

Los mayas y la agricultura de riego en el Oriente de Yucatán*

INÉS CORTÉS CAMPOS Y MARÍA TERESA CASTILLO BURGUETE

El artículo se inscribe en el campo de la investigación social sobre el pequeño riego en México, que resalta el papel de la organización social y la cultura en el uso de esta tecnología hidráulica. El objetivo es analizar los usos del pequeño riego entre los mayas del Oriente de Yucatán y mostrar su punto de vista respecto a las ventajas y desventajas de los tipos de irrigación a los que han tenido acceso. El propósito era conocer cuál de estas tecnologías tiene mayor perspectiva de éxito por su adecuación a las percepciones, racionalidades económicas, escala de producción y formas de organización social y de trabajo de los productores. Concluimos que el riego por goteo es la tecnología más accesible y ventajosa para la producción comercial a pequeña escala y el tipo de cultivos.

PALABRAS CLAVE: pequeño riego, agricultura, agua, mayas, Yucatán

Small-Scale Agricultural Irrigation among the Maya in Eastern Yucatan

Social organization and culture play important roles in the choice and application of small-scale irrigation technology in Mexico. A study was done of the uses of small-scale irrigation among the Maya in the east of the state of Yucatan, Mexico, focusing on user perspective of the advantages and disadvantages of the irrigation technologies to which they have access. The aim was to determine which of these technologies has the most promise for adaptation to producer perceptions, economic rationalities, production scale, social and work organization. Based on participant perspectives and experience, drip irrigation was deemed the most accessible and advantageous in the small-scale commercial production systems they use and with the crops types they specialize in.

KEYWORDS: well irrigation, agriculture, water, Mayan, Yucatan

INÉS CORTÉS CAMPOS

Centro de Investigaciones y Estudios
Superiores en Antropología Social-Peninsular,
Mérida, Yucatán, México
iicortes@conacyt.mx

MARÍA TERESA CASTILLO BURGUETE

Centro de Investigación y de Estudios
Avanzados del Instituto Politécnico Nacional,
Mérida, Yucatán, México
maria.castillo@cinvestav.mx

* Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca posdoctoral de Inés Cortés Campos, de agosto de 2015 a julio de 2016; al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Mérida por los recursos otorgados para el trabajo de campo; a la Comisión Nacional del Agua por la información proporcionada, y a los pobladores de Dzonot Carretero, Dzonot Aké, Yaxchekú y San Miguel por sus valiosos testimonios.

Introducción

En su libro *La decadencia del agua de la nación*, Luis Aboites (2009) señala que un sesgo en la reflexión social e histórica sobre los usos del agua en México es la ausencia de estudios enfocados en el Sureste del país. La escasa investigación sobre el problema hídrico en Yucatán es parte de este sesgo. Se han hecho varias investigaciones en la entidad respecto a la agricultura de riego, pero se han concentrado en la región Sur, donde han tenido lugar los proyectos gubernamentales de irrigación más extensos de la entidad, entre ellos el Plan Chac. Más allá de esta zona, existe menos investigación sobre el papel del riego en Yucatán.¹

A partir de esa observación, presentamos los resultados de una investigación etnográfica conducida en el Oriente yucateco, centrada en analizar la situación de los agricultores mayas que utilizan irrigación artificial. Nuestro estudio obedece a que consideramos necesario hacer una valoración de las posibilidades que la agricultura de riego ofrece a los mayas de la región, cuya subsistencia actual se finca en gran medida en el trabajo asalariado. La actividad productiva más importante de la zona es la ganadería de vacunos, que se desarrolla en ranchos grandes y medianos de propietarios particulares; la participación de los mayas se limita a la aparcería o su empleo como jornaleros. Aparte de la ganadería, en los últimos diez años las agroindustrias se han convertido en actores económicos importantes. Existen empresas que se dedican a la producción de papaya maradol, cítricos, chile habanero, hortalizas de invernadero y maíz para la elaboración de alimentos procesados para ganado, pero también en ellas el papel de los mayas se ciñe a su empleo como jornaleros. A esta situación se suma su inserción laboral en el sector servicios del ramo turístico en la costa de Quintana Roo, lo que constituye la fuente de ingresos principal para muchas familias. Por último, la economía de traspasío para fines de autoconsumo

1 Sobre riego en el Sur de Yucatán, véanse Flores (2013); Rosales (1991); Tun *et al.* (2011), entre otros.

es, de hecho, casi inexistente o muy endeble. Los pequeños sembradíos y las aves de patio que algunas personas tienen en sus parcelas y solares representan un complemento débil de la subsistencia.

