactos en biotecnologías agrícolas. Seminarios de planeación, prioridades y política pública de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe.

La contratación da gente con emplia experiencia en las actividades de administración tecnológica es fundamental para tener éxito; sin embargo, se observa que hay una carencia de estos recursos en la región. Cuatro de los siete puntos focales han puesto en práctica un binomio en donde se comparte la visión de un gerente de tecnología experimentado, con el empuje, entusiasmo y creatividad de profesionistas jóvenes con una formación sólida en ingeniería. Esta fórmula ha dado excelentes resultados.

No obstante, la experiencia en administración de la tecnología no ha sido la única condición para un buen funcionamiento de los puntos focales. Es también esencial conocer la forma en la cual se desarrollan los negocios en cada región, tener una excelente red de contectos y fluidez en los idiomas de trabajo de la red (inglés y español).

Adicionalmente, se ha observado que el punto focal más exitoso ha sido aquel en el cual sus integrantes dedican gran parte de su tiempo a las actividades de la red, tienen una actitud proactiva y siempre están buscando satisfecer las necesidades da las empresas con las cuales se trabaja.

Formación de redes: nacionales e internacionales

CamBioTec ha establecido diversos lazos con otras institucionas y redes. La formación de redes con instituciones nacionales ha sido fundamental para lograr el apoyo de la comunidad biotecnológica local en el concepto y metas de CamBioTec. La mayoría de los representantes de los puntos focales han sido bastante activos en el establecimiento de redes "internas", aunque sin un proceso lógico y sistemático. Por otro lado, las redes externas se refieren a la cooperación con organizaciones internacionales y otras redes y programas, los mejores resultados se han encontrado cuando existe sinergia entre los objetivos de los programas. Los recursos económicos de agencias internacionales que apoyen este tipo de actividades en Latinoamérica son escasos, por tal razón es indisponsable que se coopare para obtener apoyos financieros adicionales y extender los alcances del programa. Otra motivación para la cooperación es que sería muy negativo competir con otras instituciones cuando se tienen propósitos comunes. La existencia de estas motivaciones no implica que el establecimiento y organización de la "red de redes" sea una tarea sencilla.

Por el contrario, todavía hay un largo camino por recorrer para lograr la formalización y consolidación de las relaciones externas de CamBioTec, aun cuando se han establecido excelentes contactos informales.

Diferencias entre países

Sin duda alguna, la colaboración multinacional tiene muchas ventajas (complementación de habilidades, recursos, conocimiento y mercados). Sin embargo, la cooperación gerencial es extremadamente compleja, principalmente debido a las diferencias culturales entre las naciones. En el caso de CamBioTec, ha sido sorprendente encontrar que, en contra de la idea generalizada de que la cultura latinoamericana es única, hay diferencias significativas en las costumbres, leyes, procedimientos y, por supuesto, en la forma en que se presenta la burocracia, lo cual hace imposible asumir que una fórmula de negocios que funciona en México también será válida en Colombia (ya no se diga el caso de Cuba). Otra diferencia, detectada en cada país, es el compromiso institucional y personal en cada Punto Focal. En este aspecto, el reto será alcanzar un nivel homogéneo en cuanto al esfuerzo y talento.

RETOS PARA LA CONSOLIDACIÓN DE CAMBIOTEC.

El balance de los primeros 18 meses de operación de CamBioTec es altamente positivo. La red se ha establecido y comenzado a dar resultados concretos. Sin embargo, en este momento todavía no se puede decir que ha sido completamente exitosa. Su consolidación requiere de un mayor profesionalismo y compromiso. Como resultado de nuestra primera experiencia, concluimos que la prioridad debe darse al fortalecimiento de los siguientes puntos:

- Aunque en todos los Puntos Focales se tiene experiencia en la administración de proyectos de innovación tecnológica, ésta es heterogénea y aun no se tienen procedimientos comunes para el manejo de proyectos que derivan de las actividades de promoción de CamBioTec. En este momento se tienen diversas alianzas potenciales por lo que será necesario desarrollar un manual sobre administración de la tecnología. Este manual debe tratar temas tales como cálculo de regalías en biotecnología, estructura de los contratos, protección de la propiedad intelectual y creación de alianzas estratégicas. La idea de tener un manual es simplemente tener una guía práctica y esto de ninguna manera implica procedimientos de trabajo rígidos.

- Será necesario desarrollar herramientas efectivas para identificar las necesidades tecnológicas de las empresas, así como para dar seguimiento y evaluar los contactos que han sido identificados para satisfacer una demanda concreta. Es importante mencionar que el indicador más importante del éxito de CamBioTec será su efectividad para promover alianzas, es decir que éstas existan.

- El logro de este propósito puede, simultáneamente, ser un estímulo poderoso para elevar el compromiso de los Puntos Focales, fortalacer la red y convencer a los empresarios que la cooperación entre compañías de la región es viable.

Adicionalmente, si se demuestra que CamBioTec funciona, se establecerán bases firmes para avanzar en otra tarea prioritaria: la definición e implantación de una estrategia para generar ingresos que aseguren la provisión de recursos para dar continuidad a la operación de la red cuando el financiamiento inicial se haya agotado.

- Finalmente, una recomendación adicional es seguir el ejemplo del Punto Focal Argentino y crear un comité asesor integrado por investigadores y empresarios del campo de la biotecnología que contribuyan a una administración más efectiva y a tener un mejor enfoque sobre el sector empresarial.

Referencias

- Herbert-Copley, B. 1995 (editor). **Assessing the impacts of agricultural biotechnologies: Canadian-Latin American Perspectives.** Memorias del taller realizado en Ottawa, Canadá, 16-17 de mayo. IDRC.

- Jaffé, W. 1992. **Agricultural biotechnology research and development investment in some Latin American Countries.** Science and Public Policy, vol. 19, no. 4, agosto, 229-240.

- OTA (Office of Technology Assesment), 1991. **Biotechnology in a Global Economic**, OTA-BA 494, Washington D.C.

- Quintero, R. 1994. "Biotechnology and bioengineering in Latin America: main areas and approaches for development". En Aguilera *et al.* (editores) **Bioengineering and bioprocesses. Needs and opportunities in Latin America.** Editorial Universidad de Santiago; Santiago de Chile.

- Solleiro, J.L. *et al.* 1993. **Research and development priorities in agri-food biotechnology.** Informe de investigación. International Development Research Center. Ottawa, Canadá.

- Solleiro, J.L. *et al* 1996. "Innovation strategies for follower biotechnology firms: Business development under adversity". En **Proceedings of the Fifth International Conference on Management of Technology: Technology Management in a Changing World.** Robert Mason, Louis Lefebvre y Tarek Khalil (editores). Febrero 27- marzo 1; Miami, Florida, 243-252.

LOS NUEVOS MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL SISTEMA LECHERO MEXICANO

Adolfo Álvarez Macías[*]
Elizabeth Montaño Becerril[**]

INTRODUCCION

El conocido proceso de generación, validación, transferencia y adopción de tecnología fue ampliamente abordado durante los años ochenta e, incluso, a la fecha con frecuencia se sigue manejando como el conjunto de fases básicas que marcan el flujo de las tecnologías desarrolladas en los centros de investigación hasta su aplicación en las unidades de producción agropecuaria. Su conceptualización se ha completado con las fases de asimilación y adaptación de tecnología, a partir de la experiencia de Japón y de los países del sudeste asiático, por demás conocidas.

Este proceso guardaba cierta coherencia en la medida en que las fases estaban controladas por el Estado, quien se encargaba de invertir y aportar los recursos elementales para asegurar los flujos, cuando menos a estratos de productores seleccionados. Sin embargo, ante los mecanismos de desregulación y privatización que conoce la economía mexicana y que se expresan en buena parte en este proceso específico, se manifiestan rupturas notables y la incorporación de nuevos actores, quienes tienen intereses concretos en que estos flujos se lleven a cabo con regularidad y con ciertas normas de calidad, entre otros criterios.

El sistema lechero mexicano es uno de los que más transformaciones ha registrado dentro de la esfera agroalimentaria, dada su alta interdependencia con el mercado internacional, de productos pero también de insumos y bienes de capital intermedio, por el acelerado proceso de industrialización y transnacionalización y por el notable retiro del Estado de su función reguladora. Esto se revisa en el primer apartado, intentando constatar que la oferta tecnológica en esta actividad tiene orígenes diferentes y la demanda tiende a orientarse a otros aspectos a parte de la productividad, como la calidad (expresada en contenido de grasa, proteína, etc.) y en términos más amplios, es decir, sobre la leche que se entrega a los consumidores y no la que sale de la unidad de producción.

Esto se ha experimentado de manera diferenciada según la ragión o estrato de productores que se trate, como se analiza en el segundo apartado, donde se resaltan las distintas demandas de tecnología y como éstas se han venido atendiendo.

[*] Profesor-investigador titular del Área de Ecodesarrollo de la producción animal de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calz. del Hueso 1100, col Villa Quietud, México, D.F., Tel. 723.54.04 y Fax. 724.52.38. Email: aalvarez@cueyatl.uam.mx.
[**] Participante en la maestría de Estudios Regionales del Instituto de Investigaciones Dr. José Mª Mora, A.C.

Ello ha repercutido, entre otros hechos trascendentes en que los esquemas tradicionales de transferencia de tecnología se hayan trastocado substancialmente, dado que las agroindustrias han venido cobrando un papel relevante en la determinación de patrones de producción y consumo y, por lo tanto como participantes en la oferta de tecnología, sea para vender sus insumos y equipos o bien para asegurar su abasto de materia prima, tanto en cantidad como en calidad y oportunidad.

Estos últimos criterios implican que las innovaciones tecnológicas se concentren no solo en aumentar la producción, sino también en adecuar la calidad en función de la normatividad autorizada, pero también siguiendo las necesidades de la agroindustria, aunque ello parece no estar dentro de las prioridades de las instituciones de investigación nacional, que siguen enfocadas en cuestiones específicas de la producción primaria y evidencian esfuerzos limitados y dispersos, como se muestra en el tercer rubro.

En lo que específicamente se conoce como transferencia de tecnología, que en ciertos casos incluye la validación de la misma, se experimenta un acentuado proceso de privatización de las instituciones responsables, ya que a través de empresas consultoras o despachos se ha pretendido remplazar los servicios que con anterioridad prestaban instituciones públicas. Aunque los resultados son contrastados de un estado a otro, en todos los casos resultan modestos para pensar en impactos sensibles, como se examina en el cuarto apartado.

En la quinta sección se analiza la participación de nuevos agentes - sobre todo las agroindustrias- y la adopción de nuevos mecanismos de transferencia de tecnología, que de alguna manera invitan a repensar los dispositivos actuales y futuros y, que por ende, imponen su replanteamiento conceptual. Por último, se exponen las principales conclusiones, tratando de destacar las potencialidades y las limitantes existentes en torno al sistema leche.

Cuestiones de enfoque.

Para facilitar la comprensión del planteamiento que sigue es necesario puntualizar tres aspectos fundamentales. En primer término, se adopta un enfoque en términos de sistema agroindustrial, tratando de analizar la producción primaria inmersa en una compleja red de relaciones, donde destacan hacia atrás las que establece con las industrias e comercios de insumos, equipo e infraestructura, de los cuales una buena parte proviene de importaciones. Hacia adelante se vincula con

agroindustrias, de tipo transnacional o cooperativo[1], que se han convertido en uno de los principalas motores de la modernización de la ganadería lechera nacional[2].

En segundo término, la transferencia de tecnología se considera en un sentido amplio, es decir desde la generación hasta la adopción de la misma, con el fin de detectar en dónde este procaso conoce bloqueos o inadaptaciones respecto a la demanda de tecnología. Lo anterior no impide que las cuatro fases básicas señaladas en el punto anterior se analicen por separado, sobre todo para destacar donde intervienen los nuevos actores y que tipo de relaciones guarda con los agentes que participan en los otros eslabones.

Por último, aunque puede ser una obviedad, vale recalcar que estos procesos se analizan en el contexto de una economía neoliberal, donde las instituciones públicas tienen un papel bien delimitado y donde las iniciativas individuales y de grupos privados tienden a ocupar una plaza preponderante. Esto contribuye al análisis fragmentado de las cuatro fases antes señaladas.

COMPORTAMIENTO RECIENTE DEL SISTEMA NACIONAL LECHERO

La actividad lechera en México representa la segunda en importancia dentro del subsector ganadero, con 22.8% del valor de la producción y es la principal fuente de suministro de proteína animal dentro del país, aunque el consumo aparente per capita es de 324 ml., inferior a los 500 ml. recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Asimismo en torno a toda la cadena de lácteos se generan mas de 50,000 empleos[3], lo que la convierte en una de las fuentes de empleo preponderantes del sector agroalimentario.

También la producción lechera ha sido una de las más dinámicas del sector agropecuario, ya que ha crecido a un ritmo de alrededor de 5% anual entre 1990 y 1996, alcanzando este año un volumen de 7,584,518 de litros, que a pesar de todo ha resultado insuficiente para satisfacer las necesidades nacionales. Por tanto, las importaciones de productos lácteos representan alrededor de 37% de la disponibilidad interna[4].

Para entrar al detalle del funcionamiento del sistema lechero, a continuación se revisan aspectos nodales de cada uno de los segmentos, subrayando en la

[1] Se utiliza este término por comodidad, ya que en sentido estricto se trata de sociedades anónimas, aunque propiedad de organizaciones de productores, que es lo que se quiere destacar.
[2] Para profundizar en las modalidades de estas interacciones referirse a A. Álvarez, 1997.
[3] *Serfin*, 1995.
[4] Más de la mitad de esas importaciones han sido destinadas a la producción de leche de consumo popular, por LICONSA, empresa del Estado, y el resto como materia prima para la agroindustria. En los dos últimos años, han aumentado las importaciones de otros elementos que permiten reconstituir la leche o sus derivados, facilitando la actividad de la agroindustria, pero contribuyendo a la desarticulación entre la producción primaria y la agroindustria nacional, A. Álvarez, 1997.

producción primaria, dado que es ahí donde se concentran los problemas tecnológicos y es el principal rubro de interés del presente seminario.

La polarización socioeconómica y la diversidad productiva de la producción primaria.

La organización de la producción primaria en México se puede examinar en dos dimensiones básicas, la primera referida a las modalidades de apropiación de los recursos productivos y la segunda sobre las formas de producir.

Se resalta a continuación la estructura de la producción primaria que es altamente polarizada, ya que en el estrato de productores con menos de 10 bovinos se concentra el 56% de las fincas de doble propósito y el 77% de las especializadas, controlando tan solo el 18% y casi el 28% del ganado respectivamente. En el otro extremo, los ganaderos con mas de 100 vacunos, con 2.7% de las unidades de doble propósito y 1.1% de las especializadas poseen 27% y el 25% del ganado lechero, de manera respectiva (cuadro nº 1).

Cuadro nº 1. Estructura de la producción primaria de leche por tamaño y especialización (%)

CONCEPTO	TAMAÑO DEL HATO BOVINO (CAB.)			
	1-10	11-100	Más de 100	TOTAL
FINCAS DOBLE PROPÓSITO	56.1	41.2	2.7	100
CAB. DOBLE PROPÓSITO	18.0	55.0	27.0	100
FINCAS ESPECIALIZADAS[1]	77.0	21.9	1.1	100
CAB. ESPECIALIZADAS	27.7	47.2	25.1	100

n= 887,000 [1]Sólo leche

Fuente: Censo Agropecuario y Forestal, 1991; modificado de INIFAP, 1995.

Esta distribución del capital animal refleja una estructura socioeconómica de la lechería mexicana bimodal, e incluso trimodal si se considera el amplio estrato intermedio, lo cual conlleva niveles de producción y productividad muy diferentes; también destaca el carácter diversificado y especializado de la producción lechera, de tal modo que las políticas lecheras pueden tener un impacto heterogéneo. Por tanto, estas últimas deberían experimentar especificidades que las hagan efectivas ante las necesidades de los diferentes estratos de ganaderos lecheros. En especial la oferta tecnológica deberá considerar esta diversidad para proceder a su adaptación, considerando tamaño de las unidades; requerimientos de inversión y de trabajo, y el nivel de capacitación para su dominio, entre otros criterios elementales.

En cuanto a las diferencias en las formas de producir, el nivel tecnológico y la interacción con la agroindustria, se pueden reconocar tres grandes grupos: el *estabulado*, que se localiza en cuencas y zonas especializadas del norte y centro (como la Laguna y Tizayuca); el *semiestabulado o familiar*, que prevalece en las zonas templadas del centro occidente y norte (como los Altos de Jalisco) y el de

ordeña estacional y libre pastoreo, preponderante en las regiones húmedas, semi cálidas y secas del trópico mexicano (cuadro nº 2).

