

# Multidimensionalidad y reconversión tecnológica en los distritos de riego

MYRIAM FRACCHIA F.

MARIA LUISA TORREGROSA A.\*

## ANTECEDENTES

El modelo de desarrollo vigente marcó las formas de articulación de la producción agrícola en México, particularmente en lo referente a las líneas de política agrícola y de la producción. Una de las consecuencias de esta articulación, especialmente en el sector ejidal productor de granos básicos en distritos de riego, fue la fragmentación del conocimiento respecto del proceso productivo en su conjunto.<sup>1</sup> Desde esta perspectiva, el

1. En la forma como se va constituyendo la producción agrícola comercial en el país, particularmente en los distritos de riego, el sector gubernamental desempeña un papel central tanto en la construcción de la infraestructura como en la conformación de una estructura mediadora entre los productores y el mercado. Los productores, particularmente de granos básicos, no decidían qué sembrar, a quién vender y cómo hacerlo; las instancias generadas a lo largo de 50 años, basadas en la concertación de cúpula, y la forma de conseguir los recursos para llevar a cabo los cultivos, financiamiento, insumos, mercados, etc., no estaban orientadas a construir una iniciativa empresaria-

\* Investigadoras del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Este trabajo se elaboró con base en los documentos del Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, integrado por Salvador Ávila, Myriam Fracchia, Esther Padilla y María Luisa Torregrosa, del IMTA; Miguel Flores, del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México; Eduardo Aranda, del Centro de Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Guadalupe Peña, de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional del Estado de Morelos; Mónica Casalet, de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso); Fernando Saavedra, Cristina Gómez e Ignacio Vázquez. Asimismo, con la experiencia compartida con mujeres y hombres del Poblado Cinco que conforman el grupo de huerteros.

ámbito gubernamental regulaba la relación productor-mercado por medio de diferentes factores que se expresan en dos categorías, los que llamaríamos “institucionales”, precios, créditos, comercialización, insumos, y los “políticos”, organizaciones corporativas, comités tripartitos, mediante los cuales se decidía y se tenía acceso a los recursos.<sup>2</sup>

Con el cambio del modelo económico orientado a la liberalización de los mercados, no sólo de productos agrícolas sino también de la tierra y del agua, las nuevas condiciones que enfrentan los productores agrícolas requieren y suponen un conjunto de capacidades cuyo desarrollo el modelo anterior no sólo no fomentó sino que, por el contrario, inhibió. Desde esta perspectiva, un número elevado de productores de granos básicos —aproximadamente 30%—, tanto ejidales como pequeños propietarios, queda excluido de la producción y del mercado agrícola.<sup>3</sup>

rial, sino a delegar en representantes las decisiones y el acceso a los recursos, particularmente en el sector ejidal.

2. Michel Gutelman, *Capitalismo y reforma agraria en México*, Ediciones Era, México, 1974, y Sergio Reyes Osorio et al., *Estructura agraria y desarrollo agrícola en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.

3. IMTA-Flacso, *Caracterización de las unidades productivas en diez distritos de riego. Informe final*, México, D.F., mayo de 1995, y José Luis Calva, *Probables efectos de un tratado de libre comercio en el campo mexicano*, Fontamara, México, 1991. En diagnósticos realizados en 23 zonas de riego del país se estimó que aproximadamente 30% de la población usuaria ya no explotaba su tierra (Subcoordinación de Participación Social, 1992-1995). Asimismo, en un estudio realizado para caracterizar las unidades productivas en diez distritos de riego, se encontró que 10% de los usuarios controlaba 60% de la superficie en explotación y el 40% restante estaba en manos del

Por otra parte, la reconversión productiva aparece como la solución a los problemas sectoriales en cuanto se considera el medio de reinserción en la producción y en los mercados, en la medida en que las nuevas condiciones de "globalización" del mercado ofrecerían al sector mayores oportunidades. Sin embargo, la propuesta ignora una serie de aspectos que no se dan de manera automática en los productores, particularmente en los de monocultivo. Éstos han estado insertos en un mercado de precios controlados, se formaron en una cultura productiva basada en el uso intensivo de agroquímicos para fertilizar y controlar las plagas en los cultivos y sufren una fuerte dependencia estatal para el acceso a los mercados, los créditos y los insumos.<sup>4</sup>

Las nuevas condiciones productivas y de mercado suponen el manejo gerencial integral de los procesos que involucra la producción agrícola, es decir, la capacidad de decidir desde qué se va a sembrar hasta a quién se va a vender y cómo.<sup>5</sup> El sector productor de granos del país, en su mayoría ejidal, no tiene integrado el conjunto de las dimensiones que intervienen en la producción y mucho menos el conocimiento sobre cómo conseguirlas. Por un lado, al desestructurarse todas las formas sociales e

otro 90%. También se encontró que aproximadamente 16% de la población, en el momento de levantarse la encuesta para dicho estudio (agosto de 1992-febrero de 1993), ya no tenía en explotación su tierra e incluso en el distrito El Mayo 42% de los entrevistados ya no la trabajaba. Esta situación se ha agudizado en los últimos años. M.L. Torregrosa y S. Villena, "Productores y tierra en diez distritos de riego", en H. Grammon y H. Tejera (coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, vol. III; H.B. Eckart Mackinlay (coord.), *El acceso a los recursos naturales y el desarrollo sustentable*, INAH-UNAM-UAM-Plaza y Valdez, México, 1996.

4. Rolando García et al., *Modernización en el agro: ¿ventajas comparativas para quién? El caso de la agricultura comercial en el Bajío*, IFFIAS, UNSRID-Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México, 1980, y Cynthia Hewitt de Alcántara, *La modernización de la agricultura mexicana: 1940-1970*, México, Siglo XXI Editores, 1978.

5. Ello, incluso, implica el conocimiento de las cadenas productivas, las formas de articulación, su segmentación, los nichos en los cuales es rentable la inserción hasta los niveles internos e internacionales del mercado, como el complejo proceso logístico de almacenaje, transportación y distribución, que a su vez exige la infraestructura inherente, es decir: bodegas, transporte de diverso tipo, redes de comercialización y carácter de las mismas: clientelar, empresarial, etc. Yolanda Trápaga y Felipe Torres (coords.), *El mercado internacional de la agricultura orgánica*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Juan Pablos Editor, México, 1994; Steve Sanderson, *The Receding Frontier: Aspects of the Internationalization of U.S.-Mexican Agricultural Production and their Implications*, La Jolla, California, 1981; *Trade Aspects of the Internationalization of Mexican Agriculture: Consequences for the Mexican Food Crisis*, San Diego, University of California, Center for U.S.-Mexican Studies, 1983; *La transformación de la agricultura mexicana: estructura internacional y política del cambio rural*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Patria, México, 1990, y José Luis Calva (comp.), *Alternativas para el campo mexicano*, Fontamara-Pual-F. Ebert, México, 1993.

institucionales mediante las cuales sabían qué sembrar, cómo hacerlo, cómo conseguir el crédito, en dónde obtener los insumos y la asesoría técnica, a quién vender, etc., y por el otro, al no darse un surgimiento espontáneo de nuevas formas, el resultado fue una aceleración del proceso de expulsión de la población de la actividad agrícola. Esta tendencia, que se registra desde finales de los años sesenta, ha cobrado renovado impulso en los últimos seis años. La situación se vio agravada por la falta de alternativas laborales en las diferentes regiones del país, la creciente pérdida de fuentes de trabajo en todos los sectores de la economía, el cierre de oportunidades en las zonas de empleo eventual tradicionales y, aunado a todo esto, el endurecimiento de la política migratoria de Estados Unidos.

Otro aspecto importante presente en las propuestas de la reconversión productiva sectorial es el de la organización y asociación de los productores. Sin embargo, los problemas de desorganización, aislamiento y fragmentación que prevalecen en el sector se ven profundizados por la desconfianza tanto a las instituciones gubernamentales como a las instancias de representación tradicionales: centrales campesinas, partidos políticos, uniones agrícolas, uniones de crédito, etcétera.