Ante este panorama, las actividades agropecuarias de estos mayas dependen, en su mayoría, del temporal. Aunque durante las últimas dos décadas el uso del riego en la región se ha incrementado de manera notoria, ésta es una bonanza hídrica emergente que no beneficia a todos los sectores por igual: mientras las agroindustrias y los ranchos ganaderos utilizan tecnologías novedosas de irrigación que despliegan sobre superficies extensas, pocos mayas utilizan el riego para sus actividades agropecuarias. A pesar de estas limitaciones, los mayas se están abriendo paso en el cultivo comercial de chile habanero y papaya maradol, principalmente, y de cítricos y hortalizas en menor medida.

A continuación, caracterizamos las prácticas agrícolas de los mayas que habitan en el Oriente de Yucatán y que utilizan sistemas de pequeña irrigación, y resaltamos su perspectiva respecto a las ventajas o desventajas que encuentran en las tecnologías de riego a las que han tenido acceso. Nuestro interés es mostrar, desde su punto de vista, cuál de esos sistemas es más conveniente según su experiencia y contemplar elementos como el tamaño de la inversión, los precios de venta de la producción, los ciclos de reproducción de las especies cultivadas, la organización del trabajo, la propiedad de la tierra y el acceso al agua.

Primero presentamos el caso de un sistema de riego construido en Dzonot Carretero, en la década de 1970, como parte de un proyecto gubernamental de modernización agrícola. Revalorarlo es útil por sus fallos tecnológicos, ambientales, sociales y económicos, así como por el fuerte conflicto social que generó y su abandono. En segundo lugar, describimos los tipos de sistemas de riego empleados en la actualidad por los productores mayas de la región, entre los cuales registramos unidades construidas

por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y otras con recursos de los productores. Por un lado, el caso de Dzonot Carretero muestra que la imposición desde arriba de tecnologías, formas de organización y racionalidades productivas, que resultan incompatibles en términos sociales y culturales con las de los productores mayas, no sólo puede derivar en el fracaso de la tecnología, sino también acarrear problemas sociales de gran envergadura. En contraste, los sistemas de riego exitosos o sostenibles hoy, según la experiencia de los mayas, se caracterizan por ser de uso individual o familiar; además, son producto de la autogestión, lo que les ha permitido integrar diseños y tecnologías que se ajustan a las condiciones específicas con las cuales acceden a la tierra, el agua y otros recursos productivos, y posibilitan emplear formas de trabajo y técnicas propias de la agricultura tradicional.

La investigación se desarrolló en cuatro localidades vecinas del municipio de Tizimín (véase el mapa 1). Dzonot Carretero y San Miguel pertenecen al ejido de Dzonot Carretero, y Dzonot Aké y Yaxchekú corresponden al de Dzonot Aké. Los dos ejidos se crearon en distintos momentos de la Reforma Agraria en la región; Dzonot Aké a mediados del siglo XX y Dzonot Carretero en la etapa más tardía, a finales de la década de 1970. En fechas recientes, en los dos ejidos se ejecutó el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede), instrumentado en la década de 1990 para regularizar la propiedad ejidal. El Procede dio resultados diferentes en cada ejido. Los ejidatarios de Dzonot Carretero optaron por mantener la mayor parte de sus tierras como propiedad comunal, mientras los de Dzonot Aké se inclinaron por la parcelación. Ambos cuentan con un número elevado de avecindados y posesionarios que pueden hacer uso de las tierras ejidales. Este factor es importante pues en las localidades de estudio algunos de los productores que hoy utilizan el riego carecen de parcelas propias y tienen acceso a la tierra ejidal

CUADRO 1. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO

Localidad	Habitantes	Grado de marginación	Ejido	Año de dotación	Superficie ejidal (ha)	Procede	Ejidatarios	Avecindados	Posesionarios	Superficie parcelada (ha)	Superficie de uso comunal (ha)
Dzonot Carretero	2184	Alto	Yodhzonot Carretero	1979	11229.8	Sí	201	6	78	24.22	11098.5
San Miguel	Sin información	Sin información									
Dzonot Aké	442	Alto	Dzonot Aké y anexos	1952	5625.4	Sí	211	54	64	5614.2	0
Yaxchekú	274	Alto									

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Sedesol (2013) y RAN (s. f.).

mediante compra o renta, lo que traza condiciones peculiares en su uso del riego.² Por otra parte, las localidades de estudio tienen muy baja densidad de población y han sido clasificadas como de alta marginación (véase el cuadro 1).