Cuadro nº 2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN MÉXICO, 1995.

SISTEMA PRODUCTIVO	REGIONES	RAZAS Y PRODUCTIVIDAD	TECNOLOGÍA Y SANIDAD	CRÉDITO Y COMERCIALIZACIÓN
ESTABULADO O INTENSIVO	Cuencas lecheras del norte y centro	Holstein, alimentado con base en concentrados; 265 vacas por hato, 4-6 mil l/vaca/año, duración de 10 meses, utiliza 9% del hato nacional contribuyendo con 25% de la producción total	Ordeña mecánica, equipo de enfriamiento, control sanitario, capacitación y alta tecnificación	Acceso al crédito, alto grado de integración, buenos canales de comercialización
SEMIESTABULADO	Zona centro occidental y norte	Holstein y cruzas, concentrados y forrajes verdes para la alimentación; 20-25 vacas por hato, 1.6-2.8 mil l/vaca/año	No siempre hay equipo de enfriamiento, la ordeña a veces es manual, sanidad de media a alta	Acceso limitado al crédito, dispersión de la producción y canales de comercialización muy competidos
PASTOREO FAMILIAR O TRADICIONAL		5-20 vacas por hato, 300-700 l/vaca/año; entre los dos se concentra 26% del hato lechero nacional con 45% de la producción total		
TROPICAL (DOBLE PROPÓSITO)	Zonas tropical húmeda, semi cálida y seca	Cebú-Suizo, alimentado con base en pastos implantados y libre, 40 vacas por hato, 580 l/vaca/año y 3.2 l/día, con duración de 7 meses, suministra el 30% de la producción nacional con 65% del hato total	Escasos recursos sanitarios, de capacitación y tecnológicos, la ordeña es manual y se enfría en tanques colectivos o propios pequeños	Acceso muy limitado al crédito, comercialización disgregada (intermediarios, queseros, Nestlé)

Fuente: A. Álvarez con datos de Sagar y Fira.

Estos tres grupos demandan tecnología y servicios conexos diferenciados, como se aprecia en seguida.

En el subsistema intensivo o estabulado se trabaja con base en la raza Holstein en 95% de los casos, y con 265 vacas promedio por hato, las cuales producen de 4-6 mil l/vaca/año; la duración promedio de lactancia es de 10 meses. La aportación del total nacional de leche fresca es alrededor del 25% (1 mill. 923 mil litros) con sólo 9% del hato total (374,227 mil cab.).

En lo referente al semiestabulado, el ganado utilizado es de raza Holstein y cruzas, promediendo 25 vacas por hato, las que producen de 1.6-2.8 mil l/vaca/año.

Una variante a este subsistema se ubica en el pastoreo familiar o tradicional, el cual promedia de 5 a 20 vacas por hato, con 300-700 l/vaca/año. De forma que estos dos segmentos aportan 45% de la producción total de leche fresca (3 mill. 461 mil litros) con 26% del inventario total lechero del país (1 mill. 081 mil cab.).

En el caso de la lechería tropical, conocida como de doble propósito por la obtención en forma simultánea de carne (becerros, animales de desecho y, en ciertos casos, novillos) y leche, se basa en la cruza Cebú-Europeo (Suizo y Holstein) y se alimenta a este ganado con base en pastoreo; se calcula 40 vacas por hato, con 580 l/vaca/año y la duración de la lactancia es de 7 meses promedio. La contribución del subsistema es de 25% del volumen total (1 mill. 923 mil litros) con 65% del hato lechero nacional (2 mill. 703 mil cab.).

La ordeña mecánica, con buen control sanitario, la capacitación de los empleados y el equipo de enfriamiento, para conservar el producto es característico del subsistema intensivo. Por otra parte, la presencia de una tecnología media que generalmente cuenta con poco equipo da enfriamiento, con modesto nivel sanitario, y en el que se ordeña manual y mecánicamente, identifica a los subsistemas semiestabulados (pastoreo familiar). Por último, en el nivel más bajo de recursos sanitarios y capacitación, así como la escasa existencia de equipo para ordeña, acopio y enfriamiento, se ubica a la lechería tropical.

En cuanto a la comercialización, los canales más seguros y redituables se encuentran en el primer subsistema (estabulado), a través de cooperativas como Lala, Alpura y GILSA, entre otras. En los otros dos casos, pero sobre todo en el trópico, se eprecia una notable dispersión de la producción, por lo que la venta se efectúa con frecuencia a la orilla del camino, a través de intermediarios y se destina para el consumo directo, para la elaboración de productos artesanales como quesos y al secado, a partir de procasos inherentes a compañías transnacionales como Nestlé.

Por último cabe señalar que en el sistema lechero nacional existe una lechería periurbana (5% del total), que se caracteriza por su irregularidad tanto en la forma de producir como en los volúmenes obtenidos, además de tener un comercio en el que no existe control de precio ni sanitario y que preferentemente abastece a zona urbanas.

De lo anterior destaca que la actividad lechera es una de las más dinámicas del sector primario y con creciente grado de integración con la industria, sobre todo en lo que concierne a los subsistemas intensivos. Sin embargo su estructura socioeconómica y productiva es muy contrastada, social y productivamente, por lo que sus demandas de tecnología tienden a ser diferenciadas en cuanto a su costo y capacidad de dominio.

LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA EN TIEMPOS DE CRISIS

De manera sorprendente los esfuerzos de la investigación en ganadería lechera han sido modestos y, en buena medida, divergen de la importancia que ha venido cobrando la actividad. Ello se debe a que los sistemas productivos nacionalas han evolucionado al amparo de las innovaciones generadas en otros países, Estados Unidos y Canadá en específico y más recientemente de Nueva Zelenda, Australia y Francia, entre los principales, en torno a lo que en un inicio se conoció como el modelo Holstein[5].

Ello ha repercutido que en la ectualidad se carezca de un programa sólido e insterinstitucional sobre ganadería lechera y, que los trabajos registrados resulten aislados y dispersos. De este modo instituciones tan relevantes como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)[6], tiene antecedentes de trabajo en lechería de tan solo 1962 y a la fecha cuentan con apenas 81 investigadores consagrados a la lechería, de los cuales, solo 36 lo asumen como tarea primordial y el resto como secundaria. Así se estiman alrededor de 100 investigadores a nivel nacional que trabajan estos tópicos, los que evidentemente resultan insuficientes para atender las diferentes problemáticas identificadas[7].

De 1569 trabajos de investigación presentados en las Reuniones de Investigación Pecuaria en México, entre 1992 y 1996 se constata que tan solo el 17% se ha dedicado a la ganadería lechera. De éstos 27% se ha enfocado a aspectos sanitarios; 15% a forrajes y 13% a reproducción, con lo que se denota una alta dispersión y un énfasis en aspectos que tienen impecto en el corto plazo. De igual modo sobresale que el 41% de estos estudios se han desplegado en la región tropical, contra 30% en zonas templadas y 11% en zonas áridas (el 18% restante no tenía una base geográfica definida). Lo anterior sugiere que las instituciones de investigación intervienen poco en las zonas donde trabajan las cooperativas lácteas y se han enfocado a fomentar la lechería tropical, con magros resultados, a juzgar por los rendimientos promedio registrados en esta zona. Esto también contrasta en que son las zonas árida (norte) y, en menor medida, la templade (centro norte y occidente), donde la producción primaria ragistra las tasas de crecimiento más acentuadas en los últimos 30 años[8].

[5] Hace referencia al mejoramiento de esta raza y a todo un conjunto de prácticas (ordeña mecánica, grandes cuidados sanitarios y enfriado del líquido, entre otros) e insumos (alimentos balanceados, biológicos, etc.), que bajo un sistema controlado (estabulado) buscan rendimientos elevados y regulares, para abastecer por el intermedio de la industria un consumo de masa.

[6] Su importancia reside en que entre 1992 y 1996 ha presentado el 75% de los trabajos sobre lechería en las Reuniones Nacionales de Investigación Pecuaria, muy por delante de su seguidor inmodiato, la UNAM, con 18 % de las ponencias. E. González, 1997, p. 41.

[7] Datos de E. González, 1997, p. 37.

[8] Datos de E. González, 1997, p. 46.

Vale resaltar que en los tres últimos años el sistema de investigación agropecuario ha conocido una fuerte reorganización, que consiste en su federalización y la creación de las conocidas fundaciones *Produce* en cada entidad, encargadas de planear las actividades en función de las demandas de los productores. Con ello se persigue la mezcla de recursos federales, estatales y de los mismos productores y la participación abierta de estos últimos en las definiciones de las líneas de investigación. Este proceso esta en marcha y sería muy ambicioso para los fines de este trabajo y prematuro intentar una evaluación, sin embargo si existen evidencias de que ha redundado en burocratización y priorización de los temas de interés de los grandes productores. Además, conjugado con la situación de crisis del país, que se traduce en limitaciones presupuestales para los centros de investigación, se experimenta una desestructración del sistema de investigación y avances generales más bien raquíticos. En esa medida los centros de investigación se muestran mal dotados para resistir la competencia de los nuevos actores que intervienen en la oferta de tecnología y muestran crecientes dificultades para integrarse con los organismos que participan en el segmento de transferencia de tecnología, sobre todo que estas últimas organizaciones muestran transformaciones radicales, como se describe a continuación.

LA PRIVATIZACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Hasta finales de los años ochenta el Estado se destacaba como uno de los principales empleadores de médicos veterinarios y zootecnistas y de agrónomos, la mayoría dedicados a actividades de extensión. Estos agentes funcionaban dentro de lo que ahora se denomina como Distritos de Desarrollo Rural, con apoyos de infraestructura y equipo modestos, pero importantes para cumplir su misión. El adelgazamiento de la función pública minó sensiblemente este aparato y propició su reducción extrema, hasta casi desaparecerlo.

En su lugar se han diseñado estrategias diversas, que varían de un estado a otro. Por ejemplo, en el estado de Veracruz se han establecido bajo la iniciativa del INIFAP y otras instituciones los famosos GGAVATT (grupos ganaderos de validación y transferencia de tecnología), que pretendían facilitar y adaptar la liberación de tecnología generada en los centros de investigación respecto al sistema de doble propósito. Para ese fin se instalaron centros demostrativos, en función de los cuales ganaderos interesados y organizados adoptarían el modelo propuesto por los centros de investigación (asumiendo buena parte de los costos) y a su vez servirían como ejemplo a otros ganaderos de la región, con características similares, pera propiciar la difusión de tecnología[9].

Más recientemente se creó el Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral (SINDER), dependiente de la SAGAR y beneficiándose de los

[9] Ver INIFAP-*Produce*, 1996.

recursos de Alianza para el Campo y del Banco Mundial. Este esquema retoma la estructura institucional tradicional, pero en la parte operativa ya no intervienen los extensionistas pagados por el gobierno, sino asistentes técnicos y despachos privados, quienes se relacionaran directamente con los productores. En este esquema se incluye abiertamente a la lechería y, en específico a la tropical, en el programa de producción de leche y carne con ganado de doble propósito[10].

De igual modo el proceso de federalización ha venido propiciando en los últimos años un control de los gobiernos estatales sobre los dispositivos de transferencia de tecnología, con resultados todavía exiguos, en buena parte porque esta transferencia se ha dado de manera incompleta, por lo que el traslado de responsabilidades no ha sido asumida plenamente.

Estos breves elementos revelan un desarrollo desigual e insuficiente de los mecanismos de transferencia de tecnología, que han dificultado aún más la adopción de la misma por parte de los productores. Ello se atribuye en buena medida al vacío institucional dejado por el Estado, que no ha sido debidamente sustituído por las instancias privadas. Ello no elimina que otros agentes, hasta la fecha poco contemplados, asuman funciones activas y crecientes, que es necesario valorar, pues está impactando en los modelos tecnológicos, en los niveles de productividad y en los mecanismos de integración vertical, como se verifica en el siguiente apartado.

LA PARTICIPACIÓN DE NUEVOS ACTORES EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La producción de leche, se ha señalado con anterioridad, tiende a evaluarse por el volumen, pero también por la calidad y la oportunidad con que se aporta a la industria para su procesamiento y acondicionamiento. En México más del 70% de este líquido pasa por la agroindustria, por lo que esta última se ha convertido en un agente vital en toda la cadena; en especial en la transferencia de tecnología, para influir en la cantidad y calidad de la materia prima y, en ese sentido ganar competitividad.

Las agroindustrias se clasifican en tres grandes grupos, las de origen transnacional, como Nestlé, Danone o Kraf (Philip Morris); las de tipo cooperativo, como Lala, Alpura o GILSA; y las tradicionales o artesanales, dedicadas a la fabricación de queso, crema y dulces regionales. En el caso tratado sólo los dos primeros grupos de empresas tienen un papel relevante, en repetidas ocasiones como importadoras de insumos y equipo (alimentos, tanques de enfriamiento,

[10] Ver SINDER-Sagar, 1996.

ordeñadoras, píe de cría, etc.) y en otras como fabricantes directos o intermediarias de los mismos[11].

Esto es posible gracias a las ventas cotidianas de leche, de tal manera que las empresas descuentan estas prestaciones regularmente y en un corto o, a lo mucho, mediano plazo. En otras ocasiones las agroindustrias han servido como avales de los ganaderos ante empresas nacionales o extranjeras que surten insumos básicos, como los píes de cría, semen, tanques de oxígeno, etc.[12], replicando el sistema de descuento antes descrito.

La asistencia técnica que han instrumentado empresas como Nestlé y Parmalat, también han sido mecanismos que favorecen la modernización de las unidades de producción, vía incorporación de tecnología. Aunque ello representa el inconveniente de reforzar la dependencia de los ganaderos con respecto a estas industrias[13].

Aunque estos mecanismos los han seguido las empresas transnacionales, los grupos cooperativos vienen participando ampliamente en la misma dirección, a tal grado que empresas como GILSA han financiado a grupos de agricultores para la obtención de alfalfa, que suministran a sus socios; también ha participado en la importación de concentrados y granos para la alimentación de los vientres, así como de biológicos y otros insumos básicos de la ganadería lechera[14].

Hacia atrás de la producción primaria vienen participando una gran cantidad de empresas, como Purina, Elanco y Gallagher, entre otras, que surten alimentos, hormonas, semillas de pastos, cercos eléctricos y equipo especializado, y que realizan una labor importante y creciente. De igual modo existen asociaciones como Holstein de México, que con la participación de grandes ganaderos, también distribuyen cantidades importantes de insumos como píes de cría, semen y embriones, entre otros (fig. 1).

[11] Por ejemplo Nestlé proporciona el Bovitan, alimento para ganado lechero, que en principio ella misma producía y revendía a bajo precio entre sus clientes. En la actualidad lo compra a maquiladoras y lo sigue distribuyendo.

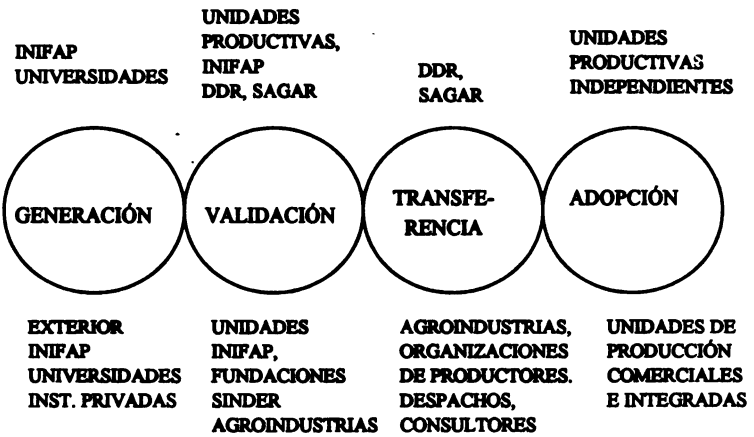
[12] Ver al respecto el análisis comparativo de C. Sosa, 1997, que revela que México es el primer importador mundial de semen y que éste tiende a ser de mediana o mala calidad.

[13] Para el caso del Programa de asistencia técnica a productores de leche (ATPL), de Nestlé ver O. Mendoza, 1997, pp. 25 y 26.

[14] Ver A. Álvarez, 1997.

FIG. 1. EVOLUCIÓN DE LOS MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL SISTEMA LECHERO MEXICANO.

ESTADO-COHERENCIA



PRIVATIZACIÓN-FRAGMENTACIÓN

En este sentido la ganadería lechera mexicana, sobre todo la intensiva y la semintensiva, se encuentran inmersas en espacios cubiertos por agroindustrias y otras instancias, que influyen en el qué, cómo, cuándo, dónde y para quién producir y, por tanto, aportan tecnologías básicas y, en ciertos casos sofisticadas, que resulta de su interés se adopten. De tal manera que estos agentes no solo entran en competencia con las instituciones de investigación públicas y privadas, sino que en muchos rubros tienden a desplazarlos a las fases de asimilación y adaptación de tecnologías. Aunque este fenómeno es relativamente reciente y quizá incipiente, en la lechería es notorio[15] y tiende a expandirse en todo el país.

