

Diagnóstico de las unidades de producción familiar en pequeña irrigación en la subcuenca del río Yautepec, Morelos

Diagnostics of the small irrigation family production units in the sub-basin of the Yautepec river, Morelos

GREGORIO BAHENA-DELGADO*

MARIO ALBERTO TORNERO-CAMPANTE**

Abstract

In 2002 a field study was carried out in order to identify the capabilities and shortages of the resources that limit the agricultural modernisation processes of the family production units with small irrigation. The results showed that these producers have natural and human resources but are older, have limited education and present higher emigration. Only one member in each family works in agricultural activities.

Keywords: training, innovation, technology transfer, rural family, family production unit, small irrigation.

Resumen

En 2002 se llevó a cabo un estudio para identificar las potencialidades y carencias de recursos que limitan los procesos de modernización de la agricultura en las unidades de producción familiar con pequeña irrigación. Los resultados mostraron que los productores cuentan con recursos naturales y humanos pero presentan edad avanzada, escasa escolaridad y alta emigración; sólo un miembro de cada familia trabaja en actividades agrícolas.

Palabras clave: capacitación, innovación, transferencia de tecnología, familia rural, unidad de producción familiar, pequeña irrigación.

* Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Correo-e: gbahena20@yahoo.com.mx.

** Colegio de Postgraduados, campus Puebla, México. Correo-e: mtornero@colpos.mx.

Introducción

Actualmente el diagnóstico vuelve a tener vigencia en los programas y proyectos locales encaminados a mejorar las condiciones que prevalecen en los pequeños agricultores y se considera una herramienta de gran utilidad que sirve de base para avanzar en las siguientes etapas de los procesos de desarrollo social. Su importancia cobra mayor relevancia cuando su finalidad no sólo es identificar las potencialidades y carencias de un determinado lugar, sino que también debe llevar a identificar y priorizar los problemas que pueden solucionar los propios agricultores a partir de los recursos con que cuentan. El diagnóstico debe considerar aquellas potencialidades y oportunidades que difícilmente los agricultores llegan a comprender y que constituyen el punto de partida para lograr un desarrollo fundamentado en problemáticas reales y sus necesidades concretas. Es necesario que dicha herramienta identifique con mayor precisión las causas que limitan el desarrollo de los agricultores y no los efectos, como tradicionalmente se ha venido interpretando en los procesos de desarrollo aplicados en el medio rural, debe proporcionar los conocimientos necesarios de cómo usan los productores los recursos de que disponen y que por desconocimiento o mal manejo están subutilizados. Al respecto, Axel Dourogeanni (2000: 123) considera que teóricamente el diagnóstico es una explicación precisa de las causas que originan las desviaciones observadas en la fase evolutiva. Por su parte, Diez y García (2002: 8) establecen que el diagnóstico es una herramienta de gran utilidad cuando se trata de identificar en qué condiciones se encuentra un sector de la población, ya que este toma formas diferentes en cada territorio de acuerdo con sus condiciones específicas, de su especialización productiva, de los recursos naturales y humanos con que cuenta, así como de la apertura local a los mercados nacionales e internacionales. En el mismo sentido, Lacki (2005: 49) considera que el diagnóstico se debe hacer de manera más positiva y más constructiva, que priorice aquellos problemas cuya solución esté al alcance de los propios agricultores, que considere lo que el extensionista puede ofrecerles (conocimientos) y no lo que no puede proporcionarles (créditos, subsidios, insumos, maquinarias, etcétera).

Por tanto, el diagnóstico debe proporcionar información que sirva de base para el diseño de estrategias necesarias para hacer frente a las condiciones actuales que prevalecen en las unidades

de producción. Debe ser punto de partida para la realización de futuros trabajos de desarrollo, indicando las formas de interacción entre los agentes de cambio y los productores de ese medio. A través del diagnóstico es posible encontrar las limitaciones y potencialidades con que cuenta la comunidad agrícola y a partir de ellas desarrollar de manera tanto teórica como práctica las actividades a desempeñar, para lograr los objetivos planteados con anterioridad por los distintos actores que promueven el desarrollo. Este conocimiento del medio permite priorizar las actividades que requieren de acciones para mejorar a corto, mediano o largo plazos las condiciones que prevalecen en el entorno que se va a trabajar, considerando la participación de los productores no sólo para conocer su realidad, sino también en los futuros procesos de planificación. El objetivo de este artículo es identificar las variables que limitan el proceso de innovación y transferencia de tecnología agrícola en el sistema de pequeña irrigación en la subcuenca del río Yautepec, en el estado de Morelos, el cual es importante desde el punto de vista agrícola, social y económico, de acuerdo con diferentes variables relativas al productor (edad, integrantes de la familia, personas dedicadas al trabajo de campo, número de hijos en el extranjero por familia, escolaridad, ingreso económico, tecnología agrícola, problemas en el manejo del agua) y a la unidad de producción (tenencia de la tierra, agricultura).

Partimos de la hipótesis de que el diagnóstico permite identificar las potencialidades y oportunidades con que cuentan los pequeños productores agrícolas de la región para lograr el desarrollo de la agricultura y el bienestar de la familia.