Al comienzo de la investigación nuestro interés se centraba en el fallido sistema de riego de Dzonot Carretero. Queríamos evaluarlo para conocer sus implicaciones actuales y determinar si habría originado aprendizajes sociales e institucionales que hubieran incidido en los usos del agua en la región. Sin embargo, al recorrer las localidades cercanas nos percatamos de que había unidades de riego de varios tipos, a pequeña escala, en manos de productores mayas, algunas construidas por la Conagua y otras con recursos de los agricultores. Esto nos motivó a integrar en la investigación el uso actual del pequeño riego en estas localidades.

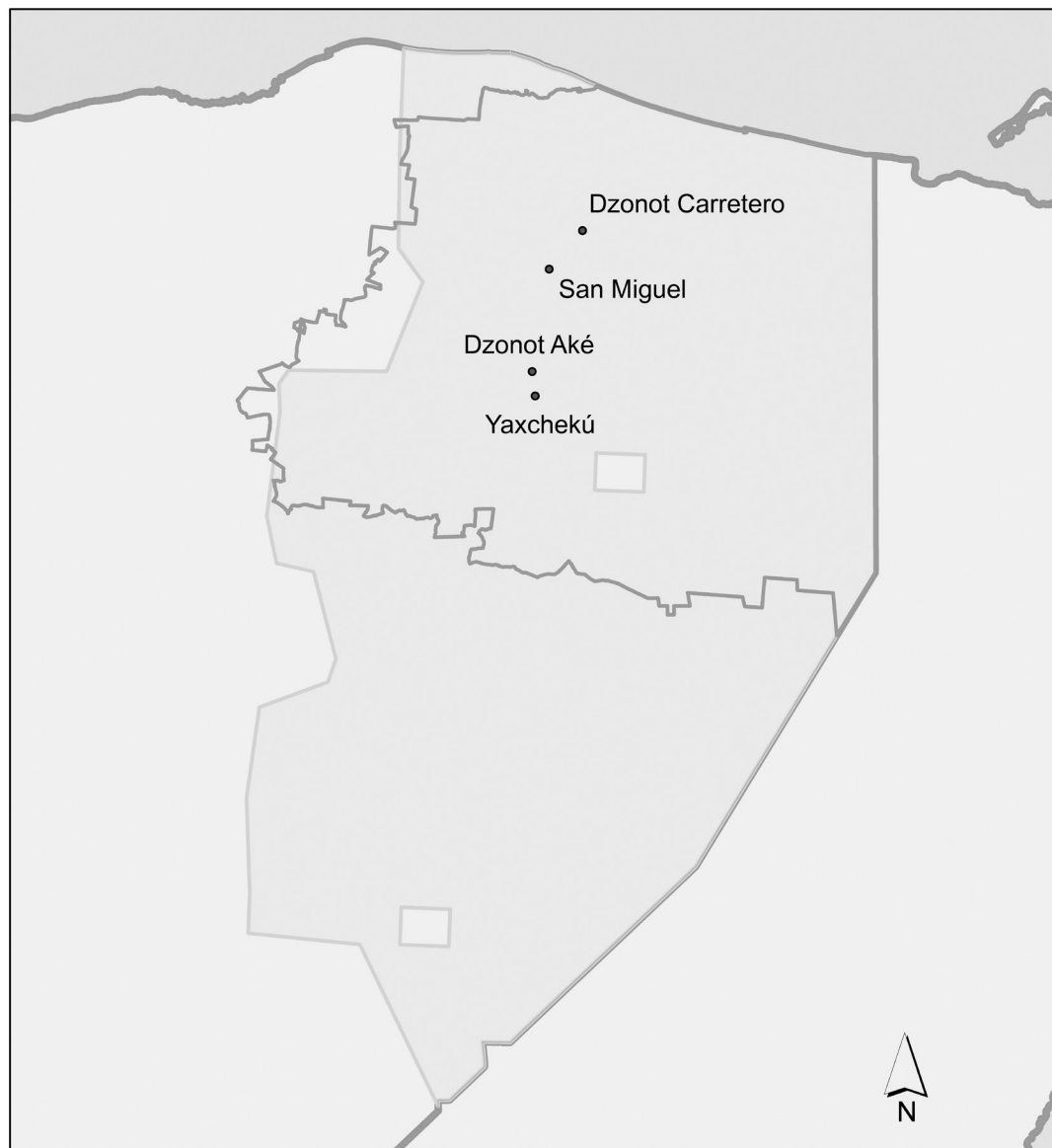
En la primera etapa de la investigación, de agosto a septiembre de 2015, buscamos documentación sobre los sistemas de riego utilizados en la región, que en buena medida coincide con la superficie del Distrito de Temporal Tecnificado (DTT) 008 de la Conagua, también conocido como Proyecto Oriente de Yucatán. También hicimos trabajo de campo en Dzonot Carretero, con algunas entrevistas que permitieran recuperar la memoria y perspectivas actuales