Es un hecho que las agroindustrias se van consolidando en el papel de la transferencia de tecnología; sin embargo, su participación directa e incluso el fomento de la misma, desde las instancias públicas, es una opción insuficientamente

[15] Al respecto resalta en la actualidad como los sistemas de pastoreo planeados en otras latitudes, como Estados Unidos o Nueva Zelanda, vienen siendo adaptados por instituciones universitarias y otras como el FIRA. Lo mismo ocurre con razas lecheras.

explorada, con lo cual se puede estar dejando de lado una posibilidad importante, sobre todo en productos como la leche, que muestran un alto proceso de industrialización.

Ahora bien, vale destacar que según la clasificación propuesta por A. Schejman (1994), las agroindustrias lácteas se clasifican como *básicas modernas*, dado que denotan un alto grado de concentración en el segmento industrial, pero además porque son una de las que se modernizan en permanencia, proceso que impacta a diferentes segmentos de la Cadena Agroindustrial (CAI), en especial a la producción primaria. Esta característica debería aprovecharse para concertar entre Estado, agroindustrias y organizaciones de productores, para que la transferencia de tecnología se acelerara, atenuando mediante reglamentos explícitos los riesgos que ello puede suponer para algunos actores[16].

CONSIDERACIONES FINALES

Los actores que constituyen el sistema lechero mexicano han buscado aumentar la competitividad individual y de conjunto, para lo cual uno de los elementos primordiales ha sido la incorporación de tecnología. Aunque esto se ha logrado en parte, ha sido a través de mecanismos desiguales y contrastados, enfocándose en los sistemas intensivos, en las regiones norte y centro-occidente y, en última instancia, en los grandes ganaderos.

Aunque las instituciones de investigación siempre han jugado un papel discreto en la generación de tecnología, para la lechería, éste tiende a decrecer ante la crisis de las mismas instituciones y ante el papel creciente que juegan otros agentes, como las agroindustrias. Además, ante la reorganización y privatización de fases como la de transferencia de tecnología, se ha desestructurado y limitado los alcances del sistema de generación, validación, transferencia y adopción de tecnología. La coherencia relativa de este sistema la otorgaba el Estado, pero ante su retiro se ha fragmentado y, por tanto, su impacto ha disminuído.

En cambio, las agroindustrias vienen imponiendo patrones de producción y por tanto tecnológicos, que tienen la virtud de propiciar la modernización de las unidades de producción primaria; sin embargo, con el riesgo de hacer más dependiente la producción nacional del exterior y, además, de dejar de lado a los productores y regiones más desfavorecidas. En este sentido se impone que el Estado y las organizaciones de productores pacten con las agroindustrias mecanismos más efectivos y equitativos, con las instancias adecuadas para resolver paulatinamente los eventuales desacuerdos.

[16] Para las agroindustrias los riesgos más conocidos son que ello represente una carga financiera y logística elevada o que los insumos suministrados se ocupen para otras actividades a las previstas. Para los ganaderos el riego principal es de dependencia sin contraparte en términos de precio, sobre todo si la estructura del mercado es oligo o monopsónica. Ver A. Schejman, 1994, pp. 155 y 156.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Álvarez M. A., 1997. **Restructuración Agroindustrial en la actividad lechera en México. Una aproximación a su estudio.** Memorias del XI Congreso Internacional de Administración Agropecuaria. Torreón, Coah., pp. 46-59

- Aserca, 1996. **La autosuficiencia lechera, una visión del reto por alcanzar en los próximos años.** *Claridades Agropecuarias* nº 33, México, D.F., pp. 3-13.

- Dávalos F. J.L., 1997. Consideraciones ecerca de los sistemas tecnológicos de producción de leche en México, en García L. A. y otros (coords.). **Los sistemas nacionales lecheros de México, Estados Unidos y Canadá y sus interrelaciones.** UAM-X-IIEc-UNAM, México, D.F., pp. 189-204.

- Del Valle Carmen, 1997. Disponibilidad, Innovación Tecnológica y Asimilación en la actividad lechera Mexicana, en García L. A. y otros (coords.). **Los sistemas nacionales lecheros de México, Estados Unidos y Canadá y sus interrelaciones.** UAM-X-IIEc-UNAM, México, D.F., pp. 293-310.

- INIFAP-Produce, 1996. **El modelo GGAVATT, una estrategia para incrementar la producción pecuaria.** Folleto Técnico nº 1, Fundación Produce Tabasco, A.C., 12 pp.

- INIFAP, 1995. **La investigación lechera dentro del INIFAP.** Ponencia dentro del Seminario Internacional "Aproximación al Estudio Socioeconómico de los Sistemas Nacionales Lecheros de México, Canadá y Estados Unidos y sus Interrelaciones. UAM-X, INIFAP e IIEc-UNAM, México, D.F., 42 pp.

- Fira. 1994. **Elementos de análisis de las cadenas productivas. Leche.** Documento técnico, Banco de México. 72 p.

- González Padilla E., 1997. **Políticas de generación, adaptación y transferencia de tecnología.** En memorias del II Seminario Internacional sobre los Sistemas Nacionales lecheros de América del Norte", UAM-X, IIEc, IIS y FMVZ de la UNAM, pp. 36-53.

- Llambí Luis, 1993. **Reestructuración mundial y sistemas egroalimentarios. Necesidades de nuevos enfoques**, Comercio Exterior, vol. 43, núm. 3, México, D.F. pp. 257-264.

- Mendoza Oscar, 1997. **El papel de la compañía Nestlé S.A. de C.V. en la industria lechera en México.** En memorias del II Seminario Internacional sobre

los Sistemas Nacionales Lecheros de América del Norte, UNAM-UAM-X, pp 23–28

- Sagar, 1996. **Programa de Producción de Leche y de Sustitución de las Importaciones**. México, 26 pp. + anexos.

- Schejman A., 1994. **Agroindustria y transformación productiva de la pequeña agricultura**. *Rev. Cepal* nº 53, Santiago, Chile. pp. 147-157.

- Serfín. 1995. **La industria de productos lácteos**. En Anuario Sectorial, México. pp. 25-27.

- Sinder-Sagar, 1996. **Producción de leche y carne con ganado de doble propósito**. Programa Nacional de Capacitación y Extensión. Proyecto, México, D.F., 27 pp.

- Sosa, C. 1997. Situación actual y perspectivas del desarrollo tecnológico en la producción de leche especializada en México. En García L. A. y otros (coords.). **Los sistemas nacionales lecheros de México, Estados Unidos y Canadá y sus interrelaciones**. UAM-X-IIEc-UNAM, México, D.F., pp. 317-331

MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA APLICABLE AL SECTOR AGROPECUARIO FORESTAL DE MÉXICO

Bernard Herrera Herrera

INTRODUCCIÓN

En los últimos años en México se han dado cambios que modifican profundamente la realidad política, económica, social e incluso tecnológica, haciendo ver nuevas necesidades y prioridades en todo su panorema, principalmente en el sector agropecuario y forestal, referente a la transferencia de tecnologías, la educación y la capacitación.

En principio, el Estado modificó en l990 profundamente su estructura agraria, al legislar sobre el Artículo 27 Constitucional y su Ley Reglamentaria. Así mismo modificó su participación en la producción, transformando su economía, de una con sentido mixto a otra con características de mayor oportunidad a la inversión y la participación privada, incluyendo la extranjera. Con todo ello el Estado restringe el gasto público, así como su participación en los servicios técnicos, transfiriendo al propio productor la responsabilidad de actuar con los visos y características de una empresa, libre de la tutela del Estado.

Amen a ello y de otras acciones, la economía del país se abre al mercado internacional estableciendo Tratados de Libre Comercio con otros países, que en el corto, mediano y largo plazo (no mayor de 15 años) liberarán los aranceles de los productos de importación y exportación, generando con ello una libre competencia en donde las oportunidades serán dadas por las condiciones de calidad, eficiencia y productividad.

En tal sentido, aspectos que para las Universidades parecían estar olvidados o por lo menos rezagados en su prioridades tales como: Capacitación, Certificación, Profesionalización y Transferencia de Tecnologías, adquieren hoy en día relevancia al ser consideradas como acciones de mayor incidencia en el desarrollo de la producción y la productividad.

El presente documento, enfocado al sector agropecuario y forestal, esboza las estrategias, mecanismo y acciones que deben considerar las Universidades y Centros de Enseñanza e Investigación, para dar a este sector la infraestructura que permita respaldar las necesidades de transferencia de tecnologías, mediante acciones tales como la validación, la capacitación para el trabajo y en el trabajo, la certificación de sus modelos y acciones y otros que considerados como

* Profesor Investigador. División de Ciencias Forestales, Univ. Aut. Chapingo. C.P. 56230. Ing. Agrónomo especialista en Bosques. Postgrado en Recursos Naturales. Ph.D.(c) en Sistemas de Información Geográfica.

medidas complementarias, permitan otorgar garantías tanto al productor como a los industriales o empresarios o al propio Estado y también como medidas de respaldo al trabajador, al técnico o al profesional para obtener mejores oportunidades y bienestar en su economía.

ANTECEDENTES

En el año de 1994 se tuvo la oportunidad de coordinar las relaciones entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y la Subsecretaria Forestal y de la Fauna (SFF), como una medida de interrelacionar las necesidades de los productores forestales con los responsables de la investigación en este sector. Dicha experiencia permitió identificar, entre otras cosas, la baja capacidad del INIFAP para participar en la validación y transferencia de las tecnologías, argumentando fundamentalmente su escaso presupuesto. Así mismo se reafirmó el papel de la SFF, en forma clara y precisa, deslindando la participación del gobierno federal en la asistencia técnica y los sistemas productivos. Ante ello, prácticamente las actividades de la validación y la transferencia de tecnologías en general, quedaron sueltas sin que nadie las tome bajo su responsabilidad directa. Estas políticas, desde luego favorecen la participación de la iniciativa privada y la empresa organizada.

La anterior situación, misma que prácticamente prevalece hasta la fecha, nos llevan a analizar e identificar los factores que podrían hacer posible la participación interinstitucional de los Centros de Enseñanza Superior en estas actividades y la generación de lo que podría denominarse el "Sistema Nacional de Transferencia de Tecnologías para el Sector Agropecuario y Forestal" (Red Tecnológica AgroPeFor).

ANALISIS DE FACTORES E IDENTIFICACION DEL SISTEMA.

E1 análisis de la situación general descrita en los antecedentes, permitió identificar cuatro factores que son considerados fundamentales en los procesos del flujo efectivo y oportuno de la transferencia de tecnologías, y que en la actualidad por su situación obstaculizan este proceso. Estos son:

1. Recursos financieros y económicos escasos e irregulares y poco oportunos.
2. Falta de identificación de los componentes del procesos de transferencia de tecnología e integración de estos en un sistema.
3. Ausencia de capacidad de actuación de los actores del proceso de transferencia.
4. Falta de comunicación entre los involucrados en el proceso.

En cada factor se considera lo siguiente:

I. Recursos Financieros y Económicos.

En la generalidad de los casos estos recursos son escasos, mal administrados o poco oportunos. Esta situación prevalece prácticamente en todas las dependencias de gobierno e instituciones publicas. Su escasez solo puede ser contrarrestada mediante la asociación de dependencias para realizar en forma complementaria parte del proceso, aprovechando su propia infraestructuras y recursos humanos y materiales disponibles.

En cuanto a las irregularidades administrativas y oportunidad para la aplicación de los presupuestos, lo cual parece ser un mal de la burocracia, puede ser contrarrestada mediante la organización de figuras legales con autonomía y patrimonio propio, en donde la participación de los órganos institucionales se den en los Consejos de Administración, otorgando al aparato técnico-administrativo capacidad de funcionalidad y operatividad en sus programas y líneas de trabajo.

2.- El Sistema de Transferencia de Tecnología.

En la actualidad y aún con los avances tecnológicos en diversas disciplinas, en el sector agropecuario y forestal, a diferencia de otros, existe una escasa identificación y definición de los componentes del proceso de transferencia tecnológica y su integración en un sistema; o por lo menos no son considerados como tales. Entendiendo como sistema al conjunto de actividades integradas en un proceso constante, sistemático e interrelacionado para la obtención de un resultado, llámese producto, bien o servicio.

Fig. I. Interrelaciones del sistema de transferencia tecnológica con la generación y aplicación de tecnologías

En específico, el sistema correspondiente a la transferencia de tecnología estaría compuesto de varios componentes o conjunto de actividades, entre ellas se consideran las siguientes:

a) Validación.- conjunto de actividades técnicas experimentales encaminadas a probar la efectividad o validez de la tecnologías obtenidas bajo condiciones controladas y con el propósito de determinar recomendaciones según

variantes de tipo: regional, local y/o cultural.

b) Factibilidad.- conjunto de actividades encaminadas a determinar condiciones y variantes económicas, financieras, sociales y ecológicas, que permitan introducir las tecnologías a procesos productivos intensivos.

c) Diseño.- estudios y actividades que conducen a la integración y presentación del producto tecnológico, incluyendo: materiales, métodos y necesidades del producto para su aceptación y presencia en los mercados.

d) Mercadotecnia.- estudios y actividades encaminadas a analizar los factores que determinan la colocación del producto tecnológico en los mercados y las características de sus potenciales consumidores y/o demandantes de los mismos.

e) Aceptación.- revisión y análisis de aplicaciones, resultados y demanda de los productos tecnológicos en los mercados y características de estos, determinando áreas, sectores y consumidores o demandantes. Incluye la capacidad de asimilación de la tecnología en el mercado y determinación de nuevas variantes.

f) Adecuación.- incluye el análisis de necesidades de mejoras a los productos tecnológicos originales, para satisfacer condiciones de competencia, resultados, presentación y todo lo que conduzca a la evolución y permanencia de los productos en los mercados.

g) Evolución.- considera las necesidades de superación de los productos tecnológicos incluyando desde adecuaciones hasta la sustitución del producto primario por nuevas versiones o productos superiores.

3.- Actores en el Proceso de Transferencia de Tecnología.

Es común pensar que en este tipo de procesos tecnológicos participan solo científicos y personas altamente capacitadas en aspectos académicos, experimentales o de investigación; olvidando que todo proceso involucra siempre una diversidad de responsabilidades que deben ser resueltas por especialistas o personas conocedoras de las mismas.

Las instituciones de investigación oficial del sector agropecuario y forestal son claros ejemplos de ineficiencia tecnológica concluyente, esto es, donde los resultados de las investigaciones rara vez la finalización del producto tecnológico y, por consiguiente, rara vez alcanzan a llegar a los necesitados o consumidores de los mismos, concluyando en el mejor de los casos en artículos científicos publicados, cuando se puede, en alguna revista de acceso muy especial.

En estos aspectos es necesario identificar a los actores del proceso, sus responsabilidades o campos de acción y sus necesidades de interconexiones para su comunicación e intercambio de experiencias. Por actores del proceso identificamos fundamentalmente a todos aquellos que regulan la oferta y demanda de los productos tecnológicos. En un breve análisis de estos actores tendríamos:

- **Al Investigador y al Productor.**- estos son actores polares en la generación y aplicación de tecnologías. En un sistema empresarial el productor participa en la "demanda" y el investigador en la "oferta"; regulándose ambas fundamentalmente por la primera, ya sea en su estado real o potencial. En un sistema oficial público o social, es el Estado el que establece la oferta independientemente a la demanda y esta última se establece en función de políticas o planes de gobierno. En función de estos dos sistemas políticos, económicos o administrativos se tendría que establecer consideraciones especiales que permitan regular al sistema de transferencia de tecnologías para cada caso.

- **El Estado y el Gobierno.**- identificado como actor fundamental en la demanda de tecnologías para satisfacer necesidades de "planes y/o políticas de gobierno", en este caso la oferta pierde actividad en el proceso, ya que la generación de tecnologías en las instituciones públicas estará regulada por aspectos políticos, administrativos y presupuestales establecidos por el propio Estado. En tal caso, todo sistema de transferencia de tecnología se reduce a algunos conceptos y aspectos especiales y concretos, tales como, la aceptación o capacitación y en algunos casos la adecuación y evolución de los propios productos tecnológicos. Bajo esta situación, la oferta y la demanda de tecnologías se regula por líneas presupuestales de subsidios gubernamentales. No es el caso cuando las instituciones de investigación del Estado desean participar en el mercado abierto de tecnologías y para la participación de las instituciones de investigación privada o autónomas (caso de las Universidades y Centros de Enseñanza Superior), en donde la generación de tecnologías seguirá regulada por la demanda real y/o potencias de tecnologías y en donde, aún cuando el aspecto presupuestal seguirá siando fundamental, intervienen otros aspectos tales como los estudios de validación, factibilidad, innovación, diseño, mercadotecnia, adecuación y evolución de productos tecnológicos, mismos todos ellos que permiten regular o modificar la condiciones de oferta y demanda de los productos tecnológicos.