1. Metodología de investigación

Para identificar los principales factores que existen en la región de estudio se realizaron 184 entrevistas en tres municipios seleccionados en el ciclo agrícola 2002. Para estimar la muestra se utilizó la fórmula de Cochran (1976). El universo de la muestra se compuso de 13 ejidos distribuidos en tres municipios: siete en Yautepec, cinco en Tlaltizapán y uno en Tlaquiltenango.

El tamaño de muestra determinado (K) para cada municipio fue de: 65, 65 y 54, mediante un esquema de muestreo aleatorio con varianza máxima, con un nivel de confiabilidad de 95% y el error asignado fue de 10%.

Figura 1
Localización de la zona centro del estado de Morelos



La fórmula que utilizamos para calcular las unidades de muestreo fue la siguiente:

$$K = \frac{N(Z \pm /2)^2 pq}{Nd^2 + (Z \pm /2)^2 pq}$$

Donde K = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población, $(Z \pm /2)^2$ = confiabilidad, en este caso se propone $\pm = .05$, $pq = 0.25$, d = error estándar, en este caso se propone 10% (0.10).

En la estimación de la muestra para la aplicación de cuestionarios se identificó el número de ejidatarios que se encontraban inscritos legalmente en el padrón de usuarios de agua del Distrito de Desarrollo Rural número 16 de Galeana Morelos, se seleccionaron ejidatarios con superficies de cultivo de hasta dos hectáreas y que fueran jefes de familia, sin importar sexo, edad, escolaridad y nivel socioeconómico y con disponibilidad de agua. El enfoque fue de tipo cuantitativo. En cuanto al enfoque cuali-

tativo, se realizaron reuniones informales con presidentes municipales, comisariados ejidales, instituciones públicas y privadas.

La presentación de los indicadores y el tipo de análisis de las variables fueron: frecuencias, porcentajes y medidas de estadística descriptiva (media, moda, máximo y mínimo).

Para el procesamiento de la información se elaboró una base de datos en Microsoft Excel, la cual se analizó utilizando el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 11.5.

Variables determinantes. Las variables de estudio fueron: características de las unidades de producción familiar, escolaridad, tenencia de la tierra, agricultura, tecnología agrícola, sistemas de riego, manejo de cultivos, organización para la producción, comercialización, administración y servicios.

2. Resultados y discusión

2.1. *Características de las unidades de producción familiar*

Los resultados que obtuvimos con la aplicación de los cuestionarios muestran que los ejidatarios dedicados a la agricultura son personas de edad avanzada, tanto en Yautepec, Tlaltizapán y Tlaquiltenango. A partir de esta variable se observa que las unidades de producción familiar en los tres municipios de estudio se caracterizan porque son familias de tamaño medio, en promedio se componen de tres a cuatro integrantes. También se encontró que solamente una persona de cada familia se dedica a las actividades del campo y existe una migración, principalmente de jóvenes, al extranjero (cuadro 1). Al respecto, Lacki (2002: 24) establece que la emigración de la gente joven de las comunidades rurales se debe a la escasa posibilidad de encontrar fuentes de empleo en los campos agrícolas, ya que persisten los bajos salarios y las pocas oportunidades de desarrollo. Por ese motivo, en los últimos años las personas de edad avanzada son quienes realizan las labores de siembra, cosecha y comercialización de productos agrícolas.

De acuerdo con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000: 54), la distribución de la población por edad indica que la mayor parte de la gente joven en México oscila entre 15 y 19 años, por lo que los jefes de las unidades de producción familiar son perso-

Cuadro 1
Características de las unidades de producción familiar

| <i>Municipios</i> | <i>Conceptos</i> | <i>Media</i> | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> | <i>Moda</i> |
|-------------------|----------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Yautepec | Tamaño de la familia | 4.2 | 2 | 9 | 3 |
| | Edad del jefe de familia | 55.46 | 24 | 85 | 52 |
| | Fuerza de trabajo familiar | 1.2 | 1 | 4 | 1 |
| | Hijos en el extranjero | 1.1 | 0.00 | 4 | 1 |
| | Otras actividades | 0.37 | 0.00 | 4 | 0.00 |
| Tlaltizapán | Tamaño de la familia | 3.5 | 1 | 8 | 3 |
| | Edad del jefe de familia | 56.58 | 19 | 85 | 65 |
| | Fuerza de trabajo familiar | 0.95 | 0.00 | 3 | 1 |
| | Hijos en el extranjero | 1.1 | 0.00 | 4 | 0.00 |
| | Otras actividades | 0.55 | 0.00 | 4 | 0.00 |
| Tlaquiltenango | Tamaño de la familia | 3.6 | 1 | 8 | 4 |
| | Edad del jefe de familia | 59.52 | 32 | 80 | 62 |
| | Fuerza de trabajo familiar | 1.05 | 0.00 | 3 | 1 |
| | Hijos en el extranjero | 1.1 | 0.00 | 8 | 0.00 |
| | Otras actividades | 0.31 | 0.00 | 3 | 0.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