sobre el problema que surgió con el antiguo sistema de riego. Los informantes principales fueron varones mayores de 60 años de edad, ejidatarios que atestiguaron los acontecimientos. Es importante destacar que intentamos conocer el punto de vista de las mujeres, pero su perspectiva se hizo difusa porque ellas consideraban que los varones habían tenido mayor participación, por eso sus testimonios fueron breves o señalaron que no estaban enteradas.

En la segunda etapa de la investigación, de octubre a noviembre de 2015, caracterizamos los sistemas de riego utilizados por los mayas de las cuatro localidades de estudio. Hicimos entrevistas estructuradas y semiestructuradas para conocer, por una parte, aspectos de los sistemas de riego utilizados —extensión, tipo, forma de uso, antigüedad, cultivos irrigados, relación con el temporal, entre

2 De acuerdo con el trabajo de campo, en Tizimín se conoce como ejidatario a la persona que se benefició cuando se crearon los ejidos. Los posesionarios, también llamados comuneros, son hijos de ejidatarios a quienes la asamblea ejidal ha autorizado el disfrute de determinadas porciones de la tierra ejidal. Los avecindados son personas no originarias de los ejidos y sin parentesco con los ejidatarios o posesionarios, quienes han comprado tierras ejidales con anuencia de la asamblea ejidal y se les reconocen derechos sobre ellas.

MAPA 1. DISTRITO DE TEMPORAL TECNIFICADO 008



- Localidades
- Tizimín
- DTT 008
- Península de Yucatán

0 5 10 20 Km



Fuente: Seduma (2006).

otros—, y por la otra, datos que facilitaran identificar el alcance real que las actividades productivas ligadas al riego artificial tienen para la subsistencia y la economía del productor y su familia, además de su relación con la organización social y del trabajo. Esto último implicaba tratar temas como la participación de los integrantes de la familia en actividades económicas, el origen de los recursos con los que el productor había adquirido el sistema, el costo de operarlo, y sobre todo, las expectativas y posibilidades que les ofrecía en comparación con el temporal. Para las entrevistas, seleccionamos a los productores a partir de tres criterios: a) que en ese momento desarrollaran actividades agrícolas y utilizaran algún sistema de riego; b) que lo hubieran hecho en el último año, no necesariamente en el momento de la entrevista, y c) que tuvieran unidades productivas menores de 15 ha, para excluir los ranchos ganaderos y agroindustrias.

Procuramos entrevistar a la mayor cantidad posible de regantes. Estimamos que en las cuatro localidades que visitamos había cerca de 30 usuarios de riego, de manera que entrevistamos a casi la mitad. La mayoría se conformaba por varones jóvenes de edad mediana y el resto por mujeres de edad mediana. Esto se debe a que el acceso al agua para el riego, la tierra y los recursos productivos en general está atravesado por distinciones de género que limitan el dominio de las mujeres sobre ellos. En el cuadro 2 se muestran las características socioeconómicas y demográficas de los productores entrevistados.