## EL PROBLEMA Y SU DESARROLLO

El problema descrito planteaba inicialmente dos desafíos: desarrollar los procesos de innovación tecnológica para la mayor eficiencia en el uso del agua en la agricultura de riego y enfrentar la creciente pauperización y el hambre que afectan a un porcentaje muy amplio de la población asentada en los distritos de riego. En otras palabras, el reto era articular la oferta creciente de alta tecnología con la necesidad de revertir el incremento de la pobreza del sector agrícola ejidal. Ése era el primer desafío, pero ¿mediante qué instancias y mecanismos podía realizarse?<sup>6</sup>

La única posibilidad para la reconversión productiva y tecnológica era la generación de una cultura productiva distinta, basada en la optimización de los recursos: agua, tierra, semilla, planta, cultivo, producto, organización y mercado. Sin embargo, ante la fragmentación del conocimiento de los procesos productivos entre la mayoría de la población receptora de la política de reconversión productiva, ¿qué estrategia permitiría el aprendizaje, el conocimiento y el empleo de la multiplicidad de dimensiones que implica la producción y el manejo de información para la producción en las condiciones actuales de los mercados?

6. En un estudio realizado en 1994, basado en la Encuesta del Ingreso-Gasto de los Hogares, se estima que aproximadamente nueve millones de personas de la población rural del país están en calidad de indigentes, es decir, por debajo de la norma mínima de las necesidades alimentarias, y 24 millones están en la categoría de pobres, es decir, en las tres quintas partes del nivel de la norma mínima de necesidades alimentarias. Julio Boltvinik, "La magnitud de la pobreza", *Demos*, núm. 7, 1994.

Enfrentar la producción en el ámbito de la parcela era un esfuerzo que rebasaba la capacidad del equipo encargado de iniciar el proyecto, en la medida en que la red de cooperación y el financiamiento requeridos eran de enormes dimensiones. Se decidió responder a la necesidad de mejorar las condiciones de vida e introducir otra cultura productiva en los huertos familiares basada en un uso racional e integral de los recursos humanos, materiales y sociales. Se considerarían los huertos un área experimental para la reconversión productiva y la integración del conocimiento productivo. Desde esta perspectiva, el huerto será un ámbito multidimensional en cuya construcción habrán de converger varias disciplinas, tanto en el proceso de experimentación como en el de aprendizaje, con el fin de enfrentar el proceso productivo en su integralidad (cultivos, producción y selección de semillas, control biológico de plagas, reciclaje de desechos orgánicos, composteo, conservación de suelos, fertilización, excedentes de la producción y comercialización, generación de formas sociales y organizativas que den viabilidad a la producción y la comercialización de excedentes). Asimismo, el esfuerzo se orientaría a lograr una vinculación efectiva entre esta demanda y la oferta tecnológica de los diferentes organismos e instituciones de investigación.<sup>7</sup>

Como población objetivo del proyecto se eligió a la de Poblado Cinco, distrito de riego 076, El Carrizo, Sinaloa. A esta comunidad la caracteriza una cultura de monocultivo, una fuerte dependencia en el uso de agroquímicos, un control estatal de créditos, semillas, insumos, aseguramiento de la producción, distribución, mercados, etc., y su fragmentación en el conocimiento del proceso productivo.

En primer lugar se identificaron las necesidades y problemas que los huertos presentaban a los pobladores.<sup>8</sup> El más señalado fue el de la insuficiencia en el abasto sistemático y eficiente del agua para el cultivo de hortalizas en los solares.<sup>9</sup>

Cabe aclarar que en los poblados del distrito de riego de El Carrizo, los gastos (cantidad de agua que llega a cada toma) son muy irregulares y la distribución es desigual. La forma cultural prevaleciente para regar los solares consiste en llevar la man-

7. Una experiencia en este sentido es la del grupo interdisciplinario de la Facultad de Ciencias de la UNAM que trabajó en la zona de La Montaña, en Guerrero, para instalar un proyecto de desarrollo sustentable. Sin embargo, uno de los principales problemas fue la generalización del proyecto y la reproducción de un grupo capaz de llevar a cabo el trabajo técnico de los especialistas universitarios.

8. El trabajo se hizo en El Carrizo, Sinaloa, en el Poblado Cinco, porque se disponía de información de la situación del lugar desde 1990, además de que estaba en marcha, desde 1993, el proyecto La Participación de la Mujer, que surgió de la interacción con mujeres ejidatarias de El Descanso y El Nuevo Sinaloa, dos de los cinco que conforman el Poblado.

9. Myriam Fracchia, *La identidad social de la mujer en los distritos de riego y su desarrollo en el uso y manejo de los recursos naturales en sistemas de alta productividad*, ponencia en el seminario internacional Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable en América Latina: Agenda para el Cambio, Colegio de Posgraduados, Texcoco, 1997.

guera hacia donde se desea regar o almacenar agua. Una de las consecuencias del uso de la manguera es el desperdicio del recurso. Ante la necesidad de disponer de una afluencia sistemática hacia los huertos y resolver el problema del desperdicio, se planteó a los especialistas del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) la necesidad de desarrollar un sistema de riego alternativo.<sup>10</sup>

Un segundo problema que los potenciales hortelanos señalaban como central fue el aumento de plagas en las dos últimas décadas, que les había llevado a abandonar el cultivo de los huertos. El control lo hacían por medio de agroquímicos<sup>11</sup> y en la población se observaron casos recurrentes de leucemia, así como diferentes tipos de tumoración y de cáncer que podrían estar relacionados con el uso indiscriminado de agroquímicos. No era remota la presencia de éstos en el ambiente y en las redes de distribución de agua que abastecen a los poblados. Por lo mismo, se consideró importante trabajar con la noción de agricultura sana.<sup>12</sup>

Se señalaban también como impedimentos para iniciar la experiencia de los huertos la depredación de las hortalizas por los animales de traspatio y las aves, así como la dificultad de conseguir las semillas en pequeñas cantidades.

Las dimensiones de esta nueva forma socioproductiva rebasaban las especialidades de los impulsores del proyecto; de ahí la necesidad de establecer redes de intercambio y colaboración con centros, institutos, universidades, organizaciones, empresas, consultoras, etc., que pudieran responder a las demandas de

10. La respuesta fue ajustar un sistema de riego intermitente a un pequeño tanque de 200 litros que tiene integrado un tubo de distribución de agua por compuerta. El tanque carga y descarga según la necesidad de agua para los cultivos en pie, y opera de manera mecánica y automática. El tanque es una máquina-herramienta que reemplaza la fuerza de trabajo y ahorra tiempo a los productores. Esther Padilla Calderón, *Informe preliminar sobre el proceso de instalación y uso del sistema de riego de descargas intermitentes —TDF— en la experiencia del valle de El Carrizo*, IMTA, Coordinación de Comunicación Participación e Información, Subcoordinación de Participación Social, 1996, y *Sobre el sistema de riego intermitente y su apropiación social*, IMTA, Coordinación de Comunicación, Participación e Información, Subcoordinación de Participación Social, 1996.

11. En las entrevistas sorprendía la naturalidad con que describían el uso de agroquímicos tan tóxicos como el palatión, sin ninguna precaución, salvo lavarse muy bien las manos después de aplicarlo. Lo hacían sacudiendo con fuerza un calcetín viejo sobre las plantas. A pesar de ello no siempre lograban recuperar sus cultivos y perdían la cosecha.