Cuadro 2
Grado de escolaridad de los productores

| <i>Escolaridad</i> | <i>Municipios</i> | | | <i>Total de observaciones</i> |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | <i>Yautepec</i> | <i>Tlaltizapán</i> | <i>Tlaquiltenango</i> | |
| 1. No asistió a la escuela | 3(4.6)+ | 9(13.7) | 32(59.2) | 44(23.8) |
| 2. 1° de primaria | | | | |
| 3. 2° de primaria | 5(7.7) | | | 5(2.7) |
| 4. 3° de primaria | 4(6.2) | | | 4(2.2) |
| 5. 4° de primaria | 3(4.6) | | | 3(1.6) |
| 6. 5° de primaria | 1(1.5) | | | 1(0.5) |
| 7. 6° de primaria | 18(27.7) | 41(62.1) | 15(27.8) | 74(40) |
| 8. 1° de secundaria | 1(1.5) | | | 1(0.5) |
| 9. 2° de secundaria | 1(1.5) | | | 1(0.5) |
| 10. 3° de secundaria | 15(23.1) | 9(13.7) | 6(11.1) | 30(16.2) |
| 11. Educación técnica terminada | 1(1.5) | 1(1.5) | | 2(1.0) |
| 12. Preparatoria terminada | 5(7.7) | 2(3.0) | 1(1.9) | 8(4.3) |
| 13. Normal terminada | 5(7.7) | 1(1.5) | | 6(3.3) |
| 14. Licenciatura | 3(4.6) | 2(4.5) | | 5(2.9) |
| Total | 65(35.3)* | 65(35.3) | 54(29.4) | 184(100) |

+Porcentaje en relación con a n = 65, 65, y 54.

*Porcentaje en relación con a n = 184.

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

nas de edad avanzada cercana a los 60 años, población que a partir de esta edad representa 10% del total nacional.

En cuanto al número de hijos que emigraron al extranjero, el INEGI (2000: 18) informó un promedio de 4.2% miembros, incluyendo hombres y mujeres; y la edad de la población del estado de Morelos que emigró en mayor porcentaje oscila entre 25 y 39 años, y su destino final fueron los Estados Unidos.

Lo anterior posiblemente se deba a la escasa rentabilidad de las actividades agrícolas. Sobre esta variable, Berdegue *et al.* (2000: 120) señalaron que el trabajo rural no agrícola constituye más de un tercio del empleo de los hogares rurales y aporta alrededor de 40% de su ingreso total.

2.2. *Escolaridad*

En el cuadro 2 se observa que 23.8% de la población total no asistió a ningún plantel de enseñanza formal y que 40% sólo cursó hasta el sexto grado de educación primaria. También se muestra que el mayor grado de analfabetismo se presentó en el municipio de Tlaquiltenango, lo que probablemente tenga que ver con las limitaciones que tienen los productores para utilizar nuevas tecnologías. De acuerdo con el INEGI (2001: 52), en la zona de estudio los grados de analfabetismo son los siguientes: 7.59% en Yautepec, 11.28% en Tlaltizapán y 11.29% en Tlaquiltenango, lo que quizá sea una de las causas que dificulta la aplicación de programas de transferencia y adopción de tecnología.

Por su parte, Galindo (1994: 12), en un estudio en la región central de Zacatecas, encontró correlación entre el grado de escolaridad y las variables exposición a medios de comunicación, relación con agentes de cambio y contacto con casas comerciales.

2.3. *Tenencia de la tierra*

El ejidal es el tipo de tenencia de la tierra que predomina en los tres municipios de estudio, son tierras propias, poseen superficies pequeñas con la modalidad de riego y en ocasiones rentan tierras para hacer más grandes las áreas de cultivo (cuadro 3). Resultados similares informan Palerm y Martínez (2000: 10), quienes encontraron que en el estado de Morelos los campesinos de la región oriente siembran en parcelas ejidales cuyas extensiones van de 2 a 2.5 ha⁻¹ en promedio, casos excepcionales de 5 y 6 h⁻¹ y de menos de 2. Según el INEGI (1998: 129), en Morelos 72.3% de la tierra es

Cuadro 3
Superficie agrícola de las unidades de producción en los tres municipios de estudio

| <i>Conceptos</i> | <i>Obs.</i> | <i>Frecuencia</i> <i>(porcentaje)</i> | <i>Media</i> | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> | <i>Moda</i> |
|---------------------|-------------|--|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Superficie agrícola | 184 | 100 | 2.18 | 0.80 | 4.0 | 2 |
| Propia | 184 | 98.5 | 2.14 | 0.80 | 3.5 | 2 |
| Con riego | 184 | 100 | 2.13 | 0.03 | 4.0 | 2 |
| Rentada | 184 | 2.7 | 1.58 | 0.8 | 8.0 | 1 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico

de tipo ejidal, 16.2% de los productores poseen tierras de pequeña propiedad y el restante 11.5% es tanto de tenencia ejidal como de pequeña propiedad. Lo anterior indica que la agricultura de pequeña irrigación que existe hoy en día en la región centro de Morelos es de tipo minifundista.

2.4. Agricultura

Los cultivos principales de las unidades de producción familiar son de tipo industrial, granos básicos y, en menor cantidad, hortalizas y flores de corte. En el cuadro 4 se observa que el cultivo principal es la caña de azúcar, siendo éste la especialidad de las unidades de producción familiar. Sin embargo, no han logrado rendimientos que les permitan obtener suficientes ingresos para el sostenimiento de la familia, por lo que deben complementar sus ingresos con otras actividades agrícolas y pecuarias fuera de la unidad familiar.