Conviene precisar el carácter tecnológico de la irrigación artificial en Yucatán. Los rasgos geográficos e hidrogeológicos describen una planicie irrigada por una cuenca endorreica, sin corrientes superficiales de agua dulce y la única fuente natural proviene de cenotes, aguadas y manantiales (Kaufer, 2010). En esas condiciones sólo pueden construirse obras de pequeña irrigación, caracterizadas por un principio: la obtención del agua de uno o

varios pozos ubicados en el terreno de labor, y un sistema de bombeo que extrae el agua y la distribuye por tubos, canales, mangueras, aspersores o cintillas. En la gran irrigación, en contraste, el acceso al agua depende de un sistema central que explota cuerpos superficiales de agua, como ríos y lagos, y gracias a la gravedad, la distribuye mediante presas y canales.

El riego en el Oriente de Yucatán

A pesar de tener un acuífero confinado de gran importancia, en la agricultura yucateca actual el riego es una tecnología poco utilizada. Las cifras oficiales indican que en la presente década la entidad cuenta con 65 439.12 ha con riego, mientras la agricultura de temporal se desarrolla en 687 331 ha (SIAP, 2016). Esto significa que en Yucatán la producción agrícola aún depende de las lluvias casi en su totalidad.

El uso de sistemas de riego en el estado es resultado de un proceso moderno ligado a los programas gubernamentales de la segunda mitad del siglo xx. No se conoce infraestructura prehispánica ni colonial que siga empleándose en la actualidad, como ocurre en otras regiones de México.

Los proyectos gubernamentales de irrigación más importantes provinieron del programa estatal de diversificación productiva, que buscaba aminorar los efectos negativos del monocultivo del henequén, la principal agroindustria yucateca en el siglo xx. Se dio prioridad al sur de la entidad en esos proyectos y en 1959 se creó el único distrito de riego que existe en Yucatán, denominado Ticul, número 048, en el que se pusieron en marcha los programas de irrigación más grandes de la entidad dirigidos al sector ejidal, el Plan Chac y el Plan Tabi, en las décadas de 1960 y 1970.

En el oriente de la entidad, los proyectos gubernamentales de irrigación tuvieron poca presencia

hasta la década de 1970. Esta situación se explica en gran parte por el dominio que establecieron en la región la actividad forestal —centrada en el corte de cedro por la Compañía Maderera del Trópico y la extracción de la resina del chicozapote para la elaboración de chicle—, y en menor proporción, la ganadería de vacunos. Hasta entonces, la agricultura tuvo un papel marginal en la economía de la zona. En todo caso, las prácticas agrícolas principales desarrolladas por los mayas eran a pequeña escala y seguían el sistema de milpa, es decir, se orientaban al autoconsumo o al pago por el arrendamiento de tierras, y en menor medida, a la venta de la producción.

Las primeras obras de riego modernas de la región se construyeron en la década de 1950, cuando se establecieron cuatro unidades de riego, una de ellas en Tizimín, las demás en Dzan, Yaxcabá y Temax, que en total abarcaban 99 ha (Gobierno del Estado de Yucatán, 1961: 333). En el decenio siguiente, el gobierno del estado buscó impulsar el uso del riego en los ejidos de Tizimín, Espita, Panabá, Tinum y Calotmul, pero las acciones fueron poco importantes y se limitaron a la entrega de bombas para la extracción de agua de pozos existentes (IEPES, PRI y Cepes, 1969: 48).

A finales de la década de 1960 y durante la de 1970, los intentos por expandir el riego en la región fueron más enérgicos. Dos proyectos gubernamentales tuvieron trascendencia particular. El primero estuvo ligado al Programa Nacional de Desmontes, que buscaba incrementar la superficie ganadera en el trópico húmedo mexicano. Su imperativo era modernizar los ejidos del Oriente yucateco mediante la introducción de ganado vacuno, la tecnificación del cultivo de maíz y la instalación de sistemas de riego en varias poblaciones, con financiamiento del Banco Agrario de Yucatán y el Banco de Desarrollo Rural (Banrural). En esta etapa se construyó el problemático sistema de riego de Dzonot Carretero. Con el segundo proyecto, a partir de 1978,