- **La Libre Iniciativa.**- este actor ha sido identificado en otros procesos de mercado como "la libre empresa o la iniciativa privada"; sin embargo, para este caso identificamos a todos aquellos actores que desean o deben participar en un sistema de transferencia de tecnología para el sector agropecuario y forestal, bajo las consideraciones del párrafo anterior. Estos serían identificados como personas morales y físicas, según se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Participantes en la Transferencia de Tecnología

Personas Morales	Personas Fisicas	Actividad Fundamental
• Instituciones de Investigación (públicas o privadas)	• Administradores de la investigación e investigadores	• Generación y Superación de Tecnologías
• Organizaciones de Productores (sociales o privadas)	• Productores y Asistentes Técnicos	• Aplicaciones de Tecnologías
• Universidades y Centros de Educación Superior	• Académicos Investigadores	• Validación, Capacitación, Aceptación, Actualización e Innovación
• despachos técnicos	• Profesionales	• Factibilidad, Diseño y Mercadotecnia
• Banca Social o Privada	• Técnicos	• Factibilidad y Evaluación de Proyectos

4. Comunicación.

La falta de comunicación parece ser un mal congénito del sector agropecuario y forestal y, en general, en México de todos aquellos sectores en donde el Estado durante años ha sido el rector y principal protagonista o actor de sus políticas y desarrollo. Las instituciones de este sector, tanto de carácter público, social o privado, se han mantenido disgregadas siando un claro ejemplo de la escasa o nula comunicación de sus componentes y actores. Además, aún cuando este sector se clasifica y considera por sus instituciones rectoras: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), comúnmente como perteneciente al sector primario dentro de los procesos productivos, es innegable que sus actividades trascienden prácticamente a este sector, involucrándose activamente en los sectores secundario o de transformación y terciario o de servicios. Esta falta de claridad en general en todos sus actores o los que en ella participamos (políticos, técnicos, investigadores, académicos, etc) nos ha restringido en nuestra visión de conjunto y desde luego a olvidarnos de la alta demanda de productos tecnológicos en todos aquellos sectores de la producción agropecuaria y forestal en donde se participa.

CONCLUSIONES

Siendo este trabajo tan sólo un ensayo y breve análisis de las consideraciones que nos podrían conducir a generar todo un Sistema Nacional de Transferencia de Tecnologías al Sector Agropecuario y Forestal (Red Tecnológica AgroPeFor), vale la

pena resaltar tan solo la magnífica perspectiva que se puede vislumbrar para las Instituciones Autónomas de Enseñanza Superior Agropecuaria y Forestal dentro de este esquema o sistema. Estas en especial son:

1. su potencialidad de recursos físicos en laboratorios y campos o tierras para la enseñanza, investigación o producción,
2. sus recursos humanos altamente especializados o capacitados en aspectos diversos de la producción, el manejo, la administración, la investigación y la industrialización entre otras diversas especialidades
3. sus capacidades de representación regional, mediante centros regionales y/o nexos de investigación, enseñanza y servicio a nivel nacional o regional
4. sus ventajas de actualización de su personal académico para participar en procesos de innovación, actualización, capacitación e introducción de tecnologías de punta.
5. su propia autonomía para generar instancias que le permitan participar en el mercado de la oferta y la demanda de tecnologías con capacidad empresarial, de gestión y de autofinanciamiento.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y VINCULACIÓN CON PRODUCTORES

Fernando de León González
Guillermo Pérez Jerónimo.

INTRODUCCION

El trabajo que aquí se presenta recoge las opiniones de algunos expertos agrícolas que han tenido y tienen una posición privilegiada como observadores y actores de las políticas instrumentadas por el Estado y por organismos de investigación y desarrollo en materia de innovación y transferencia de tecnología. Se integran también los resultados de algunos contactos con productores-empresarios.

El encuentro con expertos constituye una primera etapa de un proyecto de investigación interinstitucional (Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco y Universidad Autónoma Chapingo) que se propone indagar sobre el estado actual del proceso de transferencia de tecnología en la agricultura mexicana. A través del proyecto se busca identificar necesidades concretas para desarrollar procesos de transferencia que resulten adaptados, a su vez, a las necesidades de los productores, como lo plantean autores como Cáceres (1995).

Se abordan las principales tesis e hipótesis de trabajo externadas por los entrevistados y se cierra el documento con consideraciones sobre algunas líneas de trabajo que en nuestra opinión merecen una cierta atención de los equipos interesados en promover la transferencia de tecnología a través de la coordinación de instancias múltiples (universidades, centros de investigación, productores, gobierno, ONG).

METODOLOGÍA

Los expertos seleccionados en esta primera serie de entrevistas pertenecen a las principales instituciones de investigación y desarrollo del sector rural. Las entrevistas se desarrollaron bajo una guía y se dió oportunidad a que el entrevistado se extendiera en aquellos temas que él mismo consideraba como prioritarios. Posteriormente las entrevistas fueron transcritas y se captó el perfil de opiniones que caracterizó al entrevistado. Debe aclararse que las opiniones no necesariamente expresan el punto de vista de las instituciones en que se desempeñan los entrevistados.

* Profesores del UAM-X. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Xochimilco. México, D.F.

LOS EXPERTOS EN MATERIA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA CONSULTADOS

En las páginas siguientes se sintetizan las opiniones de cuatro expertos nacionales en materia de agricultura:

- Dr. Abel Muñoz Orozco, especialista en Fitomejoramiento y actual Director del Campus Puebla del Colegio de Postgraduados. Este destacado investigador propone fincar el desarrollo tecnológico de la agricultura campesina en la investigación *in situ*.
- Dr. Gregorio Martínez, especialista en Desarrollo Rural y responsable del área de Relaciones Públicas del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en sus oficinas de El Batán (México)
- Dr. Leobardo Jiménez, especialista en Desarrollo Rural, profesor investigador del Colegio de Postgraduados, actor destacado en el devenir de esta institución de educación agrícola superior de México.
- Dr. Rodolfo Quintero, especialista en Biotecnología, destacado investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM con sede en Cuernavaca (México)

LA INVESTIGACION *IN SITU*: UNA PROPUESTA PARA LA AGRICULTURA CAMPESINA

El Dr. Abel Muñoz Orozco sostiene las siguientes tesis principales en torno a los problemas de la transferencia de tecnología y el desarrollo rural:

El haber privilegiado la investigación en los campos experimentales no ayudó al desarrollo tecnológico de la agricultura campesina

Para apoyar esta tesis, el entrevistado reseñó que desde inicio de los años 70 varios ensayos comparativos demostraron que los rendimientos más altos de las variedades híbridas en maíz requerían de las condiciones controlades (humedad y nutrición mineral) de los centros experimentales. Cuando dichas variedades eran comparadas con los criollos regionales, en las condiciones de los campos de los productores, los resultados eran mejores en los materiales seleccionados localmente. Para Muñoz esta constatación tiene fuertes consecuencias en la dirección que debe tomar la investigación agrícola. En primer lugar, debe cambiarse el esquema de campo experimental por el de ensayo en las parcelas de los productores, línea que él y otros genetistas han decidido seguir.

El material genético de las plantas autóctonas de México sigue siendo el mejor y más barato recurso con que cuenta el productor para su progreso tecnológico y económico

Sin duda esta es una de las tesis más fuertes del entrevistado, quien ha dedicado su carrera profesional justamente al mejoramiento de los cultivos. El productor siempre estará dispuesto a probar semillas mejoradas emparentadas con las que tradicionalmente siembra. Nada pierde con ello, y además el nivel de inversión es mínimo si la semilla mejorada proviene de un organismo público. Frente a este tesis pueden surgir varias preguntas: ¿cuál es la capacidad hoy, del sector público de surtir de semillas mejoradas localmente?, y ¿hasta qué punto puede fincarse el progreso técnico en el uso de nuevos materiales genéticos?. Ante esta segunda interrogante, el entrevistado reconoce ciertamente que en el nivel del proceso productivo hay mucho que hacer. Grandes sectores de productores se mantiene al margen de cambios introducidos en el proceso técnico. Otra pregunta adicional que surge al respecto es la cuestión de la capacidad económica del productor para integrarse a la modernización basada en el cambio tecnológico.

Las condiciones montañosas de México obligan a un enfoque por nichos ecológicos

Muñoz plantea lo complejo del desarrollo agrícola en un país con muy pocas planicies y con una alta densidad poblacional en la zona de montaña del territorio. Complejo, pues los grupos campesinos requieren del apoyo de mentes educadas en la investigación y el desarrollo agrícola, tal y como ha ocurrido en el devenir de los países desarrollados. Complejo, pues los nichos ecológicos en territorios montañosos son muy numerosos, y el comportamiento varietal y la diversidad genética son tan heterogéneos como los nichos. Si la altitud cambia 50, 100 metros, el rendimiento de un cultivo como el maíz se ve afectado. Todo ello impone cambios en los esquemas de organización de los centros de desarrollo.

Se requiere de un esquema radial para impactar en un mayor número de productores

El esquema clásico de vinculación con productores ha puesto el acento en las iniciativas del Centro de Investigación-Desarrollo (ID). Para Muñoz este esquema no ofrece muchas posibilidades en la amplificación de la adopción de tecnología. El propone adoptar un esquema radial, basado en la creación de múltiples nudos de interacción, y en el que el productor debe participar como el principal promotor de la innovación. Nos pone un ejemplo con un frijol mejorado para las condiciones de una región en Puebla. La nueva variedad convence en un primer momento a un pequeño grupo de productores. En esta primera acción de transferencia, ciertamente el Centro de ID juega un papel central. Pero en lo sucesivo, la amplificación de la experiencia, su difusión a otros productores, lo debe hacer ese primer grupo de productores innovadores que se decidieron por probar algo nuevo. Bajo este esquema, el Centro de ID no puede optar por dedicar la mayor parte de sus esfuerzos a la amplificación. Su tarea debe centrarse en lo que serían sus productores cooperantes, los más activos y los más decididos a innovar.

Sin técnicos altamente capacitados no es posible llevar a cabo transferencia de tecnología

Muñoz tiene una posición clara sobre la cuestión de la investigación agrícola: se require del apoyo del Estado para llevarla a cabo, pues sin ella los campesinos por si sólos dificilmente saldrán de su nivel tecnológico actual.

INNOVAR EN EL TRABAJO CON PRODUCTORES

La investigación agrícola sí ha contribuído a la transferencia de tecnología en cultivos como el trigo y los pastos

¿Por qué en un país que es uno de los centros de domesticación de una especie tan importante como el maíz, y en donde está instalada una muy importante infraestructura de investigación sobre este cultivo, existe el rezago tecnológico que todos conocemos?. Con esta pregunta abrimos el diálogo con el Dr. Gregorio Martínez del CIMMYT. En su respuesta el entrevistado inicia poniendo en la mesa de la discusión dos ejemplos claros en los cuales México ha mostrado un progreso tecnológico: el trigo y los pastos en los trópicos. Para el primer culltivo, recuerda que prácticamente todos los productores de trigo utilizan semilla mejorada, con rendimientos bastante aceptables para los estándares internacionales y para las condiciones ambientales que caracterizan a las ragiones productoras. Por otro lado, señala que la introducción de nuevas especies de pastos en los trópicos representó la base para el crecimiento de la ganadería tropical. El caso del maíz es mucho más complejo, por las muy variadas funciones que cumple en la agricultura nacional.

En el caso del maíz, la limitación en el uso de híbridos en agricultura campesina está impuesta por las condiciones socioeconómicas

Referirse al caso del maíz, señala Martínez, es referirse a las capacidades de los productores marginales para modernizarse y tecnificarse. Hasta hace unos años, el maíz era el cultivo de la sobrevivencia para una gran número de productores. Dificilmente puede esperarse que un productor con recursos muy marginales pueda optar por variedades mejoradas, es decir por híbridos comerciales. Ello explica en buena medida el retraso tecnológico del cultivo más tradicional de la agricultura mexicana.

Existe un vasto campo para la transferencia en lo relativo al proceso productivo

En los sectores de productores medios y campesinos, la investigación y transferencia de tecnología tiene un vasto potencial de desarrollo. De acuerdo con

Martínez, debería ponerse más atención al hecho de que una tecnología es más fácil transferir y adoptar cuando están implicados insumos que son divisibles (por ejemplo los fertilizantes) y que pueden ser administrados de manera autoregulada por el productor en función de sus capacidades. Para aquellos insumos que no son divisibles (como el tractor o la maquinaria que requiere de fuertes inversiones), éstos productores tienen necesidad de adoptar esquemas de compras en común, de tipo asociativo-cooperativo. Al respecto, el balence que el entrevistado hace del cooperativismo en el campo es francamente desfavorable. La idea cooperativa, al derivar en constantes corrupciones, quedó debilitada en el campo mexicano. Paradójicamente, es una de las figuras a las cuales tenemos que recurrir en la perspectiva del cambio tecnológico.

El enfoque de trabajo con productores debe ser desarrollado en todos los niveles

Para Martínez la mística con que se inició la investigación agrícola, en su contacto estrecho con los productores (comparación de variedades con agricultores cooperantes, por ejemplo) se fue diluyendo paulatinamente. El trabajo con productores es hoy pregonado por las más altas instancias de la investigación y el desarrollo agrícola (Griffon, 1997). Esto representa un gran logro. Sin embargo, en México hay mucho por hacer en esta tendencia de vincularse con los productores. Se reconoce, al mismo tiempo, que el resultado que los investigadores obtienen al dedicar sus esfuerzos a esta modalidad tienen un escaso reconocimiento entre la comunidad científica y entre los evaluadores de la ciencia y la tecnología.

A nivel regional los distintos actores del desarrollo deben tener claro cuál es su misión

Martínez cita algunos trabajos del impacto de los programas de desarrollo rural que se han realizado a nivel regional. Se ha constatado que la mayoría de las veces se da un traslape en las funciones y actividades de los diferentes actores que intervienen. En su opinión, ello muestra la falta de coordinación entre las instancias, lo cual a la larga le resta fuerza e impacto a las acciones de desarrollo. Este especialista recomienda que en los nuevos programas se parta de un diagnóstico claro de la misión de cada organismo y que éste sepa identificar cuál es o cuáles son sus funciones primordiales, y que también haga un esfuerzo por conocer las correspondientes a sus potenciales asociados en el trabajo de desarrollo rural. Al respecto señala que el CIMMYT tiene en su acervo documental ejemplos de investigaciones regionales que pueden ser ilustrativas al respecto.

¿EL CONCEPTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ES APLICABLE SOLAMENTE A LA AGRICULTURA COMERCIAL?

El Dr. Leobardo Jiménez introduce en la polémica la cuestión de la aplicación del concepto de transferencia de tecnología en agricultura campesina. En su opinión, este concepto sólo es aplicable en el caso de la agricultura comercial, en donde el productor busca la innovación tecnológica y es capaz de comprar la tecnología que necesita. En la agricultura campesina el proceso de cambio técnico parte de las propias condiciones del productor. La investigación agrícola valida modificaciones en el proceso productivo y el productor adopta aquellas propuestas que claramente le brindan mejores desempeños de sus cultivos. En este caso opera la divulgación, más que la transferencia, en opinión del entrevistado.

LA VINCULACION CON PRODUCTORES EN EL QUEHACER DE LOS INVESTIGADORES

Los Centros de Investigación no parten de una vinculación con los problemas de los productores

Para Rodolfo Quintero los centros de investigación *clásica* y *de punta* adolecen de una limitación fundamental: los temas de sus proyectos de investigación y desarrollo no parten de las necesidades expresadas por los productores. Incluso en materia de Biotecnología, campo en que se ha insistido sobre la necesidad de la vinculación con la producción; son pocos los proyactos que se originan por demandas específicas de los productores rurales o de la agroindustria. En ese sentido, este experto recomienda poner más atención en este aspecto, aunque reconoce que seguramente en los próximos años los centros de investigación continuaran con esta limitante.

Para ser un buen seguidor en tecnología se requiere de capacidades de alto nivel

Se ha manejado (Solleiro, 1995) que los países como México, con un cierto nivel de desarrollo, pero aún muy alejados de los niveles de los centros productores de tecnología, están destinados a ser *seguidores* en materia de innovación tecnologica. Esto quiera decir que globalemente estamos destinados a importar tecnología. Si revisamos algunos casos parece que se comprueba empíricamente esta tesis: la labranza de conservación, la fertirrigación, el riego presurizado, son ejemplos de tecnología creada en los países con alto grado de desarrollo tecnológico, y que nosotros importamos y aplicamos en la producción nacional. Este autor señala que lejos de ser un rol secundario o intrascendente, ser *buen seguidor* debe ser considerado positivamente, y es algo a lo que debemos tender. Esta posición es compartida por Quintero, cuando establece que por ejemplo en el campo

de la Biotecnología Agrícola se requiere ser *buen seguidor*, especialmente para seleccionar adecuadamente temas, metodologías, y técnicas que tengan un potencial en la solución de problemas locales, como la tolerancia a enfermedades, a la sequía, etc.