Al respecto, Mier (2002: 140) encontró que en los cultivos considerados como básicos se aprecia con mayor efecto la escasa rentabilidad. Por su parte, Baldovinos (2002: 225) informa que donde se percibe con mayor claridad el efecto de una apertura comercial es en cultivos perennes y granos básicos como el maíz y el sorgo, de los que se obtiene poca rentabilidad económica por parte de los pequeños productores de temporal y riego. Según el INEGI (1998: 135), 53% de la superficie del estado se destina a la agricultura (caña de azúcar, arroz, maíz, frijol, cacahuete, sorgo, hortalizas, flores y sandía). Las tierras de riego (17%) se ocupan para sembrar caña de azúcar, arroz y, recientemente, flores (rosas, gladiolas, claveles, ave del paraíso), hortalizas (jitomate, pepinos, tomate de cáscara, calabacitas y cebollas), así como hierbas de olor.

Cuadro 4
Principales cultivos sembrados en la región de estudio y
porcentajes de productores dedicados a ellos
(2000-2001)

| <i>Observaciones</i> | <i>Caña</i> | <i>Maíz</i> | <i>Maíz grano</i> | <i>Sorgo elote</i> | <i>Agave tequilana</i> | <i>Gladiola</i> | <i>Frijol</i> | <i>Arroz</i> | <i>Caña fruta</i> | <i>Jicama</i> |
|----------------------|-------------|-------------|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|
| 65 | 66.2 | 4.6 | 4.6 | 12.3 | 4.6 | 3.1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.00 |
| 65 | 90.8 | 1.5 | 3.1 | 0.00 | 1.5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.1 |
| 54 | 96.3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.7 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

En términos generales se observa que en Yautepéc existe mayor diversificación de cultivos, en comparación con los otros dos municipios. Lo anterior indica que los productores de este municipio han tenido que buscar opciones distintas al cultivo de la caña de azúcar debido al cierre del Ingenio de Oacalco, por lo que diversificaron en mayor grado la producción de cultivos para hacer frente a las condiciones actuales de mercado, caracterizadas por la apertura comercial al exterior, la liberalización de la economía, la caída internacional de los precios, el retiro del Estado de las funciones de comercialización y almacenamiento que ocasionó el abandono de la actividad agrícola, la urbanización de las tierras de cultivo, la emigración y la marginación que enfrentan las unidades de producción familiar.

Acerca de esta variable, Kenneth (2005: 5) considera que el Tratado de Libre Comercio ha provocado descenso en los precios de los productos, lo que implica la creación de un excedente para el consumidor a costa del productor. Los productores agrícolas esperaban mejorar su desempeño en la economía del país, así como su calidad de vida en lo que se refiere a la economía agrícola. La caída de este sector en términos de producción provoca problemas sociales como el aumento de la pobreza y la emigración hacia otros países, caída de los precios y el notable aumento en los costes de producción, y en consecuencia, en la disminución de la superficie cosechada y la caída en la producción. Para los productores de los cultivos básicos esta situación no ha generado ingresos para mejorar su calidad de vida, pero sí cambió su ubicación en la estructura económica del país. Además, se aumentó la vulnerabilidad campesina a la marginación y afectó las relaciones de la economía nacional.

2.5. Ingreso

Como se muestra en el cuadro 5, el ingreso que perciben las unidades de producción familiar por la venta de maíz y sorgo para grano es muy bajo. En el caso de la caña de azúcar, durante el año 2000 se obtuvo una utilidad neta anual de \$ 14,260.00 por hectárea; visto de esta manera, se puede pensar que es un ingreso aceptable, pero las liquidaciones se retrasan hasta 15 meses, si esta utilidad se divide entre los meses que tarda en pagar el ingenio, se tiene que cada mes el productor sólo obtiene un ingreso de \$ 1,188.00. Lo anterior muestra de que con esa cantidad es imposible cubrir las necesidades; por tanto, los miembros de la unidad de producción deben dedicarse a otras actividades para aumentar sus ingresos y hacer frente a los gastos de alimentación, vivienda, servicios, educación, etcétera.

En el caso del maíz grano, los resultados indican que en ese mismo año los productores no tuvieron ingresos netos, ya que en cinco meses se tuvo una pérdida de \$ 1,100. En el caso del sorgo grano, también en ese periodo, los agricultores sólo recuperaron los costos de producción. Sobre esta variable, Galindo *et al.* (2000: 85) concluyeron que los ingresos de los productores son bajos, lo que los limita seriamente para adoptar innovaciones en sus predios. Sin embargo, aunque los pequeños productores tienen pérdidas o bajas utilidades con la siembra de estos productos, siguen cultivando maíz para su sustento y utilizan los esquilmos para alimentar a su ganado o animales de trabajo. En el caso del sorgo, lo siguen cultivando debido al bajo riesgo y lo utilizan como base para elaborar alimentos complementarios de aves y ganado.

2.6. Tecnología agrícola

2.6.1. Semillas mejoradas

Sobre el uso de este insumo, se determinó que 95.7% de los productores mencionaron que sembraron semillas mejoradas durante el periodo señalado, sobre todo en cultivos de caña de azúcar, maíz y hortalizas, básicamente en los municipios de Tlaltizapán y Tlaquiltenango. De entre quienes siembran este tipo de semillas, 95% tiene de uno a diez años de hacerlo y 10% de uno a cinco años.