mediante el Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (Proderith), conocido como Proyecto Oriente de Yucatán, se construyeron 28 módulos de riego de 20 ha cada uno, enfocados en el cultivo comercial de hortalizas y árboles frutales (IMTA, 1989). Sobre la base de este proyecto se creó, en 1998, la Unidad de Drenaje 008 (Semarnat y Conagua, 1998), que en la actualidad constituye el Distrito de Temporal Tecnificado 008 Oriente de Yucatán. Los testimonios de los mayas que participaron en esta iniciativa indican que algunas de esas unidades de riego funcionaron con éxito durante los primeros años, pero la reducción de subsidios y financiamientos provocó que la producción decayera. En el trabajo de campo no identificamos ninguno de esos módulos en funcionamiento. La crisis económica de la década de 1990, el desmantelamiento del Banrural y la reducción drástica de los subsidios estatales a la producción del sector ejidal determinaron que los proyectos gubernamentales dirigidos a la construcción de sistemas de riego para este sector disminuyeran.

A pesar de esto, en la actualidad el Oriente de Yucatán cuenta con una de las mayores superficies irrigadas en el estado. En la región de estudio se encuentra el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 181, que abarca el municipio de Tizimín y otros, con una superficie sembrada con sistemas de riego de 24 884.23 ha, es decir, 38% de la superficie total irrigada en la entidad. Esta cifra ubica al DDR 181 en segundo lugar después del DDR 180 de Ticul, en el que el riego cubre 25 399.52 ha, lo que representa otro 38% de la superficie regada de Yucatán. El porcentaje restante se dispersa en otras zonas de la entidad (SIAP, 2016).

En Tizimín existen 12 503 ha de riego (SIAP, 2016), lo que lo convierte en el municipio con la mayor área irrigada en el estado. Sin embargo, no hay datos actualizados disponibles sobre qué porcentaje de esta superficie se encuentra en tierra ejidal, la única a la que tienen acceso los campesinos

mayas. Llama la atención que esta información no aparezca en el Marco Censal Agropecuario 2016 (INEGI, 2016), la fuente de información más importante y reciente sobre el campo mexicano. Los últimos datos precisos provienen de 2007, cuando se registraron 5 666.67 ha de riego en Tizimín (INEGI, 2013: 22). Ese año, la distribución del riego era en apariencia equitativa en el municipio, ya que la mitad de la superficie irrigada, 2 627.47 ha, se ubicaba en propiedades privadas y el resto, 2 141.78 ha, en ejidos (2013: 24). En realidad, la mayor parte de la tierra ejidal carecía de sistemas de riego, pues ese año los ejidos abarcaban 195 791 ha (INEGI, 2006: 13), es decir, sólo 1% de la tierra ejidal contaba con irrigación artificial.

Información más actualizada abona a este argumento al mostrar que el incremento reciente en la superficie con riego no ha beneficiado por igual a todos los sectores productivos. El periódico local *Diario de Yucatán* reportó en 2014 una inversión estatal en sistemas de riego por 19 millones de pesos, la cual benefició a tres ranchos privados del municipio de Tizimín que recibieron sistemas de riego que cubren más de 2 000 ha. Así, aunque es cierto que se ha incrementado la superficie irrigada en la región, la inversión pública se ha concentrado en pocas propiedades privadas.

Esta situación expone el hecho de que en el Oriente de Yucatán, en definitiva, la mayoría de los mayas no tiene acceso al agua para riego. Por el contrario, en esta región la agricultura predominante entre los mayas es la milpa de temporal. Esta práctica agrícola consiste en preparar los terrenos de labor —tumbar y quemar la vegetación existente— durante la etapa de secas con mano de obra familiar o pagada. En la temporada de lluvias, entre mayo y septiembre, se siembra maíz a mano y se alterna con otros cultivos. Según los testimonios actuales, hasta hace 40 años, quienes sembraban entre 1 y 2 ha de milpa de temporal podían cosechar, en promedio, una tonelada de maíz. Esta producción era suficiente para

garantizar la subsistencia familiar con la venta semanal de bultos de entre 70 y 80 kg de maíz, cuya ganancia posibilitaba la compra de mercancía para varios días. Como decía un productor: “antiguamente, el maíz que sembrabas te rendía para todo el año” (entrevista, Dzonot Aké, Tizimín, 13 de septiembre de 2015).