12. Se decidió no comenzar con el concepto de agricultura orgánica porque supone sujetarse a una normatividad internacional que, por las características productivas de la región, no es posible cumplir. Como ello depende de una transformación productiva en la zona, se introdujo una noción previa que da la pauta para comprender mejor lo que es la fase de la producción orgánica de hortalizas. En este sentido, se entiende por agricultura sana aquella producción en la que no se utilizan mejoradores orgánicos del suelo, se desarrolla un control integral de plagas, se practica el pluricultivo, se realizan prácticas de rotación de cultivos, etc. Y. Trápaga y F. Torres, *op. cit.*

la producción integral y sustentable de los huertos. En estos espacios se encontró una favorable disposición para colaborar, de modo que los sectores sociales en cuestión pudieran aprovechar sus avances investigativos. Hacía falta una mediación que articulara y consolidara la relación entre estos dos ámbitos, una relación que las instancias académicas no habían logrado establecer por sí mismas. Se consideró que, en cierta medida, esta situación obedecía a la rigidez y contradicciones de las reglas de un mundo, el académico, en el que el interés por establecer vínculos con otros sectores, empresariales, de productores agrícolas, sociales, etc., queda anulado ante la falta de condiciones, organismos y mecanismos necesarios.<sup>13</sup> Por otro lado, cuando se presenta la oportunidad, la respuesta no tiene un espacio de reconocimiento en los sistemas de evaluación y de incentivos académicos prevalecientes.<sup>14</sup>

Durante la primera fase, la de los huertos, el desafío era iniciar la experiencia considerando cada una de las dimensiones involucradas, a partir de la correspondencia entre las necesidades para producir en los solares y las capacidades tecnológicas del o de los especialistas que contribuían a generar una respuesta. Lo anterior se logró creando dos ámbitos de mediación localizados a su vez en dos escalas distintas:

a) Se estableció un primer ámbito de mediación dentro del IMTA encargado, por una parte, de diseñar los mecanismos de la identificación y seguimiento de necesidades y demandas y, por otra, de localizar a los especialistas e incorporarlos a la red de cooperación.<sup>15</sup> Este ámbito de mediación sirvió como agente de enlace entre los institutos, empresas y productores participantes del proyecto e hizo posible su operación en escalas nacional, regional y local.

13. De hecho, en la UNAM ya existe un área destinada a establecer esta vinculación, el Centro de Innovación Tecnológica; sin embargo, el interés está puesto en acercar la universidad a los sectores industriales del país o a aquellos económicamente más rentables.

14. Desde la perspectiva de los investigadores existe un desencuentro entre las exigencias de excelencia académica y sus criterios de evaluación con el desarrollo de tecnología "socialmente" apropiada. Por otro lado, tampoco es sencillo localizar fuentes de financiamiento interesadas en este tipo de empresas.

15. El concepto de red está constituido por el conjunto de actores ligados por relaciones implícitas o explícitas que van del simple conocimiento a la cooperación. En esta perspectiva se optó por considerar la necesidad de crear un conjunto de redes de efecto multifuncional, así como lograr su interacción en torno a una unidad básica. El huerto familiar es el ámbito en el que se construirán las condiciones favorables para una experimentación en la que confluyen todas las dimensiones y escalas previamente concebidas. Asimismo, se tomarán como insumo metodológico central las nociones de red familiar-solidaria, red de cooperación tecnológica, red de cooperación artesanal y red de organización social para la identificación de las dimensiones que comprometen la creación de la unidad básica y la respuesta sociocultural y tecnológico-instrumental necesarias a la misma. Mónica Casalet, *Ideas para la organización de una red de cooperación tecnológica para el proyecto integral de huertos*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, mimeo., febrero de 1997.

b) El segundo ámbito de mediación se construyó con dos becarios, un agrónomo y una bióloga, encargados de identificar las necesidades de la producción en los huertos y de realizar los registros sistemáticos de investigación definidos por los participantes en la red, esto es, eficiencia en el uso del agua, control integral de plagas, selección y reproducción de semillas, fertilización orgánica del suelo y apropiación tecnológica.<sup>16</sup> Su función principal fue transmitir la demanda y las necesidades hacia la instancia correspondiente en el IMTA, para que a su vez el equipo le diera curso y articulación en la red de cooperación que se iba conformando.

La inserción en campo se hizo por etapas; en la primera se realizó la prueba piloto del sistema de riego intermitente en un huerto, cuyo objetivo principal fue observar el comportamiento del sistema y la eficacia del riego en condiciones reales. A la población interesada se le invitó a participar en el ajuste del sistema. Posteriormente se incorporaron nueve huertos y se continuó con el ajuste del prototipo de sistema de riego. Se localizó en campo a los becarios que, para dar seguimiento al proyecto, llevarían un registro sistemático de los protocolos de investigación y se encargarían de asesorar a los participantes.

En esta etapa se inició la introducción de las nociones de calidad de suelo, establecimiento de almácigos, control integral de plagas, eficiencia en el uso del agua, trazado de los surcos y distribución de los cultivos en el huerto, registro de rendimiento, relación costo-beneficio y comercialización, y se logró además que la red de cooperación comenzara su operación dando respuesta a cada uno de los componentes señalados.<sup>17</sup>

16. La localización de los becarios en campo fue un primer producto de la cooperación entre los institutos: el IMTA diseñaría el sistema de riego y daría la asesoría para la medición de las eficiencias y la determinación de las láminas de riego, aportaría el grupo mediador y el monitoreo de los procesos de apropiación y aprendizaje tecnológico y se encargaría de cubrir los gastos por medio del proyecto La Participación de la Mujer en los Distritos de Riego, IMTA-PNUD. El Centro de Biotecnología de la UAEM proporcionaría a los dos pasantes y les daría la asesoría agronómica y de control integral de plagas, y el Instituto de Biotecnología de la UNAM aportaría la asesoría en semillas y suelos. Los dos becarios serían el núcleo en el que se concentraría la fuerza de la cooperación para aplicarla en campo.

17. Es importante destacar el peso de las relaciones informales y de amistad entre los integrantes para la formación de la red. Por otro lado, también es importante tener en cuenta que, en esta etapa, a pesar del genuino interés de todos los participantes en la experiencia, el papel que desempeñó el grupo mediador del IMTA fue central tanto para la inserción y aceptación de los becarios en campo, como para que los especialistas reforzaran el trabajo de los becarios en los huertos. Un elemento importante en esta fase fue iniciar en terreno los talleres de capacitación con especialistas de los diversos institutos. La instrumentación de este proyecto ha supuesto tener en cuenta la articulación de diferentes dimensiones y escalas en su programación, así como también la construcción de un diálogo multidisciplinario. El interés es inducir a individuos e instituciones a cambiar rutinas y comenzar a "trabajar en conjunto" con un efecto multiplicador en las relaciones y los intercambios. Lo que está en juego es la capacidad de integrar las necesidades y demandas con la oferta múltiple de las ins-

Respecto a los mercados se identificaron las escalas en las que opera la comercialización para detectar nichos de mercado, segmentación, posibles fases y estrategias para participar en ellos, dependiendo de la escala, los precios en general y en la zona, etc. En el primer estadio de la comercialización se aplicaron los siguientes conceptos: la venta a pie de huerto, de casa en casa, a los expendios y distribuidores locales y por medio del bicicletero. Se iniciaron los estudios de mercado, su segmentación y su localización geográfica.<sup>18</sup>

En esta fase se dio seguimiento al proceso social de apropiación tecnológica respecto al sistema de riego intermitente, identificación, clasificación y control de plagas y se emprendieron las primeras exploraciones respecto a las semillas. La etapa permitió establecer lo que se podría denominar una "situación experimental".<sup>19</sup>

En la tercera etapa se incorporaron cuatro huertos, que hicieron un total de 13 y se reforzaron las condiciones de experimentación y registro en la multidimensionalidad. Adicionalmente se inició una prueba de cultivo inédita en los huertos: la siembra de hortalizas en el ciclo primavera-verano. La experiencia demostró que las condiciones adversas (40 grados centígrados, disminución del gasto, proliferación de plagas) señaladas por los productores no fueron impedimento para la producción. Las soluciones fueron adelantar las fechas de cultivo, seleccionar semillas de hortalizas regionales resistentes al calor y dar segui-

tituciones, generando sinergias que involucren a la región, a las autoridades, a instituciones y a investigadores. El concepto de red tiene la flexibilidad suficiente para integrar las dinámicas productivas, sociales, ecológicas, tecnológicas y familiares y los niveles formales e informales. El redescubrimiento de estas dinámicas basadas en procesos endógenos abre una oportunidad para consolidar sistemas eficientes de relaciones productivas. Marco Dini E., "Políticas públicas para el desarrollo de redes de empresas. La experiencia chilena", y Dirk Messner, "Dimensiones espaciales de la competitividad internacional", *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, año 2, núm. 3, 1996.