Cuadro 5
Costos e ingresos de los tres cultivos más importantes en la
región de estudio (2000)

| <i>Cultivos</i> | <i>Costos</i> \$ ha ⁻¹ 2000 | <i>Rendimiento</i> t ha ⁻¹ | <i>Precio por</i> tonelada (\$) | <i>Ingreso bruto</i> \$ ha ⁻¹ 2000 | <i>Ingreso neto</i> 2000 (\$ ha ⁻¹) |
|-----------------|---|--|------------------------------------|--|--|
| Caña | 27,740 | 150 | 280 | 42,000 | 14,260 |
| Maíz | 7,500 | 4 | 1,600 | 6,400 | -1,100 |
| Sorgo | 5,500 | 5 | 1,100 | 5,500 | 0 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

2.6.2. Fertilizantes

Se encontró que la totalidad de los entrevistados aplican fertilizantes, tanto en Yautepec, Tlaltizapán y Tlaquiltenango. Sin embargo, lo hacen siguiendo el conocimiento empírico de los productores.

2.6.3. Herbicidas

Asimismo, 84.9% de los productores aplican herbicidas en sus cultivos. Yautepec y Tlaquiltenango son los municipios donde con mayor frecuencia se aplicó este insumo durante los años 2000 y 2001.

Al respecto, Mata (2000: 71) menciona que existe una gran variedad de factores que influyen en la posibilidad de tomar una decisión para adoptar o rechazar un procedimiento nuevo: las experiencias tradicionales, su cultura, el conocimiento acerca de la existencia y el origen del nuevo procedimiento, sus objetivos personales y del núcleo familiar, la influencia de otros productores, así como de otras entidades. Por su parte, Arriaga *et al.* (1999: 293) consideran que las modificaciones en los sistemas se ven como innovaciones tecnológicas cuyo objetivo es lograr un equilibrio dinámico entre los productores y su medio ambiente. A su vez, Mendoza (1984: 64) dice que la adopción y uso de innovaciones es un proceso de cambio que se inicia con el conocimiento de una innovación y termina con la adecuación y uso de la misma.

2.7. Sistemas de riego

De los productores entrevistados durante los años 2000 y 2001 en el municipio de Yautepec, 96.92% respondió que utilizan el sistema de riego por gravedad, 1.54% usó el sistema por inundación en el cultivo de arroz y 1.54% el sistema por aspersión. En

Cuadro 6
Porcentaje de productores que utilizaron diferentes
sistemas de riego (2000-2001)

| <i>Municipio</i> | <i>Riego por gravedad 2000</i> | <i>Riego por gravedad 2001</i> | <i>Riego por aspersión 2000</i> | <i>Riego por aspersión 2001</i> | <i>Riego por inundación 2000</i> | <i>Riego por inundación 2001</i> |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Yautepec | 96.92 | 96.92 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 |
| Tlaltizapán | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tlaquiltenango | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

Tlaltizapán y Tlaquiltenango todos los productores utilizan el sistema de riego por gravedad (cuadro 6). Sobre esta variable, Aldama (1998: 10) y la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2002: 5) informaron que, en la agricultura de México, los sistemas de riego por gravedad operan con eficiencias de aplicación a nivel parcelario promedio del orden de 34.5% a 50%, lo que indica que de cada 100 litros de agua aplicados al cultivo se pierden 65 y 50, respectivamente, lo cual reduce la superficie que se puede regar y sobreexplota los acuíferos del país.

Lo anterior muestra que es indispensable la tecnificación de los sistemas de riego ya que ofrece posibilidades de mejorar la eficiencia y el ahorro de agua utilizada en agricultura.¹ Al respecto, Bahena y Tornero (2007: 42) consideran que es posible incrementar las superficies de riego y los rendimientos. Lo anterior lleva a responder algunas preguntas para romper el círculo vicioso: si los ingresos de los productores son bajos o nulos, entonces, ¿de dónde invertir en un sistema de riego que permita hacer más eficiente el uso del agua y un incremento en los rendimientos? ¿Y el conocimiento sobre el manejo de los nuevos sistemas?

Si bien es cierto que existe una escasa generación de recursos económicos con la siembra de cultivos tradicionales por parte de los productores agrícolas, también es cierto que estos bajos rendimientos se deben en parte a la poca o nula tecnificación de sus predios y a una escasa capacitación de los productores para poder diversificar su producción. Entonces, una de las primeras acciones para efectuar un proceso de tecnificación de los siste-

¹ En Morelos, como en muchos estados del país, la disponibilidad de agua dedicada a la agricultura se agudiza cada vez más, por eso es necesario que se efectúen mayores trabajos de validación y transferencia de tecnología en distintos cultivos en cuanto al manejo del agua y del suelo, con sistemas tecnificados de riego que no sólo cuiden este recurso, sino que contribuyan a elevar la productividad y mejorar los ingresos de los productores y de sus familias.

mas de riego es organizar a los productores en sociedades de producción rural (SPR) para lograr los apoyos económicos de los gobiernos federal y estatal en un esquema de aportación de recursos de 50:50 o de 70:30. O bien de forma directa con la formulación de proyectos para conseguir recursos económicos con otras organizaciones gubernamentales, como la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), así como la formación de cooperativas donde cada socio aporte una cantidad de recursos económicos.