Esta situación está muy alejada de la realidad que viven los agricultores mayas hoy. En los testimonios se mencionan varias razones por las que los beneficios de la milpa se han visto reducidos de manera notoria. Uno de ellos es la variabilidad climática: el retraso de las lluvias, su poca frecuencia y escasez causan que los cultivos se pierdan y favorecen la reproducción de insectos perjudiciales, como el gusano cogoyero —*Spodoptera frugiperda*—. En palabras de un productor:

La milpa no funciona, sólo botas dinero, porque la sequía lo friega, o si no, lo logras, lo destruyen los animales; el caso es que ya no se puede levantar el elote como antes, por eso se desaniman los productores; la mayoría no quiere hacer milpa, sólo invierte su dinero allá y es caro, tienes que pagar alguien que te ayude a tumbar, a sembrar, los insumos para fumigar, todo es caro, pero ya no funciona en estos años (Dzonot Aké, Tizimín, 13 de septiembre de 2015).

Varios productores mayas consideran la milpa una práctica sumamente riesgosa por sus beneficios dudosos y ésta es la principal razón por la que piensan que el riego se ha convertido en un recurso imprescindible para sus prácticas agrícolas. A pesar de esta valoración, el riego es más bien una excepción notoria en la actualidad; sin embargo, quienes lo emplean son capaces de mantener actividades agrícolas y pecuarias más extensas que quienes dependen del temporal, y esto constituye incluso la base de su subsistencia, pues no necesitan emplearse como jornaleros o emigrar a la costa de Quintana Roo.

La experiencia de Dzonot Carretero

El ejido de Dzonot Carretero fue dotado en 1964 con una extensión de 10 960 ha, para 271 campesinos (Poder Ejecutivo Federal, 1964). Como dictaba la tendencia en varias regiones de México, el reparto agrario involucró la dotación de tierras, pero no de agua. Aparte de las lluvias, la única fuente hídrica disponible eran unos cuantos cenotes y los campesinos debían conformarse con las lluvias del temporal para sembrar.

La situación cambió en 1969, cuando el Banrural estableció una sede en la localidad que funcionaría como vértice financiero y tecnológico para los ejidos de la zona al otorgar créditos colectivos para el financiamiento de paquetes tecnológicos. Ese año, el banco financió la construcción del único sistema de riego de gran capacidad que ha existido hasta ahora en Dzonot Carretero.³

La organización social en la que descansaba el funcionamiento del sistema era colectivista: el trabajo, las utilidades y la administración del riego se dividirían entre todos los ejidatarios. Cabe señalar que era la primera experiencia de los habitantes de Dzonot Carretero en cultivos tecnificados y uso de riego, y sobre todo en la organización colectivista del trabajo y la producción.

Según los testimonios de algunos ejidatarios que vivieron este proceso, el sistema de riego abarcaba más de la mitad de la superficie del ejido y constaba de dos partes. La primera bombeaba agua del cenote Dos Bocas, ubicado al sur del pueblo, y la distribuía mediante un sistema de rebombeo y una red de canales de tierra y tuberías sobre un área conocida como *kankabales*, un tipo de tierra roja, poco pedregosa y muy fértil, en la que los campesinos cultivaron con éxito maíz, frijol, cacahuete y sorgo. La otra parte se construyó en la zona sabanera del ejido, ubicada más al norte, cerca de la ciénega contigua al estero del río Lagartos, a menos de 10 km del litoral costero. Se perforó un pozo de 50 m de profundidad que

se conectó a un conjunto de canales para llevar agua a las parcelas y cultivar pastizales. Los ejidatarios consideran que la sabana carece de potencial productivo. Aunque la resolución presidencial que dotó al ejido la describe como tierras de agostadero y monte, en realidad son terrenos arenosos y de fácil inundación que no permiten cultivo alguno.