La Agronomía en México respondió con lentitud frente a las biotecnologías

Relacionado con el *ser buen seguidor*, Quintero apunta que quienes toman decisiones en Agronomía respondieron con demasiada lentitud frente al desarrollo de la Biotecnología. Posiblemente subestimaron las posibilidades que esta campo ofrece a la agricultura nacional. Ello explica que los centros agronómicos de investigación poseen un capital humano y una infraestructura física más limitada que otros centros que sí visualizaron las posibilidades de la Biotecnología y que no dudaron de invertir fuertemente en alla. Hoy los resultados la dan la razon a quienes optaron por lo nuevo.

A MANERA DE RECAPITULACION

De las respuestas de los expertos llaman la atención los siguientes puntos:

- La gran influencia que se le atribuye a los tipos de agricultura en la definición del proceso de transferencia e innovación tecnológica. La dicotomía entre agricultura campesina y agricultura empresarial impone particularidades contrastantes al proceso de transferencia de tecnología.

- Los expertos consideran que la transferencia de tecnología en agricultura campesina, dominante en cuanto a superficie y población involucrada, es un proceso más complejo que la transferencia en agricultura empresarial o comercial.

- Los organismos de investigación y desarrollo no consideran como parte central de su misión el llevar adelante la transferencia de tecnologia. Parece ser que en materia de gestión de tecnología, los centros apenas inicien un proceso organizativo incipiente. Lo anterior coincide con el hecho de que la *transferencia* como concepto, no ha ocupado un papel central en la reflexión y la acción. En aquellos Centros que dedican sus esfuerzos al desarrollo rural de comunidades campesinas se sigue empleando la noción de *divulgación* y *extensión*. Consideramos que esta es un tópico que merece una mayor atención por parte en la discusión sobre investigación y políticas innovadoras en materia de transferencia de tecnología. Es posible que la separación histórica entre investigación agrícola (generación de tecnología) por un lado, y extensión y difusión por otro, contribuya a la falta de acercamiento entre las nociones de transferencia y divulgación.

- El contexto socioeconómico y las nuevas políticas que buscan establecer el puente entre los Centros de Investigación y los problemas de los productores, han generado la búsqueda de nuevos esquemas de organización y de relación con productores. Esto representa un proceso incipiente con viejos y nuevos actores: agencias gubernamentales (INIFAP y Fundaciones Produce, Centros Estatales de Desarrollo, SAGAR), Centros de Investigación (Colegios de Postgraduados, Universidades, CIMMYT, CINVESTAV), Organismos No Gubernamentales y Asociaciones de Productores.

- Los grandes productores empresariales tienen capacidad para buscar en cualquier país la tecnología que se adapte a sus necesidades de productividad y de exigencias del mercado. Pueden aliarse con centros de investigación (nacionales y extranjeros) o bien pueden participar como actores principales en proyectos de inversión que involucran el manejo de biotecnologías. Esta tendencia representa lo que sería una visión comercial de la tecnología cuya transferencia está regulada por la propiedad intelectual y por un conjunto de procedimientos y normas que confluyen en la firma de contratos y en la distribución de regalías. La tecnología se convierte en un bien comercial cuyo acceso necesariamente estará limitado por las capacidades económicas de los usuarios.

Podemos recapitular que los Centros de Investigación en México están trabajando simultáneamente en el desarrollo y transferencia de tecnología para los dos grandes sectores de los productores rurales (empresariales y campesinos). Esto representa una adaptación a la realidad de la agricultura mexicana, en la cual coexisten ambos tipos de productores y ambos demandan una atención de las agencias de desarrollo. Parece ser que los esfuerzos encaminados a desarrollar la tecnología para la agricultura campesina enfrentan serias restricciones, generadas en buena parte por una política no muy delineada y por momentos contradictoria en ese sentido, pues se ha subrayado que la prioridad la tienen los proyectos rentables y capitalizables.

LA PERSPECTIVA: CAMBIOS ORGANIZATIVOS Y DE MENTALIDADES

Con este conjunto de entrevistas hemos percibido por parte de los entrevistados una sensibilidad hacia las necesidades del sector campesino. Se recomienda desarrollar más el "trabajo con productores" en todas las instancias y en todos los niveles de organización. Esta posición, a nuestro juicio, debe ser aprovechada para desarrollar nuevas políticas y nuevas estrategias de trabajo. Prácticamente todos los entrevistados han insistido en que la vinculación con los productores es una clave para que los programas de transferencia de tecnología partan de la realidad y de las necesidades detectadas en la interacción productor-investigador. Parece ser que tanto los centros internacionales como los nacionales, los de la investigación agronómica clásica y los dedicados a la biotecnología,

reconocen la necesidad de vincularse con los productores. Esta posición encierra nuevos retos, pues los organismos de productores no siempre externan explícitamente sus necesidades, o bien no tienen interlocutores en investigación y desarrollo capaces de captar sus necesidades.

Esta situación parece justificar un cambio de mentalidad y de esquemas organizativos de los centros de investigación, que les permita por un lado captar con rapidez las necesidades tecnológicas de los productores y por otro proponer programas y proyectos viables en lo económico y en lo técnico. Las instituciones de educación tienen poca experiencia en los aspectos de la gestión de la tecnología; la mayoría de los proyectos parece que se han concentrado en el registro de variedades. Queda todo un complejo de posibilidades de transferencia que requieren de oficinas especiales de vinculación-transferencia. Parece una necesidad conocer cómo es que hasta ahora los centros de investigación y desarrollo responden a lo que será una necesidad creciente en materia de convenios, contratos, registro de variedades, patentamiento de prototipos agroindustriales y de ingeniería agrícola. Esta es parte de la tarea que tenemos enfrente.

Otra línea de trabajo que nos parece muy prometedora es la vinculación Centros de Educación-Entidades Gubernamentales. Por un lado, las universidades desean llevar a la práctica su voluntad de vincularse con los productores, y por otro, las instancias gubernamentalas poseen recursos económicos para emplificar la transferencia de tecnología. Esta línea de trabajo nos parece estratégica en dos perspectivas: en el largo plazo, se supara la histórica posición ideológica de que todo contacto con el gobierno deba ser rechazada, y en el corto plazo, se tiene una gran oportunidad de mostrar que los centros de educación poseen el capital humano capacitado para avanzar en el desarrollo tecnológico de la agricultura.

Finalmente, tanto los entrevistados como el conjunto de información sobre el sector rural que por diversos medios llega, insisten en que se requiere trabajar en el eje del desarrollo humano, de productores y de técnicos. Parece que las condiciones están dadas para que el llamado *espíritu emprendedor* sea adoptado por todos los actores del desarrollo rural, y para todos los niveles económicos, incluído el campesino. Desarrollar la agricultura campesina, promocionar los productos originales del país (y llevar a algunos de ellos al patentamiento de las denominaciones de origen), son tareas que aparentemente ya no se riñen con las visiones progresistas del país que se quiere. Las universidades serán sin duda uno de los motores de este cambio de mentalidad, a través de los nuevos programas de estudios, de la oferta de educación continue (caso de los diplomados), del apoyo de los despachos agropecuarios en las regiones, de su integración a los programas gubernamentales de *un técnico-un emprendedor*. Todas estas propuestas confluyen con las principales tesis que los especialistas han externado y representan una oportunidad para llevar a la práctica las hipótesis de trabajo más consistentes que han quedado plasmadas en este documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Cáceres, D. ***Pequeños productores e innovación Tecnológica: un abordaje metodológico.*** Agrosur (Chile) Vol 23, No.2: 127-139. Julio-Diciembre 1995.

- Griffon, Michel. ***De la revolution verte a la révolution doubiement verte.*** Amenagement et Nature. Paris. No. 123. 1997.

- Jiménez, Leobardo. Investigador del Colegio de Postgraduados. ***Entrevista a cargo de Guillermo Pérez.*** Marzo de 1997. Montecillo, México.

- Martinez, Gregorio. Director de Relaciones Insitucionales del CIMMYT. ***Entrevista a cargo de Guillermo Pérez y Fernando de León.*** El Batán, México. 1997.

- Muñoz, Abel. Director del Campus Puebla del Colegio de Postgraduados. ***Entrevista de Fernando de León y Guillermo Pérez.*** Puebla, México. 1996.

- Quintero, Rodolfo. Investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM. ***Entrevista a cargo de Guillermo Pérez, Ibis Sepúlveda y Pablo Torres.*** México. 1997.

- Solleiro, J.L. 1995. **Comunicación en la clausura del Seminario Internacional sobre Transferencia de Tecnología en la Agricultura y la Agroindustria.** UNAM. México.

AVANCES DE UNA PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA GENERACION Y ADOPCION DE TECNOLOGIA AGRICOLA

Bernardino Mata García

EL CONTEXTO ESPECIFICO

Es frecuente escuchar y leer información, proveniente de diferentes personas y documentos, acerca de la limitada adopción y utilización por los campesinos mexicanos de las innovaciones agrícolas que se han generado en los centros de investigación y campos experimentales, dependientes de institutos y universidades.

Durante este siglo, diversos y variados han sido los esfuerzos de los gobiernos de México para promover, fomentar, impulsar y establecer mecanismos de generación, demostración, difusión y adopción de la nueva tecnología para mejorar e incrementar la producción y la productividad agrícola. Sin embargo, los resultados no concuerdan con dichos esfuerzos.

Desde las estaciones agrícolas experimentales y los "trenes para el progreso" en la primera década del Siglo XX, pasando por los institutos de investigaciones agrícolas y el servicio de extensión agrícola que protagonizaron la época dorada de la "Revolución Verde", hasta las Fundaciones PRODUCE y sus aliados SINDER, PEAT y despachos agropecuarios de la última década de este siglo; son hechos que muestran que en el desarrollo del país se han generado y puesto en práctica diferentes acciones para motivar, inducir y lograr que los campesinos adopten las innovaciones agrícolas, que implican el uso de agroquímicos, maquinaria y equipo industrial, y cuyo uso masivo se traduciría en el incremento al doble o al triple de la producción por hectárea que se obtiene tradicionalmente en la agricultura.

Entre dichos modelos de generación, difusión y adopción tecnológica (hoy conocidos o denominados como de: generación, validación y transferencia de tecnología), encontramos los siguientes: 1. El modelo informativo, 2. El modelo difusionista, 3. El modelo de "paquetes", 4. El método productor-experimentador, 5. El sistema agrónomo-productor y 6. El modelo de comunicación para la transferencia de tecnología agrícola.

Profesor-investigador del Departamento de Sociología Rural, Coordinador del Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable, y Estudiante del Doctorado de Ciencias Agrarias. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. Tel (Fax): 91 (595) 45398.

Todos esos modelos asumen la existencia de una instancia externa a los campesinos y su medio (la parcela, la comunidad rural o la región agrícola), y que es la instancia que pensará, diseñará y generará la innovación o tecnología agrícola que supuestamente demandan y necesitan los productores agropecuarios.

Con la aplicación de ese tipo de modelos, según uno de los ponentes del Seminario que sobre Transferencia de Tecnología realizamos el año pasado, ha ocurrido que: "En el Estado de México, después de más de 25 años de trabajo relacionado con la generación y difusión de variedades mejoradas, como es el caso de los maices híbridos, solamente el uno por ciento de los productores había adoptado la innovación completa o el paquete tecnológico" *

Con base en ese contexto, en nuestra práctica profesional y actualmente en un proyecto de investigación** , nos hemos cuestionado entre otros asuntos, lo siguiente:

1. ¿Por qué las innovaciones agrícolas generadas en los campos experimentales no son usadas por los agricultores ?

2. ¿Por qué necesariamente el campesino debe aceptar y usar la tecnología que se genera en los campos experimentales, si sus necesidades y demandas de innovaciones obedecen a otras características edáficas, ambientales, económicas y sociales ?

3. ¿Qué factores internos y externos de las comunidades rurales han incidido para la adopción o el rechazo de las innovaciones técnicas y sociales ?

4. ¿Cómo promover y establecer un modelo de innovación tecnológica que posibilite la participación crítica y analítica de los campesinos ?

Como se puede constatar, ante las evidentes deficiencias del modelo convencional para la generación, difusión, transferencia y adopción de tecnología, nos proponemos contribuir con una propuesta metodológica que hemos denominado "modelo integral y autogestivo" para la generación y adopción de tecnología agrícola. De los avances de la propuesta, da cuenta la presente ponencia.

---

* Dr. Arturo Hernández Sierra. ICAMEX. Chapingo, Méx. Septiembre, 1996.

** "Innovación, Capacitación y Desarrollo Rural: Una propuesta centrada en la gente". Proyecto de Investigación. Doctorado en Ciencias Agrarias. Depto. Sociología Rural. UACh. Chapingo, Méx. Febrero, 1997.

LA GENERACION DE LA PROPUESTA

Nuestra práctica profesional suma una treintena de años. Las experiencias aprehendidas y aprendidas durante ese tiempo, ahora reflexionadas, sobre la generación y adopción de innovaciones agrícolas para los campesinos mexicanos, que mayoritariamente son ejidatarios, minifundistas, temporaleros, tradicionales, analfabetas y pobres, dan como resultado y conclusión que más de dos y medio millones de productores agropecuarios no han adoptado los paquetes de tecnología agrícola y, salvo en algunos casos, la adopción ha sido parcial o más bien ha sido adaptada por "práctica cultural" y de acuerdo a las condiciones económicas de los productores.

En su oportunidad, allá por los primeros años de la década de los setenta, en el V Congreso de la SOMEFI, cuestionamos el esquema de investigación agrícola que se seguía en México y conjeturamos lo siguiente:

1ª. Existe una baja tasa de adopción de las innovaciones agrícolas debido a que los investigadores no han tomado en cuenta las características socioculturales de los agricultores.

2ª. Los campos agrícolas experimentales, en general, no representan las características de sus áreas de influencia y, por lo mismo, las innovaciones obtenidas en ellos no se adaptan a los terrenos de los agricultores.

3ª. Las innovaciones agrícolas sólo pueden ser utilizadas por el sector empresarial o moderno de nuestra agricultura; por lo cual, la investigación agrícola tiene un enfoque clasista.

4ª. Las innovaciones agrícolas que se han generado en los campos agrícolas experimentales no responden a las necesidades reales del productor rural y, por ello, su adopción es limitada.

5ª. El esquema de investigación agrícola que hemos seguido hasta ahora, no ha permitido obtener innovaciones relevantes para el desarrollo general de la agricultura en México.

En aquella ocasión, nos atrevimos a enunciar ante los fitogenetistas, los fitomejoradores y los investigadores agrícolas en general, las recomendaciones siguientes:

1. El personal técnico que se dedica a las actividades de investigación y experimentación agrícola, debe considerar y entender que la producción de nueva tecnología no es independiente de las características económicas, sociales, políticas y culturales de la población rural.

2. La investigación y experimentación agrícola debe realizarse con mayor profusión en los terrenes de los propios agricultores que se encuentran dentro del área de influencia del campo experimental.

3. Los agricultores rezagados en la adopción de innovaciones, que son la mayoría en nuestro país, sólo adoptarán las innovaciones que les resuelvan algunos de sus problemas específicos dentro de sus propias condiciones ecológicas y sociales.

4. La investigación agrícola debe cambiar su enfoque hacia el aprovechamiento eficiente e integral de nuestros escasos recursos naturales, físicos, económicos y humanos que, en su mayoría, se encuentran en las áreas de agricultura temporalera.

Años más tarde, observamos y conocimos de proyectos, planes y programas de investigación y/o de desarrollo agrícola, que recomendaban y practicaban los "experimentos en la finca", y que establecían trabajos de investigación en las parcelas ejidales y en los terrenos de agricultores. El "Plan Puebla" del Colegio de Postgraduados y el "Programa de Altos Rendimientos" de la Escuela Nacional de Agricultura, fueron pioneros en estos menesteres. El INIA, a finales de los setenta, bajo la figura de agricultores cooperantes, estableció más de la mitad de sus experimentos en los terrenos de los agricultores.