Además de los recursos económicos, como punto de partida es indispensable que se lleve a cabo un proceso de capacitación de los productores para lograr con éxito un programa de transferencia de tecnología (modernización de los sistemas de riego) que les permita, por una parte, cuidar sus recursos naturales utilizando de forma más racional sus recursos productivos y, por otra, diversificar los cultivos y ser competitivos en la actividad productiva, aumentando no sólo la cantidad sino también la calidad de sus cosechas para que de manera organizada aprovechen las oportunidades que brinda la apertura comercial con otros países exportando su producción, ya sea en materias primas o dándole valor agregado.

Por su parte, Ortiz y Amado (2003: 60) consideran que en agricultura el manejo convencional del agua y la eficiencia global de riego a nivel parcelario es de 45%, lo cual es un pobre aprovechamiento del recurso, por lo que es necesario que se utilicen y adopten sistemas de riego modernos, eficientes y de bajo costo por parte de los pequeños productores.

José Medina (2000: 16) menciona que el sistema de riego por goteo supone una mejora tecnológica importante que contribuye a una mayor productividad, pues significa un cambio profundo dentro de los sistemas de aplicación de agua al suelo que también incide en las prácticas culturales, hasta el punto que se puede considerar una nueva técnica de producción agrícola.

2.8. Manejo de cultivos

En el cuadro 7 se muestra que en los municipios de Yautepec, Tlaltizapán y Tlaquiltenango los productores entrevistados respondieron que contrataron mano de obra para realizar los trabajos en el campo, es decir, existe disponibilidad de mano de obra en la región. Esto probablemente se debe a que el cultivo de caña

Cuadro 7
Porcentaje de productores que emplearon trabajadores

| <i>Municipio</i> | <i>Contrató mano de obra</i> | <i>Problema con mano obra</i> | <i>Menos mano de obra</i> | <i>Maquinaria agrícola</i> | <i>Tracción animal</i> |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Yautepec | 98.1 | 24.6 | 81.2 | 96.9 | 44.6 |
| Tlaltizapán | 90.8 | 27.7 | 33.3 | 98.5 | 30.8 |
| Tlaquiltenango | 98.1 | 100 | 100 | 100 | 0 |

Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico.

de azúcar requiere poca mano de obra y poco tiempo para desempeñar las labores agrícolas, de esa manera, los productores tienen la oportunidad de trabajar fuera de su parcela y de emplearse para sembrar otros cultivos como maíz, hortalizas, flores de corte y agave tequilana.

En relación con la mano de obra contratada para realizar los trabajos de campo, se encontró que en los tres municipios de estudio los entrevistados respondieron que siempre utilizan la misma cantidad de personas para realizar las actividades productivas y de cosecha. En cuanto a las labores de preparación de los suelos que corresponden a las etapas de barbecho, rastreo y surcado, entre 97 y 100% de los entrevistados en los tres municipios contestaron que utilizan maquinaria agrícola, no así en las labores de cultivo.

En lo referente a la tracción animal, los productores entrevistados en los municipios de Yautepec y Tlaltizapán contestaron que sólo utilizan tracción animal principalmente en beneficios al cultivo (escarda y despacho); mientras que en Tlaquiltenango ningún productor la utiliza, esto se debe a que en este municipio el principal cultivo es la caña de azúcar y el arroz, cultivos que no requieren de este tipo de actividades.

2.9. Organización para la producción y comercialización

En el municipio de Yautepec, 81.54% de los productores entrevistados respondieron que están organizados para llevar a cabo la producción de cultivos, 43.07% mencionó que se organizan para comprar insumos y 83.08% para la comercialización de sus productos. En Tlaltizapán todos contestaron que están organizados para la producción de cultivos y para la compra de insumos, y 85.20% explicó que se organizan para comercializar sus productos. En Tlaquiltenango 87.70% respondió que están or-

ganizados para la producción, 55.40% para la compra de insumos y 89% para la comercialización de sus productos.

Sin embargo, al parecer su concepto de organización se relaciona con los programas de financiamiento y créditos que reciben por parte de los ingenios azucareros de Zacatepec y Casasano, ubicados en la región, cuando los productores siembran caña de azúcar. No obstante, se evidencia que sólo se organizan para adquirir insumos cuando se trata de este cultivo, ya que son los ingenios azucareros quienes les proporcionan al inicio del ciclo de siembra y les descuentan al momento de la cosecha; cuando los productores se dedican a otros cultivos adquieren sus insumos de forma individual, lo cual aumentan los costos.

En cuanto a la comercialización de sus productos, entre 83 y 89% de los entrevistados respondieron que se organizan cuando el cultivo es caña de azúcar, mientras que quienes siembran otros cultivos como hortalizas y flores de corte consideraron que no existe organización para la venta de sus cosechas y normalmente lo hacen en las centrales de abasto de la región, sobre todo a los intermediarios, por lo que obtienen precios bajos. De manera general se puede interpretar que no hay organización sistemática para la producción, ni para obtener insumos, ni en la comercialización de sus cosechas.