18. A.I. Ignacio Vázquez, *Estudio de mercado para la comercialización de hortalizas de los huertos familiares. Informe final*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAM, 1996; *Propuesta para la organización de la comercialización de hortalizas y organización de la producción en función de la segmentación del mercado. Informe final*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAM, 1996, y *Subsistema de Comercialización*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAM, enero de 1997.

19. Durante este ciclo otoño-invierno se cosechó 90% de 23 diferentes cultivos, sembrados en una superficie total de 1 000 m<sup>2</sup>, en huertos de 100 m<sup>2</sup> de tamaño promedio. Esto permitió no solamente el autoconsumo de hortalizas, sin agroquímicos, sino también el intercambio, lo que aumentó el nivel de ahorro interno, generando excedentes que se vendieron a pie de huerto o en el poblado: un miembro de la familia que va de casa en casa acude al vendedor de hortalizas del poblado. Por experiencia positiva la mayor parte de los participantes en el proyecto decidió ampliar el área para el siguiente ciclo.

miento adecuado a la densidad de población de las plagas y controlarlas con productos naturales.<sup>20</sup> Contra al calor se instaló una malla-sombra y se acortaron los tiempos de riego.<sup>21</sup>

La puesta en marcha del sistema de riego intermitente optimizó el uso del agua, antes insuficiente en este ciclo. El resultado final fue una cosecha de 100% en cultivos como frijol ejotero y rábano; 70% en los de lechuga, repollo, melón y sandía, y 30% en los de pepino y jitomate. A algunos hortelanos de la región la experiencia les sirvió también para explorar nuevos cultivos en sus parcelas.<sup>22</sup>

Entre otros desafíos, el proyecto confrontó un problema muy grave, el de las semillas. Se ha encontrado que el mercado mexicano, de noroeste a sureste, está saturado por los mismos proveedores estadounidenses de semillas de hortalizas, en detrimento y en sustitución de las semillas criollas que se comercializaban antes. La desaparición de semillas criollas afecta de manera vertebral la producción y productividad de los huertos. Por una parte, las semillas a las que los productores se ven obligados a recurrir no están adaptadas a la región y en algunos casos, de tan viejas, tienen un porcentaje de germinación muy bajo, lo que desanima a los hortelanos que no ven fructificar su esfuerzo. Por otra parte, es difícil conseguir presentaciones comerciales para el consumo en pequeña escala: en general, la venta no es por menos de una libra de semilla. En vista de lo anterior, se incorporó también la dimensión de recuperación, reproducción y adaptación de semillas en el proyecto de los huertos.<sup>23</sup>

20. Por ejemplo, el biocrak, componente orgánico a base de ajo, cebolla y sempasúchil que controla la mosquita blanca. Este producto fue aportado por una empresa regional con interés de probar su producto y darle un seguimiento sistemático. A cambio del producto, los participantes se comprometieron a establecer surcos de control en cada huerto para ver lo que sucedía con las superficies en las que se aplicaba. Asimismo, se incrementó la aplicación de té y agua jabonosa y, a sugerencia de los especialistas, los cultivos más delicados se cubrieron con agribón.

21. El agribón y la malla-sombra son insumos de desecho en la región, ya que los productores de hortalizas tiran ciclo a ciclo los lienzos defectuosos.

22. Con este logro de primavera-verano se tuvo oportunidad de abastecer de hortalizas la localidad y contar con un nicho de mercado de gran potencial. Se puede ser productor de hortalizas en pequeña escala y en cierto momento ampliar la escala a la región, ya que en toda la zona, y aun en el país, los precios de las hortalizas se incrementan significativamente en estas fechas.

23. En el ámbito de la parcela, el problema de las semillas, tanto granos como hortalizas, tiene relación con el sistema mundial de producción y certificación de semillas; en la situación actual este sistema tiene graves problemas porque, particularmente en granos, las variedades que se liberan de uno a otro ciclo cambian totalmente y el mercado se satura cada ciclo con nuevas variedades. De hecho el INIFAP hace muestreo en campo de las variedades que siembran los agricultores para efectuar el monitoreo de las semillas, ya que es imposible que puedan opinar de otra manera. Por otro lado están los problemas virales, imposibles de registrar con las técnicas tradicionales basadas en la simple vista; requieren técnicas especializadas que no se manejan ni conocen de manera generalizada. Sin un adecuado sis-



En la etapa final de esta fase se inició el acercamiento de los hortelanos a la noción de selección y reproducción de semillas, con la intervención del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Esta instancia desarrolló un método casero para seleccionar y tratar semillas; las mejores fueron para cultivar almácigos. Se definieron los criterios para seleccionar, por un lado, las plantas más vigorosas y trasplantarlas a los huertos; por el otro, para elegir las mejores plantas destinadas a la producción de semillas con las que se iniciaría el ciclo de siembra en los huertos, y así hasta lograr una semilla de altísima calidad.

Simultáneamente, se seleccionaron tanto algunas de las semillas logradas en el mercado, que se habían otorgado a los hortelanos para iniciar sus cultivos, como las primeras que empezaban a producir en sus propios huertos. Ambas variedades se entregaron al Instituto de Biotecnología, que las sembró en su propio invernadero con el fin de obtener semillas mejoradas para luego devolverlas a los hortelanos y así fortalecer su producción y elevar su productividad.

En esta fase también se introdujo el concepto de mejorador de suelos mediante un producto, el Biofer, que a base de bacterias acelera la descomposición orgánica de los suelos y los enriquecen. Previamente, de nueve huertos se recogieron muestras del suelo, se analizaron en los laboratorios del distrito de riego y se comprobó que el Biofer era un producto adecuado para transformar positivamente el pH.

La cuarta etapa, de generalización, iniciada en el ciclo otoño-invierno de este año, presenta un nuevo conjunto de problemas que deben resolverse: por una parte, desentrañar la forma social que expresan las instancias de mediación desarrolladas y la estrategia por seguir para propiciar su formación en el ámbito local del proyecto. Es decir, cómo lograr que la experiencia sea apropiada y dirigida en su integralidad por los participantes. No sólo transferir el paquete tecnológico completo, sino también la capacidad de decisión, elaboración de estrategias y realización de las funciones de mediación y enlace que lleva a cabo el equipo encargado del proyecto. Lo anterior requiere identificar, articular o, si es preciso, inventar una forma social adecuada que pueda asumir el desenvolvimiento ampliado del proyecto.

En la fase actual, la experiencia está en condiciones de reproducirse individual y localmente en el Poblado Cinco del distrito de riego El Carrizo, Sinaloa. Sin embargo, la posibilidad de su generalización depende de la toma de conciencia del grupo inicial, responsable de transferir la experiencia a los que ingresan, así como de crear las condiciones para su reproducción. Asimismo, se debe iniciar la ubicación del proyecto en otra escala de la red local y en el distrito de riego, pues sólo así se podrá reforzar la capacidad técnica de los participantes y su confor-

tema de certificación, el país se inunda de semillas y confronta serios problemas. A esto habría que agregar la liberación de semillas estériles, genéticamente modificadas mediante los nuevos sistemas biotecnológicos, lo que entraña el riesgo de depender, en el futuro, de las empresas transnacionales que monopolizan su producción. La consecuente dependencia alimentaria representa un alto costo social y económico.

mación a los mecanismos mediante los cuales se pueda continuar el proceso de mediación y vinculación que les permita aprovechar el potencial de la red que en los ámbitos local, regional y nacional se ha ido conformando.<sup>24</sup> Es decir, el objetivo es lograr no sólo que los participantes sean actores de la red, sino también sus dinamizadores y conductores estratégicos.