Es importante señalar que, por esas épocas, algunas universidades impulsaron proyectos de vinculación con los problemas productivos y sociales de las comunidades rurales. La metodología de teóricos latinoamericanos acerca de la investigación participativa, la investigación-acción y la educación popular, impactaron y orientaron a técnicos y profesionales del agro para reenfocar sus trabajos y estudios tomando más en consideración los intereses y demandas de los productores agropecuarios y de los habitantes del medio rural. En este nuevo camino para la búsqueda de innovaciones agrícolas y opciones de desarrollo rural, fue fundamental el trabajo de investigación, de organización y de capacitación de las Organizaciones No Gubernamentales.

Posteriormente, la imposición de políticas noeliberales cambió el modelo de desarrollo del país y, a partir de 1982, las instituciones y programas destinados al desarrollo rural, entre ellos las de investigación tecnológica agropecuaria se vieron fuertemente limitadas económicamente y se comenzó a sugerir la necesidad de que los productores participen en el financiamiento y definición de los proyectos de investigación agrícola, para lo cual se han constituido las Fundaciones PRODUCE; y, el gobierno, apoya este tipo de proyectos a través de instancias y programas, como: el Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral (SINDER), el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT), y otros programas sobre crédito y equipamiento en infraestructura rural.

Con esta breve síntesis se puede constatar que actualmente ya se reconoce, por el gobierno y las instituciones, la necesidad de que los productores del campo y sus organizaciones participen activamente en todas las actividades relacionadas con el desarrollo del campo mexicano. Entre ellas las de desarrollo tecnológico, que se refieren a la generación, validación, transferencia y adopción de tecnológía. Al menos así lo ha expresado por escrito el gobierno actual, tanto en su Plan de Desarrollo 1995-2000, como en el compromiso "Alianza para el Campo" que firmó en 1996 con las organizaciones campesinas nacionales.

Por todo ello, nos hemos planteado desarrollar una propuesta metodológica que, a partir de procesos de participación y autogestión, posibilite generar acciones diversas que conlleven a la generación y desarrollo de innovaciones tecnológicas acordes con los problemas y necesidades de producción agrícola que enfrentan los campesinos, cotidianamente, en sus ejidos y comunidades rurales.

LA FUNDAMENTACION TEORICA DE LA PROPUESTA

Con respecto a nuestro proyecto de investigación nos preguntamos:

¿Por qué las innovaciones agrícolas no han sido adoptadas por la mayoría de los productores agrícolas ?.

Al respecto se señala, que la ciencia experimental:

"1. Ha aislado sus objetos de estudio del contexto histórico-social donde éstos se dan de manera objetiva; 2. Ha descompuesto su objeto de estudio en unidades de análisis elementales desarticuladas entre sí; 3. Ha contrastado sus hipótesis empíricas individualizadas en relación a las unidades de análisis convertidas en variables; 4. Una vez que deductivamente ha encontrado un supuesto espacio investigable, ha intentado generalizar sus descubrimientos al espacio real" (Zemelman, 1989, citado por Parra, 1996).

Este proceso de experimentación señalado por Zemelman, es el que se ha aplicado, en gran medida en la ciencia agronómica de México y, por lo cual, las técnicas obtenidas en los campos experimentales sólo son adoptadas parcialmente por los agricultores. Varios autores coinciden en que para que una innovación técnica sea adoptada por el agricultor se debe tomar en cuenta la unidad de producción "donde el productor realiza sus propósitos a partir de la organización de todos los recursos a su alcance, y en función del ambiente sociocultural en el cual se desarrolla, tanto a nivel regional como nacional" (Parra, 1996). De manera general, se puede concluir que en gran parte el problema de la agricultura tiene su base en las cuestiones socioculturales y, por ello, se propone que debe adoptarse una concepción holística (integral) del estudio de la agricultura; pero además, sigue siendo válido que los estudiosos e investigadores de la cuestión agrícola "enfoquen su atención al agricultor mismo y, por ello, se

debe conocer qué y cómo piensan los agricultores de nuestra agricultura con la finalidad de reconstruir lo que ya se ha hecho para promover su desarrollo" (Mata, 1977). Una situación muy parecida expresa Parra (1996) cuando señala "la concepción holística requiere de equipos de trabajo interdisciplinarios, que trabajen a largo plazo en cooperación con los productores y otros agentes sociales interesados en el desarrollo, para la solución de los problemas prioritarios".

Lo expuesto anteriormente cuestiona todo el proceso de generación y difusión de innovaciones agrícolas que se realizo durante el período de la llamada "Revolución Verde", cuyos efectos contraproducentes para los paqueños productores fueron más que evidentes y demostrados con estudios científicos (Hewitt, 1978). Por otra parte, los modelos de difusión y adopción de innovaciones convencionales, también han mostrado sus limitaciones para la transferencia de tecnología agrícola. Por ello se han generado nuevos modelos para impulsar el desarrollo tecnológico y que proponen como prioritario promover y fomentar la participación de los agricultores en dicho proceso; es dacir, desde la concepción, planeación, ejecución, desarrollo y evaluación de la innovación tecnológica. Los modelos del "agricultor primero y último" y el del "agricultor a agricultor", son ejemplos de esta nueva tendencia en la transferencia de tecnología.

Sin embargo, los procesos de innovación y su transferencia estan muy vinculados con el proceso de capacitación. A este respecto, se cuestiona los procesos de capacitación en programas de desarrollo porque han sido aplicados con criterios asistencialistas, es decir, "El asistencialismo les da las cosas o servicios (a la gente) sin considerar las posibilidades que tienen o pueden adquirir estas personas o grupos para resolver por si mismos sus problemas y satisfacer sus necesidades" (Sobrado, 1994). Obvio es señalar que los resultados de estos procesos de capacitación han sido negativos, porque se ha capacitado a la gente "para comerse al pez y no para pescarlo". Ante ello se han planteado diversos sistemas o métodos de capacitación, mismos que han mostrado su utilidad dependiendo del contexto técnico y sociocultural donde sean aplicados, y así tenemos: el método psico-social de P. Freire, el autodidáctismo solidario de S. García y O. Cárdenas, la educación funcional del CREFAL, los laboratorios organizacionales de C.Santos de Morais, los talleres de evaluación rural participativa, y la capacitación campesina participativa y autogestionaria.

Por lo que respecta a los conceptos de autogestión y participación, con base a las definiciones sobre autogestión de H. Arvon (1982) y del seminario sobre Educación y Capacitación en Organizaciones Autogestivas (1987), nosotros entendemos por el proceso de autogestión lo siguiente: "Es la actividad que les permite a los trabajadores del campo y de la ciudad, a través de sus organizaciones, tomar en sus manos y sin intermediarios o agentes externos a la organización, todos los problemas que se presentan en sus respectivos agrupaciones y gestar, por ellos mismos, las tareas y acciones necesarias para

beneficio de la organización; esas tareas y acciones implican también la toma de decisiones y del poder en los asuntos políticos y económicos, locales y regionales, que les posibiliten avanzar en su propio desarrollo. En suma, la consolidación y desarrollo de una organización social debe contemplar los procesos de participación y de autogestión de sus propios miembros... Por lo tanto, entendemos por participación campesina el proceso mediante el cual los campesinos reconocen, analizan y discuten sus problemas, así como la generación de propuestas de solución a esos problemas por los propios campesinos; y por autogestión campesina se entiende la actividad que les permite a los campesinos tomar en sus manos, sin intermediarios de ninguna especie, todos los problemas que se presentan en las comunidades rurales y gestar por parte de dichas comunidades las tareas que les corresponda desarrollar para su propio beneficio" (Mata, 1994).

Acerca de la participación de los agricultores en los procesos de generación y adopción de tecnología, existe mucha información y experiencia de los Centros de Investigación Internacionales (CIMMYT, ICRISAT, IRRI, IITA, CIAT, CATIE, ICTA, ISRA e ICA), los cuales a partir de la década de los ochentas y a traves de la "investigación en sistemas agropecuarios de producción" intentaron revertir el esquema para inducir el cambio tecnológico, ahora de abajo hacia arriba, con la pretensión de aumentar los beneficios de los agricultores, incrementar significativamente la producción nacional y disminuir las tensiones sociales originadas por la escasez de alimentos y la concentración de la riqueza. Bajo esa perspectiva, la innovación tecnológica se propone y se promueve desde el centro de investigación y la participación del agricultor se concreta a:

a) Proporcionar información diagnóstica, de antecedentes y sugerencias sobre la innovación que se pretende establecer o experimentar.

b) Prestar su terreno para el experimento o prueba de la innovación.

c) Realizar algunas labores culturales al cultivo objeto de la experimentación.

d) Invitar a visitar su parcela a otros agricultores para interesarlos en la innovación.

e) Dar consejos y sugerencias a los técnicos sobre el proceso y desarrollo del cultivo en experimento.

f) Participar en reuniones de intercambio con los técnicos de la estación o centro de investigación.

g) Colaborar en los procesos de adaptación y difusión de la tecnología.

h) Establecer experiencias con sus recursos y técnicas propias para contrastarlas con las de los técnicos e investigadores.

i) Involucrarse en la conducción de la investigación.

j) Evaluar, conjuntamente con los técnicos, los resultados de la innovación introducida a la comunidad.

Otras experiencias de participación de los agricultores en la innovación tecnológica, refieren más a una demanda motivada por iniciativas locales para la autoayuda y donde la asesoría externa coadyuva a reforzar o crear instituciones comunitarias para la transformación rural endógena.

En un abordaje metodológico novedoso, relacionado con nuestro proyecto de investigación, se propone el concepto de espacios tecnológicos (ET)* . "Este concepto es el producto final de una metodología que incluye al conocimiento popular y a la participación comunitaria como componentes esenciales. Esta metodología se sintetiza en 5 etapas principales: 1ª. Elaborar un diagnóstico socioeconómico de la región con el fin de entender la dinámica social en la cual el problema tecnológico se halla inmerso, 2ª. Determinar qué funciones se espera cumpla la tecnología requerida, 3ª. Analizar las soluciones tecnológicas tradicionalmente usadas por la comunidad, 4ª. Estudiar a detalle las recursos naturales disponibles en el área, 5ª. Formular el ET con la información recabada" (Herrera, 1981, citado por Cáceres,1995).

Con base en la fundamentación teórica presentada, se puede concluir que los procesos de innovación tecnológica en la agricultura continúan desarrollándose desde los centros de investigación y aún cuando existen experiencias de la participación de los agricultores en esos procesos, esta se encuentra supeditada a los requerimientos y necesidades de los promotores e interesados en la inducción del cambio tecnológico; sin embargo, se vislumbra la tendencia de generar propuestas metodológicas que cuestionan esos procesos convencionales y asumen una posición más comprometida con las demandas y necesidades de los agricultores, de tal manera que se posibilite la participación y autogestión de los campesinos en los procesos de generación y adopción de tecnología agrícola, lo cual permitirá a mediano plazo construir un desarrollo rural equitativo y sostenible.

EL MODELO "INTEGRAL Y AUTOGESTIVO" PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA

La Propuesta.

En este apartado se presenta la propuesta metodológica para la innovación tecnológica que, según nuestra experiencia, responde a las condiciones

* Se refiere al conjunto de requerimientos y restricciones que una innovación tecnológica deberá reunir para satisfacer las necesidades de una sociedad determinada.

ambientales y socioculturales de los grupos de campesinos clasificados como de subsistencia y con potencial productivo no desarrollado.

En general, todos los modelos para la generación y adopción de tecnología, parten de un Centro de Investigación y/o de Desarrollo, se auxilian de un extensionista, divulgador, agente de cambio, promotor, demostrador, etc.; y, finalmente, dicha tecnología o servicio llega al agricultor para su uso, aplicación, adopción o rechazo. Es decir:

Centro de Investigación	}	Transmiten	}	Agricultores
		Extienden		
o		Divulgan		
		Validan		
Instituciones de Desarrollo		Transfieren		

Como se puede observar ese mecanismo o sistema de generación y adopción de tecnología sigue siendo vertical, directivo, autoritario y persuasivo; características que continuarán dificultando el proceso de difusión y adopción de innovaciones agrícolas o de transferencia de tecnología agropecuaria y, como consecuencia, cada vez será más difícil el contribuir al aumento de la producción y al bienestar de la familia rural.

Por lo tanto, nuestra propuesta de un modelo diferente: Integral y Autogestivo, asume que deberá estar basado y centrado en las necesidades y problemas de tecnología de los productores del agro. Ellos y sus problemas deben de ser el motivo y razón de la generación, validación y adopción de tecnología. Los agricultores pueden iniciar el proceso mediante el reconocimiento de su problemática tecnológica y, por ende, organizarse para solicitar a las instituciones de investigación, de servicios, o de desarrollo, los apoyos y colaboración para solucionar dicha problemática y así contribuir al incremento de la productividad agropecuaria con miras a participar con cantidad y calidad en el mercado nacional e internacional.

La propuesta del modelo integral y autogestivo se sustenta en un diagnóstico comunitario, de preferencia realizado con la participación de los campesinos, mismo que resultaría con el señalamiento de múltiples y variados

problemas, tanto técnicos como socioeconómicos. En el proceso, se presenta a los campesinos la problemática detectada, quiénes en reunión o en asamblea optan por organizarse para comenzar a resolver algunos de esos problemas comunitarios. La elección de una necesidad relacionada con la producción agrícola, demanda precisar mediante análisis y discusiones el elemento fundamental o el problema específico que deberá atenderse prioritariamente. Ante ello, procede la definición de tareas y responsabilidades en los procesos, mecanismos, experimentos, observaciones, registros, etc. que deberán asumir los técnicos y los campesinos para, en un plazo determinado, conocer de los avances en la solución del problema.

Los Avances

Desde el mes de diciembre de 1996 iniciamos un proyecto de investigación y servicio social. El proyecto lo denominamos: Diagnóstico socioagropecuario para la validación de un modelo de transferencia de tecnológía en la Unión de Ejidos "COCOPLAS" del Municipio de Chicontepec, Veracruz. Los avances son los siguientes:

En diciembre de 1996 y enero de 1997, se aplicó un cuestionario con fines de conocer someramente la situación socioagropecuaria. Se trabajo en dos comunidades del Ejido Ahuateno que son: La Puerta y El Aguacate.

En la Puerta se entrevistó a 17 productores y en El Aguacate a un número similar. Los resultados en general son muy diferentes y una síntesis de ellos se presenta a continuación.

SINTESIS DEL SONDEO AGROPECUARIO EN LOS ANEXOS: LA PUERTA Y EL AGUACATE DEL EJIDO AHUATENO, CHICONTEPEC, VERACRUZ.1997

Aspectos	La Puerta	El Aguacate
Cultivo principal:	Naranja y maíz	Maíz
Hectáreas en promedio:	4.7 ha.	1.5 ha.
Problemas de producción:	Intermediarismo Cartera vencida Comercialización Limitado control de plagas y enfermedades. Fertilización mínima Escaso control de malezas Falta de humedad Vientos fuertes en floración Falta de asesoría técnica Falta de capital	Roza, tumba, quema Espeque, criollo, manual. Desconocimiento de la tecnología agrícola. Fuertes vientos. Falta de humedad Faltan caminos a las parcelas Problemas para vender Falta de recursos económicos
Rendimiento:	8.8 ton/ha. naranja	800 kg/ha. maíz
Datos socioeconómicos:	Adultos +50 años Familias +6 miembros Alfabetizados Jornaleros (2ª actividad) Vivienda de barro y lámina.	

Después de esta primera encuesta, se elaboró la siguiente conclusión con relación a la comunidad de "La Puerta":

"El gran problema que se observó fue la organización, ya que la que se tiene es solo aparente y al parecer existe desconfianza entre la misma gente, debido a los casos de corrupción que se han dado. Por otra parte, si bien hay una Unión de Ejidos que da apoyos, estos no pueden ser aprovechados por los productores, ya que están en cartera vencida y además no confian en la gente que se encuentra al frente de la organización, porque se han observado manejos no muy claros de los recursos que llegan con los programas, ya que muchas veces solo se benefician los que estan en la directiva y los amigos de éstos. En lo que se refiere a la cartera vencida, se cayó en esta situación debido a la forma de pensar y proceder de la gente, ya que se ha observado que con lo que obtuvieron de producción y los precios de años anteriores, pudieron haber pagado sus créditos y hasta haber obtenido un excedente. La gente solo piensa en el presente y no le interesa lo demás, sólo les interesa recibir pero no invertir y ello ha ocasionado descuido de los huertos y en consecuencia baja en los

rendimientos. Por estas razones, no es tan fácil organizarlos, debido a que a los productores solo les interesa si hay dinero de por medio y no les interesa otro tipo de beneficios. Todo lo anterior trae como consecuencia problemas de tipo social, como es el alcoholismo y diversiones "extras" que es lo que más ha afectado a la mayoría de la población y es en donde más se gastan su dinero. Precisamente de este problema se han aprovechado los "coyotes" para comprar la naranja a bajos precios, ya que en años anteriores compraban las huertas completas por 3 a 5 años a precios bajos y lo que pagaban se lo cobraban en uno o dos años; sin embargo, el productor se gastaba lo que recibió y como volvía a necesitar, acudía nuevamente con el "coyote" y así seguía vendiendo, y hasta la fecha mucha gente no ha podido salir de sus deudas ni con el coyote ni con el banco. Hay una mentalidad individualista." (De la Cruz, 1997).