2.10. Administración y servicios

Los resultados obtenidos en cuanto a la administración de sus predios muestran que 55% de los productores en el municipio de Yautepec llevan un control de los gastos e ingresos en la producción de sus cultivos, mientras que en Tlatizapán sólo 23% de ellos lo hacen y en Tlaquiltenango 44% llevan ese registro, lo que demuestra que la gran mayoría de quienes se dedican a la actividad agrícola en estos municipios no tienen una idea clara de cómo aplicar sus recursos en la producción y las utilidades reales que obtienen en un ciclo productivo. En cuanto a los servicios, los resultados muestran que en Yautepec 32.3% de los productores entrevistados recibieron asistencia técnica durante los años 2000 y 2001, 61.5% contó con seguro médico y 10.8% tuvo seguro agrícola. En Tlatizapán 56.7% recibió asistencia técnica, 92.3% contó con seguro médico y 3.1% con seguro agrícola. En cambio, en el municipio de Tlaquiltenango ningún productor tuvo acceso a la asistencia técnica, pero 96.3% contó con seguro médico y 3.7% con seguro agrícola.

El servicio médico (Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS) lo proporcionan los ingenios azucareros a quienes venden su producción, quizá sea una de las razones por las que siguen cultivando caña a pesar de que económicamente no es rentable en comparación con la producción y venta de hortalizas. Así, prefieren seguir con este cultivo debido a la seguridad que representa el precio pagado por su cosecha, al poco tiempo de trabajo que dedican en su parcela y a que no necesitan capacitación adicional para las labores de cultivo y cosecha. En los tres municipios de estudio, la asistencia técnica la recibieron principalmente de los ingenios azucareros cuando sembraron caña de azúcar, cuando fueron cultivos diversos la asistencia provino de las casas comerciales y en menor porcentaje de instituciones de gobierno o de educación. En los tres municipios, estas diferencias en cuanto a asistencia técnica se deben principalmente al grado de organización de los productores, al trabajo que desarrollan sus autoridades ejidales, así como a la disponibilidad para implementar innovaciones en sus sistemas productivos.

Conclusiones

Actualmente los productores que trabajan la tierra en las unidades de producción familiar son personas de edad avanzada y poseen bajos niveles educativos, si bien es cierto que hay un avance en su desarrollo, todavía existen limitantes de índole económico y educativo que se deben superar para tener mayores posibilidades de éxito. Estas unidades de producción familiar se caracterizan porque tienen pocos miembros y sólo el jefe de la unidad se dedica a las actividades del campo, el cual, debido a que se obtienen bajos ingresos por las ventas de sus cosechas, debe dedicarse a actividades complementarias para sostener a su familia. Esto ocasiona altas tasas de emigración de la gente joven, principalmente hacia Estados Unidos, que no cuenta con fuentes de trabajo permanentes y que considera que la agricultura es una actividad poco rentable.

Otra característica de estas unidades de producción es que son de tipo ejidal, con pequeñas superficies de cultivo, disponibilidad de agua y suelos de buena calidad, sin embargo, aunque cuentan con estos recursos no se han podido organizar de manera eficiente para adquirir insumos, producir cosechas a mayor escala y comercializar sus productos, lo que limita sus posibilidades de acceder a diversos mercados. Sus cultivos son sobre todo de tipo industrial y granos básicos, y debido a los altos cos-

tos de producción y a la competencia con productos provenientes del extranjero, sus ingresos se ven mermados lo que les dificulta acceder a mejores niveles de bienestar para sus familias. Aunque utilizan tecnología en sus cultivos, ésta se ve limitada por la falta de conocimientos suficientes para su aplicación.

El sistema de riego que predomina en los tres municipios es el de gravedad o riego rodado, lo que resulta en un gran desperdicio del recurso. Aunque en la actualidad se cuenta con cantidad suficiente de agua, se percibe una preocupación por aprender nuevas técnicas para ahorrarla. En cuanto al manejo de cultivos, si bien es cierto que contratan la misma cantidad de personas para trabajar en sus predios, éstos son los mismos productores que al terminar las labores en sus parcelas se contratan para trabajar en otras unidades de producción debido a que hay poca disponibilidad de mano de obra en las comunidades. Aunque existe una organización para la producción, ésta sólo se da en el cultivo de caña de azúcar porque son los ingenios azucareros quienes se encargan de ello, mientras que cuando son cultivos diferentes no se organizan y siguen produciendo y comercializando de manera individual, sobre todo con intermediarios. La formación de organizaciones para crear redes de producción y comercialización puede contribuir a que las unidades de producción familiar se desarrollen de forma más eficiente con pequeñas superficies de riego y para que accedan a mejores oportunidades de mercado.

Bibliografía

- Aldama Rodríguez, Alberto (1998), “Investigación aplicada en los programas de tecnificación del riego”, en *Memorias*, Tercer Simposium Internacional de Fertilización, FIRCO, León, Guanajuato, México, pp. 9-16.
- Bahena Delgado, Gregorio y Mario A. Tornero Campante (2007), “La tecnología de microirrigación, una alternativa para el manejo sustentable del agua en la producción de maíz en el estado de Morelos, México”, *Agricultura*, 892, Editorial Agrícola Española, Madrid, España, pp. 42-49.
- Baldovinos de la Peña, Gabriel (2002), “Comercialización del maíz”, en Chao, B. A. (ed.), *Tierra, agua y maíz. II. Realidad y utopía*, UNICEDES-Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, pp. 183-189.