Desde esta perspectiva, enfrentar el problema de la generalización y transferencia del proyecto supone concebirlo en su integralidad, de modo que los componentes y la problemática tecnológica involucrada no sólo impliquen los factores básicos de producción (suelos, plantas, semillas, etc.) y los procesos de aprendizaje, sino también la forma o las formas sociales que puedan integrar y viabilizar esta experiencia.<sup>25</sup>

En la región, el proyecto cuenta con la confianza de los productores, construida a partir de la participación voluntaria, esto es, no se parte de promesas sino de acuerdos mutuos en torno a necesidades específicas y a la designación de tareas concretas. La respuesta sistemática de todos en torno a los compromisos asumidos contribuye a la retribución, correspondencia y participación para establecer conjuntamente las reglas del juego. Esto ha permitido establecer y reproducir una relación de respeto y autonomía entre los participantes.

Uno de los resultados más significativos es la aparición de una incipiente identidad colectiva expresada en la manera en que los participantes del proyecto se autodenominan, *los de los huertos*. En este momento, *los de los huertos* son un grupo de 25 mujeres y hombres pertenecientes a los cinco ejidos que integran el Poblado Cinco.<sup>26</sup> Su participación en el proyecto es voluntaria, cuentan con el apoyo y retroalimentación de toda la red para la

24. Se ha señalado que en el ámbito de la red local se logró la incorporación de una empresa que aporta productos para control de plagas totalmente nuevos, orgánicos, y que a través de la red de cooperación la empresa cuenta con un campo experimental de 22 huertos para poner a prueba sus productos en situaciones de control. A cambio, los productores obtienen gratuitamente el producto, con el único compromiso de dar seguimiento y registrar el comportamiento de, en este caso, la mosquita blanca en sus cultivos. La gente se ve también beneficiada porque, como el producto sirve, en la parte del cultivo en que lo utilizaron pudieron cosechar, a pesar de la mosquita. En cambio, en la superficie en que no se aplicó hubo un porcentaje de pérdida muy alto, en algunos casos hasta de 100%. Lo mismo se podría mencionar respecto a mejoradores de suelos como el Biofer, o los análisis de suelos que aportaron otros integrantes de la red local. Sin embargo, los enlaces han sido incentivados, organizados y mediados por el equipo del IMTA para desarrollar esta capacidad en un equipo central de los participantes mismos.

25. Un problema adicional para la generalización es el individualismo prevaleciente, resultado, por un lado, de las condiciones establecidas por la política para tener acceso a los insumos de la producción y, por el otro, de las experiencias negativas de organización, particularmente la desconfianza hacia los líderes y representantes que suelen incurrir en malversación de fondos o adolecen de experiencia administrativa.

26. El hecho de que participen miembros de los cinco ejidos del Poblado Cinco no es trivial ya que hasta antes del proyecto nunca se habían reunido salvo con miembros de sus mismos ejidos. De hecho,

producción de sus huertos y una asesoría directa y permanente. Los productores, toda vez que desarrollan y registran la experiencia, contribuyen con los participantes de la red de cooperación.<sup>27</sup>

La intención de generalizar y transferir el proyecto busca constituirlo en un programa regional permanente, sustentado y reproducido por las redes locales y regionales, en el que puedan participar todos los solicitantes.

Con el financiamiento actual, se plantea apoyar la instalación de otros 50 huertos en todo el distrito de riego, monitoreados y asistidos por la red local y regional. Esto significa pasar a otra escala en todas las dimensiones: en la construcción de los sistemas de riego, la asesoría técnica, los insumos orgánicos, los procesos de aprendizaje, etc. La consolidación de una red solidaria, con la participación de las instancias locales, permitiría reducir a un mínimo el costo del paquete sociotecnológico integral.

La fabricación de los sistemas de riego intermitente se podría hacer en los talleres de la Sociedad de Responsabilidad Limitada del Distrito de Riego o en los talleres de herrería de las localidades. La asesoría técnica se podría organizar con los Colegios de Bachilleres Tecnológicos Agrícolas (CBTA), los cuales se beneficiarían al vincularse con la población a través de la experiencia en campo y con la asesoría y la aplicación de nuevas técnicas alimentadas por la red nacional. En ese caso se podría pensar en la formación de un club de hortelanos coordinado por un comité integrado por representantes de todas las instancias, mediante el pago de una cuota que les garantice su integración y el financiamiento de los costos mínimos de transporte, insumos, etcétera.

Estas propuestas tendrán que ser definidas junto con los participantes que desarrollan la experiencia. Habrá que profundizar el conocimiento de la relación de estos bachilleratos tecnológicos y los diferentes sectores sociales, productivos y políticos de la zona, en la medida en que no se puede correr el riesgo de politizar la experiencia dado el nivel de desconfianza y descontento prevalecientes. Sin embargo, en principio, éste es un modelo posible.<sup>28</sup>

existen diferencias sociales importantes entre los integrantes de cada ejido.

27. En la actualidad hay un grupo de 25 personas formalmente inscritas en el proyecto, y unas 50 más han instalado huertos familiares a partir de la distribución solidaria de semillas y almacigos de los participantes en el proyecto.

28. El grupo de 25 hortelanos que participan directamente en el proyecto que comienza a consolidarse, lleva semanalmente una práctica de visita a los huertos que sirve para intercambiar experiencias y conocimiento sobre el desarrollo de los cultivos. Esto sustituye en parte a la asesoría local. De la misma manera, se han establecido mecanismos de comunicación directa con los equipos vinculados en la red de cooperación que les permiten resolver las dudas y los problemas que enfrentan. A la fecha, por medio de esos mecanismos, se lleva a cabo el monitoreo de los cultivos, las recetas para el control de plagas, el seguimiento sistemático de las temperaturas registradas en el invernadero piloto instalado en huerto y el grado de eficiencia y funcionamiento del dispositivo de riego, entre otras cuestiones.

#### ALGUNOS ELEMENTOS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo del proyecto ha permitido detectar las principales necesidades en torno a la producción de los huertos y ha generado la capacidad de identificar y articular el esfuerzo de instituciones académicas en escalas nacional, regional y local. Fue necesario establecer la coordinación intra e interinstitucional necesaria para generar y ajustar el paquete sociotecnológico multidimensional, que fue lo que posibilitó la instalación y desarrollo de los huertos familiares.

La coordinación fue articulada a partir de un supuesto inicial luego verificado: el grado de fragmentación del conocimiento o incluso de desconocimiento total de los participantes respecto al proceso productivo global. El primer problema es cómo hacer observable a los productores la integralidad del proceso productivo. No es una tarea sencilla.

La experiencia revela la necesidad principal de abordar este problema como punto de partida del proyecto. El problema no es el *acceso a la información* (folletos informativos, videos educativos, etc.); es un problema de *conocimiento*. La idea de integralidad no la conciben los productores; incluso no es observable tampoco entre todos los técnicos, investigadores y empresarios.

De allí que se tomara la decisión de contar con un campo de experiencia en el que se aplicaran las sugerencias de los diversos especialistas respecto a cada dimensión y se tuviera una asesoría permanente, un monitoreo sistemático y posibilidades de comparación e intercambio entre los participantes.<sup>29</sup>

En esta perspectiva, el huerto familiar se constituyó en el ámbito idóneo para construir un conocimiento integral y multidimensional tanto para los productores como para técnicos e investigadores por medio de la labor de articulación realizada por el equipo central de los sociotecnólogos. El proceso de identificación de los problemas que cada dimensión representaba se logró merced a la articulación de este equipo coordinador con productores, técnicos y expertos. Esto ha generado un proceso de aprendizaje del que se benefician todos, incluido el equipo mediador.

Los productores emprendieron un proceso de acumulación de conocimiento inicialmente tácito acerca del proceso productivo en su integralidad, paulatinamente codificable a partir del huerto, como la unidad socioproductiva que articularía todos los aspectos.<sup>30</sup>

29. En muchas propuestas se confunde información con construcción de conocimiento y se intenta enfrentar el desafío conformando redes de informática que sólo podrán ser utilizadas y procesadas por una minoría. La gran mayoría enfrenta un problema de conocimiento: de marco conceptual y correspondencia con la experiencia que delimita el universo de variables observables.