El 26 de marzo de 1997, presentamos los resultados del "sondeo agropecuario" a cada una de las comunidades, en específico los relacionados con los problemas de producción.

En La Puerta se inició la reunión con cerca de 20 campesinos, todos citricultores, y mediante un interrogatorio se generó la participación de varios de ellos. En el proceso, los campesinos vislumbran y proponen la necesidad de organizarse, ya que "la unión hace la fuerza", y dicen estar dispuestos a trabajar con nosotros siempre y cuando "perdamos o ganemos juntos", debido a experiencias poco agradables que han tenido con otras personas anteriormente. Deciden integrarse todos al trabajo en grupo y sugieren invitar a otros productores. (Estas actitudes contradicen la conclusión anterior, que se elaboró a partir de la encuesta. ¿por qué ocurrió ésto? ¿habrá tenido algo que ver el método participativo aplicado en la reunión?).

Se propone que una de las primeras actividades del grupo sea establecer una parcela demostrativa, se sugiere que podría ser de plantas de cobertera y los agricultores dicen que ellos conocen algunas plantas de la región que pudieran servir como coberturas vegetales. Se les solicita que en la próxima reunión lleven esas posibles plantas y se les deja muestras de "cacahuate silvestre" para que lo siembren.

Finalmente se les sugiere que propongan un nombre para el grupo y sólo una persona opina que el nombre podría ser "Grupo 2000", propuesta que se argumenta, pero los campesinos deciden que en la próxima reunión se defina el nombre de la agrupación. La cita queda para el 26 de abril.

En "El Aguacate" se procede de la misma manera ante una asistencia de 21 campesinos. Sin embargo, la audiencia es diferente a la de La Puerta. La comunicación participativa se hace más dificil. Se nota más desconfianza hacia nosotros y los campesinos esperan ofrecimientos materiales más que conocimientos y perspectivas de organización.

Finalmente, se concluye en iniciar con un proyecto de asesoría técnica en agricultura, que se impartiría por el alumno de Fitotecnia en la parcela escolar. La cita quedó para el 5 de abril.

En esa fecha, ante la falta de recursos económicos, se logró acordar con los productores, que se identificarán los problemas en campo, que se explicarán las soluciones para los problemas, y que cada campesino de acuerdo a sus posibilidades lo aplicarían en su parcela.

Acudimos a la reunión del 26 de abril en La Puerta. Se inició con la autopresentación de todos, por que hay gente nueva. Se da lectura a la minuta anterior y se recuerdan los puntos que quedaron pendientes. Después de proponer y argumentar por los productores el nombre del grupo, se acordo llamarlo **Grupo Inquieto 2000**.

Luego se discute sobre las plantas de cobertera: los productores llevaron dos plantas y se decide que deben observarse con más detenimiento sus características y las ventajas para los naranjos; se acuerda que en la próxima sesión se definirán que productores se harán cargo de eso. Se trata el punto de ¿quiénes sembraron el cacahuate silvestre? y se manifestó que tres productores lo hicieron y ya prendió. Se decide dónde se va a poner la parcela demostrativa y que se establecerá en junio. Esa parcela se sembrará con tres tipos de semillas que pondrá Chapingo y otras tres del Grupo Inquieto 2000.

Ante la sugerencia nuestra de conocer más en detalle otros problemas de la comunidad, se acepta la realización de un estudio socio-económico, para lo cual se nos pide que elaboremos un cuestionario y que los mismos productores lo contestarán si se los mandamos con anticipación a la próxima reunión del 24 de mayo. La reunión termina, con un recorrido de campo, donde al final los productores externan la idea de que se les ha dicho que en la región puede desarrollarse la citricultura orgánica y se pregunta ¿cómo podría Chapingo participar?.

Algunos resultados de los cuestionarios que llenaron los propios productores de La Puerta y El Aguacate, y que nos fueron entregados el 24 de mayo, son los siguientes:

1. En ambas comunidades el promedio por familia es de 5 personas y el jefe de familia tiene como actividad principal cultivar su parcela, y en ocasiones, trabaja de jornalero. El salario por jornal varía de 15 a 20 pesos diarios.

2. En la comunidad de El Aguacate se registra mayor analfabetismo que en La Puerta.

3. En ambas comunidades se habla lengua nahuatl.

4. En La Puerta se señaló la deficiencia en servicios públicos como agua potable, drenaje, alumbrado público y teléfono.

5. En El Aguacate, además de la carencia de servicios públicos mencionados en La Puerta, agregaron servicio médico o casa de salud y transporte.

6. En ambas comunidades reconocen el liderazgo de agentes externos, de los maestros y de las autoridades.

7. Acerca de problemas actuales, en La Puerta se mencionaron: la organización, obras de beneficio social y pérdida de tradiciones; y, en El Aguacate, sólo la situación económica.

8. Con respecto a propuestas para resolver sus problemas y necesidades, en ambas comunidades se sugirió la capacitación y la organización.

En resumen, ante la problemática del cultivo de los cítricos, en la comunidad de La Puerta, se han propuesto desarrollar las acciones siguientes:

1ª. Realizar trabajos conjuntos con personal de la UACh, bajo la consigna de "ganamos o perdemos juntos".

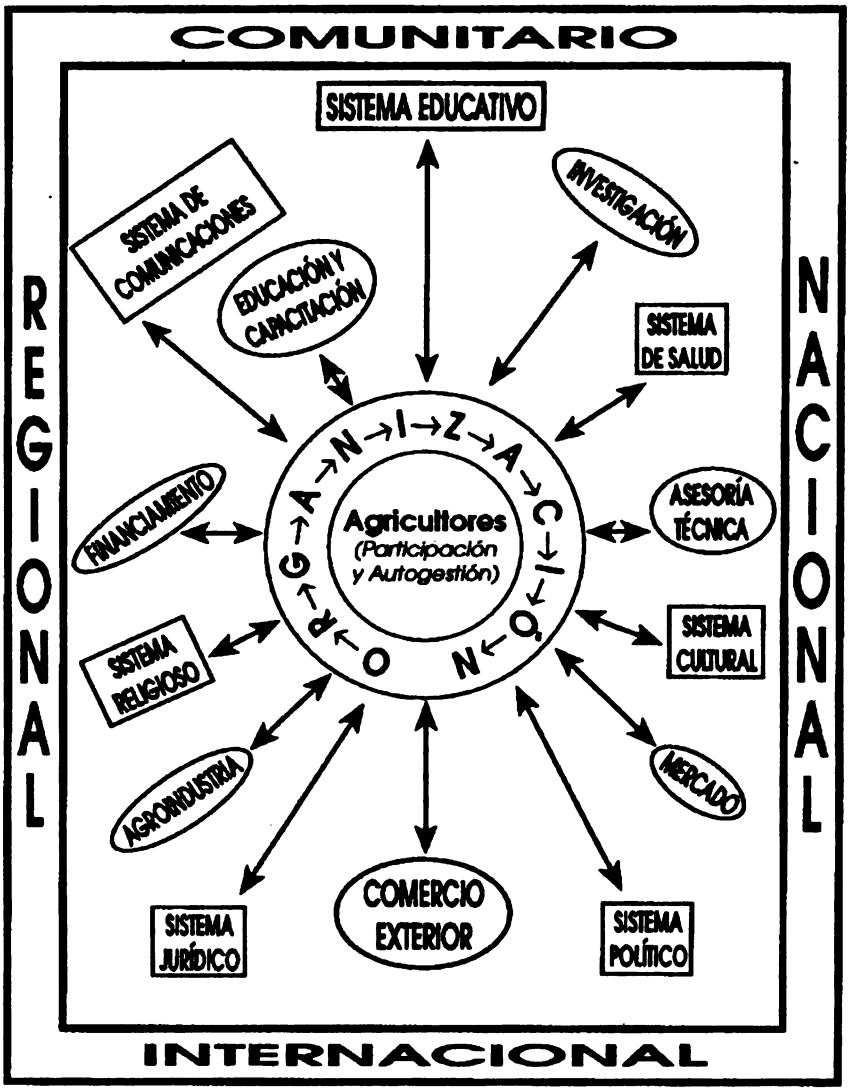
2ª. Establecer una parcela demostrativa de cultivos de cobertura, comparándolos con dos plantas de la comunidad que ellos han observado funcionan como coberturas vegetales.

3ª. Constituir un equipo de "ejidatarios investigadores", quienes van a observar durante seis meses ¿qué efectos o qué resultados se obtienen con algunas plantas que localmente sirven de cobertura a los naranjos?

4ª. Explorar la perspectiva de establecer un proyecto de citricultura orgánica, para lo cual se nos solicitó información sobre alguna huerta en tales condiciones para programar una visita.

5ª. Efectuar una inventario de los problemas y las condiciones en que se encuentran las huertas citrícolas de cada uno de los agricultores de la comunidad.

Desde luego, nuestra propuesta va más allá de la generación y adopción de tecnología y tiende hacia construir un modelo de desarrollo rural equitativo y sostenible.



MODELO DE DESARROLLO RURAL EQUITATIVO Y SOSTENIBLE

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anónimo. 1988. **Educación y capacitación en organizaciones autogestivas.** PRAXIS, FFN., UNAM, e INCA-Rural. México, D.F.
- Arvori H. 1982. **La autogestión.** Breviario 325. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Cáceres M. D. 1995. **Pequeños productores e innovación tecnológica: Un abordaje metodológico.** AGROSUR 23 (2): 127-139. Fotocopia.
- De la Cruz de la C. E. 1997. **Informe de avances del proyecto de servicio social.** UACh. Chapingo, Méx. Fotocopia.
- Herrera A.D. 1988. **The generation of technologie in rural area.** World Development: 4-35.
- Hewitt C. de A. 1978. **La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970.** Siglo XXI Editores. México, D.F.
- Mata G.B. 1977. **Las innovaciones agrícola y su adopción.** En: Revista Chapingo. Nueva Epoca No. 4. Escuela Nacional de Agricultura. Marzo-abril, 1977. Chapingo, México. Pág. 3-16.
- Mata G.B. 1994. **Un modelo participativo y autogestivo de educación campesina.** Depto. de Sociología Rural. UACh. Chapingo, México, pág. 10-14.
- Parra V.M.R. 1996. "Innovación tecnológica o transformación rural: por un enfoque integral de la investigación agronómica". En: **Ecología aplicada a la agricultura.** Temas selectos de México. Compiladores: J. Trujillo A., F. de León G., Calderón A.R. y Torres L.P. UAM-Xochimilco. México, D.F. Pág. 129-150.
- Sobrado Ch. M. 1994. **Capacitación y discapacitación en los proyectos de desarrollo.** Programa Costa Rica. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Cuaderno de Ciencias Sociales. Núm. 68. San José Costa Rica. Pág. 21-22.
- Zemelman H. 1989. **Crítica epistemológica de los indicadores. Jornadas 114.** El Colagio de México. México, D.F.

PROYECTO DE VALIDACION DE DOS MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGRICOLA

M.C. Ibis Sepúlveda González

ANTECEDENTES

La apertura comercial que vive México obliga a los productores agropecuarios a elevar su eficiencia y, en algunos casos, a cambiar de cultivos, para enfrentar la competencia externa si desean permanecer como proveedores para el mercado interno. Esto exige enormes esfuerzos en transferencia de tecnología, en manos de profesionales bien preparados.

El trabajo del transferencista de tecnología no sólo consiste en asesorar al productor para que mejore su producción y su productividad, sino en convertirse en un verdadero consejero cuya meta sea la autonomía creciente del productor en una toma de decisiones fundamentada hacia la consecusión de mayores ingresos.

En el presente proyecto, se trabajarán dos modelos de transferencia tecnológica, uno basado en la comunicación, especialmente adecuado a la promoción de programas de tipo gubernamental (Modelo CTTA) y otro, donde la asesoría a los productores o a las comunidades se basa en las condiciones agroclimáticas y las potencialidades e intereses específicos detectados durante un diagnóstico previo (Modelo MTT Chapingo).

VALIDACION DEL MODELO CTTA

El modelo CTTA se desarrolló en 1992 cuando la Academia para el Desarrollo Educativo elaboró bajo contrato con AID, un proyecto para transferir tecnología a los pequeños agricultores[1], llamado Comunicación para la Transferencia de Tecnología Agrícola (CTTA). Sus propuestas, que han sido probadas inicialmente en Perú, presentan una serie de características que, adaptadas a los productores mexicanos, pueden ser un aporte novedoso y valioso para la transferencia de tecnología institucional.

En México, la Alianza Para el Campo ha considerado de interés estratégico promover la transferencia de tecnología en cereales. Para la promoción de básicos, se ha implementado el Programa Elemental de Asistencia Técnica -PEAT- que operan ingenieros agrónomos contratados por un promedio de ocho meses al año, hasta el momento durante los años 1996 y 1997.

---

* Profesor-investigador del Departamento de Sociología Rural. UACh.

[1] Mata, José I. 1992.: CTTA: un Método para Transferir Tecnología a los Agricultores, A.E.D., Washington D.C., USA

Considerando que en la mayoría de los países productores de cereales estos se cultivan en condiciones de temporal, con lo cual se reducen costos y se liberan terrenos de riego para otras especies, existen en el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX), en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y en el Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, trabajos de selección y adaptación de semillas de trigos para temporal, cuyos frutos son ya nuevas variedades listas para entregarse a los productores del altiplano mexicano.

Esta investigación pretende valorar el modelo CTTA como una nueva propuesta en transferencia de tecnología agrícola para difundir, promover y valorar la adopción de un cereal básico para el país, a través de la capacitación de un grupo de técnicos PEAT en dos comunidades del Distrito de Desarrollo Rural de Tezcoco.

PROPOSITOS

1. Contribuir a la transferencia de nueva tecnología para trigo de temporal en el Distrito de Desarrollo Rural de Texcoco

2. Incorporar a los productores en la toma de decisiones, a través de un método participativo para la transferencia tecnológica

3. Valorar la pertinencia del Modelo CTTA para comunidades mexiquenses.

HIPOTESIS

Las posibilidades de adopción de nueva tecnología para un cultivo conocido, así como de sustitución de cultivos, están en razón directa a

a) una relación favorable entre costos de los insumos y precios de los productos que se esperan obtener (cantidad, calidad y oportunidad)
b) la capacidad de los productores para asumir y manejar riesgos
c) los apoyos que se ofrezcan a los productores para afrontar estos cambios
d) la habilidad de los técnicos para hacer efectivos sus mensajes de transferencia
e) la percepción de los productores sobre su participación directa en todo el proceso de transferencia.

OBJETIVOS GENERALES

1. Validar y adaptar el modelo CTTA para transferir tecnología a pequeños productores del Valle de México.

3. Promover la adopción de tecnología para trigo de temporal que promociona el PEAT en el Municipio de Juchitepec, Distrito de Texcoco.

METAS

1. Elaborar un documento sobre metodologías de diagnóstico rápido de comunidades agrícolas, que pueda guiar a profesionitas o estudiantes que requieran de este instrumento. Mayo de 1997.

2. Adaptar el modelo CTTA a las condiciones de las comunidades (según los resultados que arroje el diagnóstico) y preparar los materiales de comunicación pertinentes. Mayo - julio de 1997.

3. El proceso de difusión de la innovación "trigo de temporal" comenzará en mayo de 1997 y se pretende continuarlo en 1998. La evaluación de este proceso, que dará origen a otro documento, se concluiría en septiembre de 1998.

POSIBLES IMPACTOS Y BENEFICIOS

Los principales beneficiarios de los resultados de este proyecto serán:

1. Los productores de áreas de temporal del Distrito de Texcoco que, condicionados a sus costos de producción, a los rendimientos que obtengan y a los precios del trigo, puedan cultivar este cereal como una opción productiva con nuevas y mejores posibilidades.

2. Los industriales molineros del Distrito que actualmente tienen que comprar parte sustantiva de su materia prima de estados productores en el Bajío, norte y noroeste del país, con cargos extras por transporte.

3. El personal técnico que será capacitado en transferencia de tecnología durante el proceso y que después podrá constituírse en difusores de esta metodología.

4. Los investigadores de la línea en Transferencia de Tecnología de la Universidad Autónoma Chapingo, al tener la oportunidad de validar modelos nuevos en México.

DURACIÓN DEL PROYECTO

La duración estimada para la ejecución del proyecto durante el presente año será de ocho meses, considerando de mayo a diciembre. El proyecto podría continuarse en 1998.