- Berdegue, Sacristán, Julio Antonio, Thomas Reardon y Germán Escobar (2000), *Empleo rural no agrícola en América Latina y el Caribe*, FAO, Roma, Italia.
- Cochran William, Gemmell (1976), *Técnicas de muestreo*, Compañía Editorial Continental, México.
- CNA (Comisión Nacional del Agua) (2002), “Métodos tradicionales de riego limitan la eficiencia de la infraestructura hidráulica”, *Vertientes*, 8(78), México, pp. 5-6.
- Dourogeanni, Axel (2000), *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Díez Valladares, Onelia y Yureidis García Leonard (2002), *La región de Cienfuegos: el sector agropecuario*, Ministerio de Agricultura, La Habana.
- Galindo González, Guillermo (1994), *Informe de actividades del programa de divulgación técnica del CECAL*, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Zacatecas, México.
- Galindo González, Guillermo, Wilfrido César Tabares y Guillermo Gómez Aguirre (2000), “Caracterización de productores agrícolas de seis distritos de desarrollo rural de Zacatecas”, *Revista Terra*, 18, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México, pp. 83-92.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), (1998), *Anuario estadístico del estado de Morelos*, Gobierno del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2001), *XII Censo general de población y vivienda, tabulados básicos*, INEGI, Aguascalientes, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2000), *Anuario estadístico del estado de Morelos*, INEGI-Gobierno del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.

- Kenneth Ningu, Julius (2005), "Impactos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en la producción de cultivos básicos en México (1994-2003)", *Futuros*, 10(3), Filadelfia, p. 13.
- Lacki, Polan (2002), *Cómo enfrentar la crisis del agro: ¿laminando los problemas insolubles o resolviendo los problemas solucionables?*, FAO, Santiago de Chile.
- Lacki, Polan (2005), *La modernización de la agricultura. Los pequeños también pueden*, FAO, Santiago de Chile.
- Mata García, Bernardino (2000), "Transferencia de tecnología y desarrollo rural", en Bernardino Mata García e Ibis Sepúlveda González (coords.), *Estrategias de transferencia de tecnología*, Universidad Autónoma Chapingo-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, México, pp. 71-92.
- Mier Merelo, Armando (2002), "La economía política del maíz", en *Tierra, agua y maíz. II. Realidad y utopía*, en Chao, B. A. (ed.), UNICEDES-Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México, pp. 135-166.
- Mendoza Moreno, Santiago (1984), *Marco conceptual de la transferencia, validación, difusión y adopción de tecnología agrícola*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Sonora, México.
- Medina San Juan, José Antonio (2000), *Riego por goteo. Teoría y práctica*, Mundi Prensa, Madrid, España.
- Ortiz Franco, Pedro y Jesús Pedro Amado Álvarez (2003), *Tecnología para producir maíz con riego subterráneo*, Centro de Investigación Regional Centro Norte-Manual Técnico, Chihuahua, México.
- Palerm Viqueira, Jacinta y Tomás Martínez Saldaña (2000), "Organización social y agricultura de riego", en Jacinta Palerm Viqueira y Tomás Martínez Saldaña (eds.), *Antología sobre pequeño riego. II. Organizaciones autogestivas*, Colegio de

Postgraduados, Montecillos, Estado de México, México, pp. 73-96.

Recibido: 4 de marzo de 2007.

Reenviado: 20 de julio de 2007.

Reenviado: 27 de noviembre de 2007.

Aceptado: 25 de mayo de 2008.

Gregorio Bahena-Delgado. Es doctor por el Colegio de Postgraduados Campus Puebla; realizó estudios de licenciatura y maestría en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Actualmente es investigador de tiempo completo nivel C y maestro de diversas disciplinas en el área agrícola. Su línea actual de investigación es el sistema maíz-frijol y la transferencia de tecnología. Entre sus publicaciones destacan: “La tecnología de microirrigación, una alternativa para el manejo sustentable del agua en la producción de maíz en el estado de Morelos, México”, *Revista Agricultura*, Editorial Agrícola Española, 892, año 72. “Evaluación de genotipos de maíz elotero y para grano (*Zea mays* L.) en México”, *Revista Agricultura*, Editorial Agrícola Española, 903, año 72.

Mario A. Tornero-Campante. Es doctor y maestro por el Colegio de Postgraduados (becado por Conacyt); hizo la licenciatura en la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Realizó una estancia de investigación en la Universidad de Florida con beca de la Fundación Kellogg. Actualmente es profesor-investigador del posgrado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional en el Colegio de Postgraduados, campus Puebla. Sus líneas de investigación son: sistemas de producción agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera, así como manejo sustentable de recursos naturales. Entre sus publicaciones más recientes destacan: “La tecnología de microirrigación, una alternativa para el manejo sustentable del agua en la producción de maíz en el estado de Morelos”, *Revista Agricultura*, Editorial Agrícola Española, Madrid, pp. 42-49 (2007); “Uso eficiente del agua en la agricultura bajo pequeña irrigación” (2006), Publicación especial del Colegio de Postgraduados y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp. 1-15.