30. El grupo participante comienza a vivir una experiencia que se sistematiza conjuntamente: viene gente de fuera de la localidad y de centros universitarios e instituciones de renombre nacional que les explica cómo hacer el riego, les da una idea para sustituir fertilizantes, desarrolla una metodología para mejorar y seleccionar semillas, y a la vez se les hace colaborar en el desarrollo y ajuste del proce-



*El huerto será un ámbito multidimensional en cuya construcción habrán de converger varias disciplinas, tanto en el proceso de experimentación como en el de aprendizaje, con el fin de enfrentar el proceso productivo en su integralidad (cultivos, producción y selección de semillas, control biológico de plagas, excedentes de la producción y comercialización, generación de formas sociales y organizativas que den viabilidad a la producción y la comercialización de excedentes)*

Este conocimiento y la práctica del huerto hicieron que los productores reforzaran o recuperaran, en cierta medida, su identidad como tales, identidad que fueron perdiendo a consecuencia de la crisis económica y la falta de rentabilidad en el agro que los orilló a rentar sus parcelas o a dejarlas improductivas.

Con respecto a la transferencia de tecnología, se abordaron dos problemas: los técnicos tenían que explicar a los productores conceptos como el control integral de plagas, la producción orgánica, la selección y la reproducción de semillas, el costo-beneficio, las implicaciones de un proceso de conocimiento, marcos conceptuales y metodologías complejas. Esto suponía para el grupo mediador aportar al equipo técnico la información necesaria para conseguir una imagen clara del entorno, de las formas culturales operantes, de los mecanismos y procedimientos prevalecientes, etc. Asimismo se crearon las condiciones en terreno para que los especialistas, acostumbrados a operar en laboratorio, pudieran intercambiar puntos de vista directamente con los participantes en las condiciones reales, de tal manera que contaran con la información suficiente para la organización y realización de sus talleres.

No obstante los esfuerzos realizados, se observó que no todos los expertos pudieron adecuar sus conocimientos y comunicarse con los productores. Sin embargo, los becarios reforzaron sus conocimientos y ajustaron las guías de registro. Con ayuda del equipo mediador, exploraron las formas más eficientes de

so. Se inicia así una acumulación de conocimiento tácito que poco a poco, con el avance de los ciclos, con la comparación de sus propias experiencias anteriores y posteriores al proceso (por ejemplo, entre quienes incorporaban las sugerencias y alcanzaban resultados respecto a quienes no lo hacían), va creando las condiciones para integrar un conocimiento probado que mejore la siguiente siembra.

transmisión e intercambio de experiencias y se constituyeron en el vínculo de mediación con los productores para incorporar las sugerencias. Para el equipo sociotecnólogo mediador fue muy productivo descubrir las dificultades que supone instaurar en terreno condiciones experimentales, esto es, integrar a investigadores e instituciones acostumbrados a desarrollar sus prácticas en laboratorio.

El aprendizaje ha sido enorme ante la complejidad del proyecto y la necesidad de vincular las diferentes dimensiones de la experiencia con las instituciones, en el marco de la crisis y del proceso de transformación que vive el país, abordando la multidimensionalidad, la localización y la creación de formas sociales inéditas. El equipo sociotecnólogo, por ejemplo, comenzó a expresar una forma social inédita en los institutos y centros de investigación, al convertirse a sí mismo en objeto de estudio para poder desentrañar y sistematizar el "cómo se hace" y estar en condiciones de transferirlo integralmente con el paquete tecnológico. Este equipo se convirtió en la instancia que identificaba la demanda respecto a cada una de las dimensiones planteadas, localizaba la instancia o instancias de respuesta potencial, articulaba y definía la correspondencia con los investigadores y las instituciones y creaba las formas y mecanismos de transmisión necesarios entre los involucrados (productores, becarios, investigadores, técnicos, instancias locales, regionales, etc.). Así, el equipo sociotecnólogo fue el decodificador de los diferentes lenguajes, el dinamizador del proceso y la instancia de monitoreo, sistematización y evaluación de la experiencia.

La experiencia ha generado una forma de conocimiento y vinculación socioinstitucional que en su evolución se irá formalizando y codificando en los diferentes actores involucrados, lo cual permitirá la adquisición de un conjunto de habilidades que facilitarán la generalización.



La sistematización del proceso de aprendizaje ha permitido ajustar los protocolos de investigación para cada una de las dimensiones consideradas: registro de la eficiencia del agua, "mapas de huerto", precios de mercado, control integral de plagas, productividad, apropiación social de las innovaciones tecnológicas, etc. Asimismo, del proceso se continúa realizando un registro regular en video, audio y fotografías; la sistematización preliminar de este material en álbumes, materiales visuales y folletos ha servido para transmitir las fases del proyecto a todos los involucrados y así retroalimentarlos.

El aprendizaje es un proceso que se consolida y acumula individual y colectivamente. El elemento central ha sido la constante interacción en torno a un objetivo común: la producción sustentable de huertos familiares y las formas sociales generadas, que permiten intercambiar los conocimientos. El desafío actual es consolidar y generalizar la experiencia y las formas sociales en los ámbitos local y regional.

La experiencia, puesto que generó nuevas relaciones sociales y transformó las existentes, ha dinamizado la vida en el Poblado Cinco y colaborado en la recuperación de su identidad productiva y de su inserción, precaria todavía, en el mercado local interno de hortalizas sanas. Contribuye a desarrollar en los productores comportamientos que expresan la capacidad endógena de reconocer lo que necesitan, la información que requieren, a relacionarse con expertos en diferentes niveles, creándose así una circulación de información y de utilización de recursos muy eficiente. El proyecto genera una nueva cultura productiva y tecnológica. Finalmente, ha permitido una mirada multidimensional de sus participantes mediante la red de cooperación.

#### ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL SISTEMA

Una forma de integrar los diferentes ámbitos en juego es considerar el huerto como un "sistema" complejo, compuesto por diferentes subsistemas estructurados como totalidad. Esta conceptualización nos obliga a definir de alguna manera la estructura y las relaciones entre sus diferentes elementos o factores. Como se trata de un sistema abierto, en proceso de cambio por factores tanto internos como externos, plantear la idea de "un paquete tecnológico de huerto" se inscribe más bien como un modelo sistémico y en consecuencia flexible, que se puede adecuar a las diferentes realidades ambientales, geográficas y sociales. En tal sentido, lo importante es determinar las bases estructurales que permiten su acotación como sistema, con sustento en aquellas relaciones entre sus elementos que permiten mantener la estructura a pesar de los cambios y adecuaciones coyunturales.<sup>31</sup>

31. Fernando Saavedra, *Reflexiones del huerto familiar como una totalidad compleja*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAEM, mimeo., enero de 1997.

No se trata, por lo tanto, de un paquete tecnológico típico conformado por tecnologías, instrumentos, semillas para determinados cultivos, plaguicidas, fertilizantes, suelo de tales características, actividades programadas, etc., que en consecuencia sólo permita medir rendimiento, productividad, rentabilidad, etc., sino de un "tipo de producción de huertos" como totalidad integrada, formada y puesta en acción por la conjunción sistémica de sus diferentes componentes. Lo fundamental de este paquete, más que sus componentes aislados, son las conexiones, las relaciones y, en tal sentido, la instancia mediadora, de lo que puede ser considerada como una red de operación del paquete. Es decir, el equipo de personas en el proyecto, ese que permite y realiza la experiencia de las relaciones, se constituye como el eje estructurador del sistema, del paquete-modelo.

El equipo, que de grupo de personas de diferentes disciplinas pasa a constituirse en la instancia sociotecnológica que articula realidades y tecnología, es decir que de lo multidisciplinario pasa a la constitución de un equipo interdisciplinario, permite reproducir experiencias, que no es lo mismo que repetir de la misma manera un paquete tecnológico: se trata de crear las condiciones para la reproducción del sistema de huertos.