El diseño de la evaluación final así como el análisis de los resultados será trabajado conjuntamente por la coordinadora del proyecto y el personal participante. En las sesiones de capacitación se conocerán los métodos de evaluación, tanto en proceso como final, por lo que los mismos técnicos podrán hacerse cargo de la recolección de información para ella.

SOBRE LA METODOLOGIA CTTA

Síntesis sobre el Modelo CTTA

El modelo CTTA concibe a la *Tecnología agrícola* como el "comportamiento del agricultor que, en interrelación con el ecosistema y el cultivo, se encaminan al *logro de mayores niveles de productividad*".

***Condicionantes*:**

1. Programas ya establecidos, donde al técnico le corresponde transferir un conocimiento dado.

2. Meta: incrementar producción de un cultivo

3. Equipos de transferencistas por región

4. Tiempo previo requerido para todo el proceso: tres meses

5. Población objetivo: productores de bajos ingresos

ELEMENTOS DEL MODELO

1.Diagnóstico

Conocer al agricultor meta
Ajustar las técnicas a las posibilidades de los productores
Difundir en forma efectiva
Monitoreo y evaluación

2. Conocimiento y ajuste de las técnicas

Validación junto con los productores

3. Diseño de la estrategia de comunicación
De acuerdo a los conceptos de la comunidad

4. Preparación de los medios y materiales de comunicación

Mensajes adaptados a los usuarios

5. Elecución de la estrategia

Con la perticipación de los beneficiarios

6. Evaluación

También considerando la opinión de los productores

7. Institucionalización

Transferencia de los sistemas, métodos y procesos a las instituciones estatales

INFORME DE AVANCES

Capacitandos: Asesores PEAT Mpio de Juchitepec (Juchitepec y Cuijingo)

Meta original del PEAT: Incrementar la producción de trigo

El proceso de capacitación en el modelo CTTA para un grupo de 12 ingenieros agrónomos contratados en marzo y abril de 1997 por el Programa Elemental de Asistencia Técnica[2] (PEAT) sólo se pudo iniciar el 15 de mayo de este año, después de que ellos ya habían iniciado sus actividades bajo los lineamientos del Programa.

Adaptaciones del trabajo con los técnicos del PEAT al CTTA

Uno de los primeros ajustes que parecen necesarios al modelo para hacerlo aplicable en esta región central de México y en programas oficiales como lo es el PEAT, es el promover cambios en la autopercepción del extensionista que resalten el valor y la importancia de su trabajo.

El modelo CTTA contempla el **trabajo en equipo**, no individual como se hace habitualmente en el PEAT. A través del trabajo participativo con los técnicos, una de las primeras actividades que se realizó fue una socialización, que resultó

[2] El PEAT es un Programa que se maneja con contrataciones temporales de técnicos por ocho meses, con sueldos modestos y que no incluye vehículos ni otros equipos de apoyo a la labor extensionista.

muy enriquecedora, del diagnóstico PEAT que ya habían realizado de manêra individual, de la que se sacaron varias conclusiones importantes:

Analizando el actual caso del trigo, que desde el año pasado se enfrenta a bajas considerables en su precio, y realizando análisis de rentabilidad para la zona, se encontró que este arrojaba una rentabilidad de 1.1 ($ 3,000 de costos de producción por hectárea y venta del producto en $3,300), y siguiendo al modelo CTTA que recomienda hacer ajustes locales a los paquetes tecnológicos, se consideró necesario hacer algunas adiciones al paquete recomendado en el sentido de brindar otras opciones a la toma de decisiones del agricultor, como las siguientes:

- Realizar un análisis económico de las opciones tecnológicas para mejorar el ingreso de los productores
- Búsqueda de opciones tecnológicas benignas al ambiente (orgánicas)
- Promocionar, además del paquete recomendado en general, las opciones alternativas analizadas como más rentables y/o benignas para el ambiente
- Incluir los costos locales aproximados de las diferentes opciones en folletos que se entreguen a los productores
- Complementar el diagnóstico PEAT con un pequeño cuestionario adicional que se está aplicando actualmente

La búsqueda de opciones tecnológicas alternativas se está haciendo considerando las experiencias de algunos agricultores innovadores de la zona

El 30 de mayo se concluyó y se entregó un documento de 50 cuartillas titulado: Notas Metodológicas Para una Investigación de Diagnóstico.

Trabajo con los productores

Uno de los primeros cambios fue la presencia como equipo de los técnicos hacia los productores. Esta, manifestada como búsqueda colectiva de opciones tecnológicas, se fue presentando de igual manera y utilizando los medios de comunicación rural preferidos por cada subequipo de técnicos, a un grupo de productores.

También se consideró necesario el trabajo con los productores a través de reuniones o asambleas, con la finalidad de hacer más eficiente el trabajo de los técnicos y promover entre ellos la percepción de una problemática común[3] y

[3] Un problema actual para los técnicos es que la variedad de trigo que actualmente están solicitando los productores es la Romoga porque es la que les compra la industria molinera, y ésta no está disponible en los paquetes que promociona el PEAT.

estimular a futuro la organización de productores que se podría manifestar en compras de insumos y negociación de sus ventas en común.

Evaluación actual

Satisfactoria en el trabajo con los técnicos, que han manifestado entusiasmo y buena voluntad. Actualmente están solicitando capacitación en tecnología para otras opciones productivas para la región (cultivo de setas y champiñones, lombricultura y análisis de suelos).

Insatisfactoria en el trabajo con los productores, ya que ellos no están acostumbrados a asistir a asambleas o reuniones. Se han realizado cuatro reuniones en Juchitepec, donde el número de asistentes ha ido en aumento. En la otra comunidad, Cuijingo, donde predominan los productores de maíz, hubo un intento por reunirlos pero no llegó la gente.

VALIDACIÓN DEL MODELO TT CHAPINGO

El presente modelo está dirigido a promover la formación y capacitación de equipos interdisciplinarios de profesionales dedicados a la asistencia técnica agropecuaria para el desarrollo sustentable:

- Bufetes o despachos
- Equipos institucionales

Porque sólo un equipo interdisciplinario bien preparado, puede atender integralmente a los productores de una región.

OBJETIVOS

Presentar a los profesionales del agro una nueva visión de la transferencia tecnológica agrícola, pecuaria y agroindustrial, bajo un enfoque de empresa con sentido social, y capacitarlos en su aplicación en comunidades del municipio de Texcoco.

En particular:

1. Probar metodologías de diagnóstico de potencialidades y problemas productivos en comunidades del municipio

2. Capacitar a los profesionales que tengan interes por trabajar en asistencia técnica de manera independiente, en el establecimiento de bufetes o despachos agropecuarios

POBLACION OBJETIVO

Este programa de capacitación sa ofrece a profesionales interesados en la divulgación agrícola, la transferencia de tecnología y el extensionismo, que posean un título de nivel licenciatura en Agronomía, Veterinaria, Economía, Sociología o afines. También se ofrece a estudiantes del Municipio de Texcoco que cursen el último año de la carrera de Agronomía.

Propósitos y metas

- Realizar diagnósticos de comunidades seleccionadas del Municipio, para de allí derivar los proyectos productivos u otras acciones que reditúen en mayores ingresos para los productores.

- Brindar a los agrónomos del Municipio una opción de contrataciones de servicios técnicos agropecuarios por parte de las comunidades, con el apoyo de la Dirección de Desarrollo Rural.

Posibles impactos y beneficios

Los principales beneficiarios de los resultados de este proyecto serán:

1. Los productores del Municipio de Texcoco, a quienes se les ofrecerán innovaciones con un enfoque empresarial, que les permitan mejorar sus ingresos.

2. El personal técnico que será capacitado en transferencia de tecnología durante el proceso y que posteriormente podrá contituirse en difusores de estas metodologías.

3. Los investigadores de la línea en Transferencia de Tecnología de la Universidad Autónoma Chapingo, al tener la oportunidad de validar modelos nuevos en México.

Duración del proyecto

La duración estimada para la ejecución del proyecto será de siete meses, considerando de junio a diciembre del presente año.

El diseño de la evaluación final así como el análisis de los resultados será trabajado conjuntamente por la coordinadora del proyecto y el personal de la Dirección participante. En las sesiones de capacitación se conocerán los métodos de evaluación, tanto en proceso como final, por lo que los mismos técnicos podrán hacerse cargo de la recolección de información para ella.

Propósitos del modelo

1. Capacitar a personal profesional que trabaje en el campo en una estrategia que coadyuve a la transformación de productores rurales, en empresarios, que utilicen más eficientemente sus recursos, con la finalidad de maximizar sus ingresos.

2. Apoyar un proceso que propicie la diversificación y el incremento de la producción y la productividad en el campo.

3. Contribuír a la creación de empleos para profesionales de la agronomía, la veterinaria y otras carreras afines que se requieren en el campo.

SOBRE LA METODOLOGIA DEL MTT CHAPINGO

Síntesis sobre el modelo MTT Chapingo

La transferencia de tecnología agrícola se concibe como un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores que deben confluir en una autonomía creciente en la toma de decisiones de los agricultores hacia ***la obtención de mayores ingresos de manera sostenida.*** La selección tecnológica y su operativa, que va a estar condicionada por la oferta de opciones diferentes para una región y un proceso productivo, es sólo uno de los factores que trabajarán los transferencistas.

a) Condicionantes:

1. Libertad de selección de actividades productivas a desarrollar.

2. Meta: Incrementar ingresos a los productores.

3. Equipos de transferencistas por región.

4. Población objetivo: productores con potencial productivo.

b) Elementos del modelo

Diagnóstico

Se realiza para conocer:

Los recursos naturales: uso actual y potencial para buscar mejores alternativas.
Nivel tecnológico actual y otras opciones tecnológicas para recomendar en función de los objetivos del productor.

Estructura, volúmenes, costos de producción; infraestructura, comercialización y precio para evaluar costo/beneficio actual.

Productos a recomendar

Aquellos con:

Demanda efectiva y precios rentables.
Con investigación regional.
Con rendimientos aceptables en la zona.
Con volúmenes regionales de producto que facilite la comercialización.

Tecnologías recomendables

No determinarla *a priori*. Hay que analizar la oferta regional de tecnologías alternativas para un mismo producto.
Comparar las distintas propuestas técnicas en base a su potencia / eficiencia y en función de las metas del productor.

Los criterios para seleccionar las tecnologías deben considerar:

- Análisis de los requerimientos, la disponibilidad y el costo local de capital, mano de obra y maquinaria.
- Capacidad gerencial que cada opción exige del productor.
- Repercusión ambiental de cada tecnología.

Métodos de transferencia

El contenido a transferir debe concebirse como un proceso integrado.
Deben seleccionarse tipos y medios de comunicación adecuados.
Debe buscarse empatía con el productor y tratarlo con honestidad y respeto.
Se recomienda el trabajo en grupo ya que facilita la organización de los productores y la transferencia horizontal de conocimientos (entre los mismos productores).

Conocimiento de los mercados

Los transferencistas deben conocer:

Los mercados de los productos de la zona y recomendar productos que tengan mercados en expansión o maduros, nunca saturados o en declinación.
Promover la utilización de contratos de compra-venta.

Estimación de volúmenes negociables y adecuarlos al mercado por región (ni muy poca cantidad porque cuesta más colocar el producto, ni demasiada porque abatiría los precios).

Sistema de cobro de los servicios de transferencia tecnológica

El costo del servicio debe ser un porcentaje del ingreso marginal obtenido.
Se recomienda cobrar una parte de los honorarios después de la venta de los productos.
Esta modalidad obliga al equipo técnico a dar seguimiento completo al proceso.

Promoción de los servicios

El bufete o equipo técnico debe competir por una fracción del mercado y promover sus servicios como cualquier otra empresa.
Su promoción debe enfocarse a un nicho de mercado prefijado.
Elementos que pueden utilizarse en la promoción: cobro diferido y alta calidad.

Capacitación del equipo de Transferencia Tecnológica

El equipo debe garantizar:

Excelencia en capacidad técnica específica para los productos regionales.
Alta capacidad en asesoría financiera y de mercados.
Lo anterior requiere una capacitación inicial y actualizaciones permanentes.
Se recomienda mantener contacto con INIFAP y Centros y universidades de la zona.

Financiamiento inicial para el equipo

Es importante conseguir financiamiento inicial blando, por una sóla vez.
Este puede ser mixto: Federación, Estado y municipio. También deben poner su parte los mismos miembros del equipo.

c. Avances en la validación del Modelo MTT Chapingo

El Programa de Capacitación en Transferencia de Tecnología bajo el modelo MTT Chapingo, comenzó el 6 de junio de 1997.

Capacitandos: -Profesionistas convocados por el Municipio de Texcoco

Metas: -Incrementar ingresos de los productores del área
-Crear empleos para profesionistas
-Proporcionar información para un plan de desarrollo rural "sustentable" municipal

- Sólo se ha avanzado en el trabajo con los técnicos, en los primeros dos señalamientos de la agenda que se lista a continuación:

1. Formar equipos interdisciplinarios por microrregión .....(Mpio+grupo de trabajo)
2. Diagnósticos: con tres opciones: FAO, TERP, Grupo Focal..... (Técnicos+productores)
3. Propuestas de proyectos productivos a la comunidad
4. Compromiso de elaboración de proyectos productivos
5. Incorporación de miembros de la comunidad
6. Elaboración de los proyectos..... (Técnicos +miembros de la comunidad)
7. Negociación de financiamiento para los proyectos..... (Mpio+ comunidad)

Después de formar equipos interdisciplinarios de tres o cuatro personas por cada una de las once regiones seleccionadas por el municipio, cada equipo realizó la búsqueda de información secundaria, así como visitas de reconocimiento a su zona de trabajo.

Se trabajó con ellos la presentación de las tres metodologías de diagnóstico que se pretende probar y se les entregó un documento de 50 cuartillas de Apuntes Metodológicos para una Investigación de Diagnóstico.

Cada equipo presentó una síntesis de la información recabada sobre su zona y justificó su elección de una metodología de diagnóstico. La mayoría de los equipos prefirió el método FAO (MTT).

Apoyos académicos ofrecidos por el programa de capacitación para la elaboración de los proyectos:

- Técnicos específicos
- Planes de negocio
- Formulación de proyectos

Duración del programa de capacitación: 6 de junio a 10 de diciembre
Financiamiento parcial: PISRADES-UACH

BIBLIOGRAFIA

- Gómez Oliver, L. 1994: **La política agrícola en el nuevo estilo de desarrollo latinoamericano**. Edit FAO, Santiago de Chile

- Jacobsen, J. 1993: **Principios y métodos del trabajo de extensión**. Coedición del Ministerio de Agricultura de Israel y de HAIGUD, Asociación de Transferencia de Tecnología. Jerusalem, Israel.

- Mata, José I. 1992: *CTTA:* **Un método para transferir tecnología a los agricultores**. Edit. Academia para el Desarrollo Educativo. Washington, EE UU

- **Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural 1996: Programa Elemental de Asistencia Técnica para Apoyar la Producción de Granos Básicos en el Ciclo P.V. 96/96 (PEAT96). Programa General**. Edit. INCA Rural, México D.F.

- SAGAR. 1996. PEAT 96. **Guía Técnica**. Edit INCA Rural, México D.F.

- SAGAR. 1996. **Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral. Programas Estratégicos**. *Capacitación y Extensión*. Edit INCA Rural, México D.F.

- Sepúlveda G., I. 1996: **Transferencia de tecnología agrícola**. Inédito. Departamento de Sociología Rural. Universidad Autónoma Chapingo, México

Esta publicación se realizó con el apoyo
de las siguientes personas:
Edición: Bernardino Mata G.
Captura y corrección: Liliana Moreno G.
Portada: Fidel Romero P.
Se imprimieron 500 ejemplares en la
Imprenta Universitaria de la UACh.
Octubre de 1997

[illegible] de una idea (innovación), bastaba con darla a conocer masi (difusión), y la población que necesitara de esa innovación o le fuera út proceso productivo, la incorporaría a su sistema de trabajo (adopción).

En la actualidad, ese modelo difusionista en nuestro país ha fracasado a que no se tomó en cuenta las características sociales, económicas y cultura los usuarios potenciales de las innovaciones agrícolas. Con base en resultados del proceso de difusión y adopción de tecnología agropecuaria, en mayoría de los productores rurales de México, hoy se discute, se analiza proponen modelos de generación, validación, transferencia y adopción de tecnol que posibiliten la participación del agricultor o del ganadero en dichos procesos.

En síntesis, del cuestionamiento al proceso de difusión y adopción innovaciones, de algunas experiencias actuales en la transferencia de tecnología de los nuevos modelos propuestos para la innovación tecnológica, son los temas c los que se trata en este libro que se ha intitulado: TRANSFERENCIA D TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN MEXICO: CRITICA Y PROPUESTAS.