Enfocado así, se pueden ir ordenando los diferentes niveles de análisis, que a su vez implican dimensiones espaciales y temporales diferenciadas.

El "sistema productivo huerto" requiere, entre otras, de las siguientes partes: instrumentos tecnológicos materiales, productores con acceso a tierra y agua, actores sociales concretos que realicen el proceso de producción, promotores, gestores que faciliten la relación (social) que se ha de establecer entre los instrumentos (tecnológicos) y los usuarios que los ejecutan (experiencia, aprendizaje, correcciones, retroalimentación) en un proceso de producción continuo.

#### ELEMENTOS METODOLÓGICOS DEL SISTEMA HUERTO

En esta perspectiva, el sistema huerto es concebido como un sistema de alta productividad en el que intervienen e interactúan varios subsistemas. La importancia de identificar y caracterizar los subsistemas intervinientes nos permite contar con los ejes que orienten el registro inicial de las dimensiones presentes en cada subsistema, insumo necesario para la generalización del mismo. En esta etapa podríamos señalar que el sistema huerto está integrado por dos subsistemas integrados a su vez por varios subsistemas interrelacionados.<sup>32</sup>

#### Subsistema socioproductivo

*Subsistema social familiar* (grupo doméstico-hogar): número de miembros del hogar, edad, sexo; ocupaciones, actividades; ingresos, aportes al gasto; condición de residente permanente, estacional, temporal; educación, capacitación; ciclo de vida

32. *Ibid.*



o se trata, por lo tanto, de un paquete tecnológico típico conformado por tecnologías, instrumentos, semillas para determinados cultivos, plaguicidas, fertilizantes, suelo de tales características, actividades programadas, etc., que en consecuencia sólo permita medir rendimiento, productividad, rentabilidad, etc., sino de un "tipo de producción de huertos" como totalidad integrada

familiar (curso de vida, miembros actuales y potenciales para el trabajo en el huerto), etcétera.

*Subsistema social local:* aquí se señalan las organizaciones existentes, las de pertenencia de los productores, los grupos de acción, las iglesias, grupos políticos, etcétera.

*Subsistema laboral:* número de personas, edades y sexo; ocupación principal de los participantes; sistema de remuneraciones (dinero, especies, favores, cariño, etcétera).

*Subsistema tecnológico material:* integrado por el conjunto de técnicas orientadas a solucionar los problemas planteados durante las diferentes dimensiones de la producción, como un sistema eficiente para uso y conducción del agua; semillas; control integral de plagas; mejoradores de suelos y plantas; instrumentos de labor; instrumentos de recolección, transporte y embalaje; invernadero, agribón, malla negra, trampas pegajosas, etc. En esta perspectiva se trataría no solamente de listar las herramientas e instrumentos utilizados, sino también de plantear sus interrelaciones funcionales dentro del subsistema, así como sus mínimos y óptimos requerimientos.

*Subsistema tecnológico de trabajo:* construcción, instalación y manejo del sistema de riego; construcción, instalación y manejo del invernadero; manutención y reparaciones; actividades de preparación del terreno, siembra, limpia, cosecha; calendario de trabajos diarios, cíclicos, temporales; horas de trabajo por actividad y horario, etcétera.

*Subsistema de comercialización:* identificación del producto agrícola, diseño de estudios de mercado, segmentación del mercado, diseño de plan comercial, logística.

### Subsistema articulador

*Subsistema de identificación de necesidades,* detecta y jerarquiza las necesidades sociales, productivas y tecnológicas, y localiza y articula la respuesta.

*Subsistema de especialistas,* integrado por los técnicos, profesionistas, centros de investigación, universidades, instituciones sectoriales, etc., que responden a las necesidades.

*Subsistema procesador,* traduce el conjunto de mensajes, soluciones técnicas, necesidades, etc., a los códigos de los especialistas, de los productores, de las instituciones, etcétera.

*Subsistema de innovación,* identifica las formas sociales que haga viable y refuercen los procesos de aprendizaje entre los diferentes actores involucrados: productores, especialistas, técnicos, etcétera.

*Subsistema de vinculación y organización,* identifica, articula y reproduce la red de cooperación tecnológica en los diferentes niveles: local, regional, nacional.

*Subsistema de promoción y divulgación,* elabora y diseña los programas y materiales requeridos para apoyar a los talleres y las prácticas de aprendizaje, y retroalimenta la red con información de los otros subsistemas.<sup>33</sup>

En esta perspectiva resulta importante no sólo reconstruir y sistematizar la experiencia, sino detectar sus logros y problemas, así como descubrir sus puntos de funcionamiento óptimos y mínimos.

Se sabe que el funcionamiento del sistema depende de sus relaciones y puntos nodales de articulación, más que de la eficiencia de sus elementos por separado. Esto nos lleva a considerar la importancia del trabajo interdisciplinario.

La propuesta no es unir conocimientos y experiencias, sino partir de una postura definida hacia la construcción orgánica de un sistema productivo particular, como un proceso de conocimiento activo que incluye redefinir los planteamientos, pregun-

33. Cristina Gómez, *Ideas sobre los posibles contenidos de un programa audiovisual del proyecto*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAEM, mimeo., enero de 1997.

tas y esquemas cognoscitivos sobre un nuevo objeto de estudio-acción, que son los huertos.

No hay que perder de vista que el huerto está inmerso en una situación de carencia y pobreza, pero que sus etapas de autoconsumo y venta local están insertas en los cambios posibles de la situación (si bien no se visualiza esto en el corto plazo). La intención es mantenerlo en el tiempo, para lo cual es necesario que el huerto "se instale" como parte de la unidad familiar de producción.

En el sentido referido, los beneficios tienen que ser evidentes para los actores y deben ser formulados no sólo en términos de productividad, ingresos extra o mejor alimentación, sino del posible contenido social de aprendizaje y manejo de la tierra y sus recursos, de la iniciación de un aprendizaje productivo con relación a la tierra y al manejo ambiental, de su potencialidad como alternativa productiva para los desempleados, personas mayores, niños, jóvenes, etcétera.

La fuerza del paquete "sistema huerto" incluye todas estas posibilidades, a las que se agregan las de reconstruir los procesos de solidaridad social y la ampliación de actividades colectivas para el manejo de los recursos.

## CONCLUSIONES

La experiencia piloto (Poblado Cinco en el valle de El Carrizo, Sinaloa) nos ha demostrado que el desarrollo de un proyecto productivo de huertos familiares integral (generación de formas sociales que le den viabilidad, desencadenamiento de procesos de aprendizaje individual y colectivos sobre control biológico de las plagas, producción de semillas, introducción de un nuevo sistema de riego, reciclaje de desechos orgánicos, composteo, invernadero y comercialización) está en función de la articulación y complementariedad de un grupo interdisciplinario, de éste con los productores, y de la presencia de un grupo de sociotecnólogos, desencadenante, mediador y conductor del proceso. Sin embargo, la experiencia está en ciernes y si bien los resultados son hasta ahora satisfactorios, los desafíos por enfrentar son muy grandes.

En este apartado se resumen algunos de los logros, así como problemas surgidos y desafíos que se anticipan. Respecto a los resultados se ha diseñado un paquete tecnológico interdisciplinario cuyos principales componentes se describen en seguida.

La generación de una forma socioproductiva a partir de la articulación entre tecnología apropiada y pobreza se hizo mediante la elaboración, aplicación y ajuste de una metodología relacionada con la construcción de consenso entre pobladores e instancias de gestión del agua; la detección y sistematización de necesidades y demandas productivas, tecnológicas, organizativas, de capacitación, etc.; la formulación y aplicación de estrategias para la transferencia, innovación, adaptación, monitoreo y apropiación social de tecnología;<sup>34</sup> la creación de

mecanismos orientados a la identificación de las formas sociales más eficientes para potenciar la organización y la reconversión productiva, y la instalación de una nueva cultura productiva de huerto familiar.

Entre los principales avances destacan los siguientes:

- *Eficiencia en el uso del agua.* Localización y manejo de un sistema de riego adecuado a las características de la zona y al empleo en el huerto familiar, orientado a crear una clara conciencia del uso óptimo del agua y su efecto en la productividad.

- *Selección y reproducción de semilla.* Desarrollo de una metodología para lograr la reproducción de semillas criollas de alta calidad. Se elaboró un método casero para esterilizar semillas, instalar almacigos, seleccionar plántulas y producir semillas de alta calidad.

- *Conservación y reproducción de suelos.* Se inició la instauración de prácticas para el tratamiento de desechos orgánicos y su reincorporación al suelo mediante composteo. Se pretende eliminar complicaciones sanitarias resultantes de la acumulación de desecho orgánico y restablecer la fertilidad de los suelos. Asimismo, se realizó la evaluación fisicoquímica del suelo y, luego de un diagnóstico, se introdujeron estrategias biológicas de remediación, en particular de suelos alcalinos.

- *Control integral de plagas.* Se han desarrollado actividades conjuntas para la identificación y caracterización de plagas en el huerto familiar, así como prácticas de agricultura orgánica. También se creó una metodología para la reproducción casera de insectos benéficos.

- *Distribución y comercialización de excedentes.* Se trabajó en el concepto costo-beneficio para la producción en huerto. Se instaló un sistema de monitoreo de precios para emprender mejor la venta de los excedentes. Se identificaron y caracterizaron los diferentes niveles de mercado a los que se podría tener acceso y se iniciaron prácticas de comercialización individual de los excedentes: a pie de huerto, venta de casa en casa y mediante los vendedores locales de hortalizas.

- *Sistema huerto de alta productividad.* Se ha iniciado la práctica, a partir de la instalación de un huerto invernadero, para introducir el concepto de sistema huerto de alta productividad orientado a la producción permanente de hortalizas en las familias. Se trata de reducir, significativamente, las variables adversas del medio, como el exceso de lluvia, granizo, vientos fuertes, roedores, plagas, pérdida excesiva de agua por evaporación, etc., y a la vez consolidar la producción sistemática y autónoma de semillas para la autosuficiencia alimentaria de las familias.

En cuanto a la concepción y la instalación de redes de cooperación:

- Identificación de los insumos requeridos para la concepción, desarrollo y operación de una Red de Cooperación Tecnológica.<sup>35</sup> Contiene el potencial requerido para generar respuestas de

los mismos procesos de trabajo en campo, esto es, de la interacción constante entre las mujeres y los responsables del proyecto y del intercambio de reflexiones entre los participantes en el proceso.

35. En esta red participan la población del Valle de El Carrizo, Sinaloa, instancias locales de gestión del agua, instancias académicas

34. Estas metodologías son resultado tanto del intercambio de conocimientos generados por diversas disciplinas sociales como de

carácter integral frente a demandas técnicas planteadas socialmente. Por medio de la red se ofrece asesoría analítica, metodológica y técnica.

- Redes locales y familiares. Identificación de las redes familiares y locales que potencian y viabilizan la reconversión tecnológica.

- Identificación, instrumentación y reforzamiento de formas sociales apropiadas para la consolidación de los procesos de aprendizaje.

Concepción y desarrollo de protocolos de investigación interdisciplinaria:

- Aislamiento e identificación de compuestos de plantas con actividad insecticida para el control integrado de plagas insectiles.

- El huerto-invernadero como un sistema de alta productividad.

- Formas sociales que dan viabilidad y potencian la apropiación tecnológica.<sup>36</sup>

- Formas sociales, empresariales, etc., que fungen como instancias mediadoras y hacen posible la vinculación universidad-producción agrícola.

Entre los principales problemas destacan:

- Los obstáculos institucionales y financieros que enfrenta el trabajo interdisciplinario. Si bien las diferentes instituciones evidencian una intencionalidad en ese sentido, las estructuras operantes impiden un desarrollo óptimo.

- Mantener las condiciones experimentales en terreno para el desarrollo de los diferentes protocolos, así como su seguimiento sistemático. Al no darse en condiciones de laboratorio, dada la multiplicidad de los factores que intervienen, el aprendizaje y la cultura del registro riguroso y sistemático en terreno devienen en un conocimiento necesario para hortelanos e investigadores.

- Lograr la correspondencia entre las necesidades sociales y la oferta tecnológica existente, así como estimular la generación de tecnología adecuada. La instalación del proyecto, y los desarrollos tecnológicos que entraña para los institutos participantes, se realizó por la determinación de los investigadores y su interés personal en un proyecto que asumieron como tarea adicional. Sin embargo, a medida que el proyecto mostraba sus resultados y las ventajas de una visión multidimensional en la solución de problemas concretos, se comenzó a valorizarlo y por

regionales y locales como la Universidad Autónoma de Sinaloa, la Universidad de Occidente, el Centro de Bachillerato Tecnológico-Agropecuario núm. 25, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Secretaría de Relaciones Exteriores, el Instituto de Biotecnología de la UNAM, el Centro de Biotecnología de la UAEM, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, expertos en procesos de comercialización nacional e internacional y en la generación de condiciones para la instalación de nuevas formas socioproductivas.

36. En esta perspectiva se entiende la red de cooperación que se genera, el grupo articulador y coordinador del proyecto y el grupo de mujeres que reproducen y amplían la experiencia en Poblado Cinco.

tanto a abrirse el apoyo institucional. Por otro lado, se demostró la existencia de un amplio mercado para tecnología apropiada, no sólo en México sino también en otras partes del mundo, en el que es posible ser muy competitivos y rentables. Sin embargo, al no existir sistemas de evaluación para estos tipos de desarrollo, ni las condiciones institucionales para llevarlos a cabo, se convierten en tareas de difícil realización.

Los desafíos que enfrenta el proyecto podrían sintetizarse en los aspectos siguientes:

- La formulación de estrategias que permitan generalizar este tipo de experiencia en las distintas poblaciones del distrito de riego, en otras zonas de riego del país y en zonas de temporal, considerando la heterogeneidad social, cultural, económica y productiva de los participantes.

- La posibilidad de concebir una situación socioproductiva experimental multidimensional por parcelas, tanto de riego como de temporal.

- La posibilidad de planear una situación socioproductiva experimental en las zonas marginales urbanas. ©

### Bibliografía adicional

- Aranda, Eduardo, *Ideas sobre el contenido para un programa de manejo integrado de plagas en huertos familiares en traspatio*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAEM, mimeo., febrero de 1997.
- Ávila, Salvador, y Esther Padilla, *Apropiación social de la tecnología: una dimensión inexplorada*, Proyecto Interdisciplinario de la Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, IMTA-PNUD-Flacso-UNAM-UAEM, mimeo., enero de 1997.
- Lara, Miguel, *Propuesta de integración y operación del Comité Técnico para el Desarrollo del Subprograma de Huertos Familiares*, Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares, mimeo., enero de 1997.
- Peña, Guadalupe, E. Aranda y J.L. Olazcoaga, *Cría masiva de chrysopa para el control de plagas en huertos familiares*, UAEM-IMTA, folleto de divulgación, mayo de 1997.
- Pereyra, A., y Myriam Fracchia, "Las mujeres y la estructura socioproductiva operante en el distrito de riego de El Carrizo, Sinaloa", en H. Gammont y H. Tejera (coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, vol. IV, *Los nuevos actores sociales y procesos políticos en el campo*, INAH-UNAM- Plaza y Valdez Editores, México, 1996.
- Subcoordinación de Hidráulica Urbano Rural, *Tanque de descargas de fondo (TDF)*, Jiutepec, Morelos, 1996.
- Subcoordinación de Participación Social, *Diagnósticos socioproductivos de distritos de riego*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, 23 volúmenes, 1992-1995.
- , *Proyecto Interdisciplinario de Reconversión Tecnológica para la Producción Sustentable de Huertos Familiares en Población Rural*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, folleto de divulgación, enero de 1997.