Parece que en poco tiempo se presentaron problemas con la infraestructura. Uno de los primeros fue que los canales de tierra se desmoronaban cuando pasaba el agua; después, el pozo perforado en la zona sabanera comenzó a arrojar agua salada, inservible para la agricultura. En espacios cercanos a los litorales costeros, las aguas dulces subterráneas se mezclan con las aguas saladas del mar y crean una zona conocida como interfase salina, compuesta por agua salobre. En los espacios más próximos al litoral costero la interfase es amplia y se reduce la zona de agua dulce, que es como una lente sobre la parte salina. Diversos factores pueden romper la dinámica hidrológica normal de la interfase y ocasionar que el agua del mar desplace al agua dulce y la contamine. Este fenómeno se conoce como intrusión salina. Algunos factores que la favorecen son la poca recarga del agua dulce por las sequías y la oscilación de las mareas. Otro factor de gran influencia tiene una base antropogénica: el bombeo rápido y excesivo de la lente de agua dulce del manto freático propicia la extracción de agua salina e impide la reposición del agua dulce. Éste pudo ser el detonante principal del afloramiento de agua salada en el sistema de riego de Dzonot Carretero.

Los ejidatarios que atestiguaron estos acontecimientos opinan que la profundidad del pozo perforado en la zona sabanera del ejido fue exagerada, pues

3 La fuente de información primaria de este acontecimiento son los testimonios orales de ejidatarios y empleados de oficinas gubernamentales contemporáneos que vivieron los acontecimientos, cuyos nombres mantenemos en el anonimato.

es posible extraer agua dulce de ahí a sólo 7 m de profundidad. Al perforar un pozo de 50 m, no se extraía agua dulce, sino salobre; sin embargo, no hay mucha investigación sobre la causa del problema. Aparte de los testimonios de los entrevistados, sólo encontramos datos en dos fuentes secundarias. La primera es el artículo de Miguel Villasuso y Renán Méndez (2000), quienes refieren dos informes técnicos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, uno de 1980 y otro de 1983, en los que se explica la intrusión salina de la zona de Dzonot Carretero:

Fue atribuida a la alta concentración de pozos en el área. Los estudios indicaron que los niveles de extracción de agua dulce rompieron el equilibrio entre el agua dulce y salada. Por esta razón, se establecieron regulaciones que restringían la

extracción de aguas subterráneas dentro de 20 kilómetros de la costa (2000: 130).

En nuestra investigación no encontramos los estudios aludidos ni evidencia de las regulaciones. En Dzonot Carretero tampoco hay conocimiento actual de su existencia. La segunda fuente es un estudio del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), que hace referencia indirecta al tema. Su objetivo es analizar la flora del Oriente de Yucatán; entre las zonas estudiadas se encuentra el área de Dzonot Carretero: “en épocas de estiaje el predominio de aguas salinas en el manto freático hace difícil el riego permanente” (IMTA, 1989: 27). Mientras la primera fuente asocia la intrusión salina a la acción humana, la segunda la relaciona con la sucesión de las estaciones.



GIROS ▶ Intervención del movimiento social GIROS en Nuevo Alberdi, Rosario, Argentina, ante la presión del sector privado para apropiarse de las tierras del barrio. Marzo de 2007.

Cualquiera que fuera la causa, los resultados del sistema de riego fueron desastrosos: no sólo era inservible, además ocasionó que gran parte de la tierra se erosionara. Según los ejidatarios, esto se debió también al uso excesivo de maquinaria agrícola. Un reportaje de 1980 describía que, después de una década de trabajo del Banrural en Dzonot Carretero, el ejido estaba en abandono y sus suelos habían quedado casi desérticos (Ruz, 1980). Los ejidatarios enfrentaron infinidad de problemas, el más acuciante era el endeudamiento con el Banrural y la falta de recursos para cubrirlo, dada la baja productividad. Los relatos actuales y la investigación de la época señalan que esta situación provocó un gran enfado entre la gente de Dzonot Carretero, al verse obligados a pagar por una infraestructura de la que no se habían beneficiado. La inconformidad fue tal, que la población se organizó para exigir al Banrural la condonación del adeudo. Durante un tiempo, esta situación se tradujo en el rechazo de la población a la participación de instituciones gubernamentales y actores externos (Fraser y Restrepo, 1996).

La evaluación de la mala experiencia del ejido de Dzonot Carretero permite comprender, en retrospectiva, las facetas actuales de los usos del riego entre los mayas en el Oriente de Yucatán. En primer lugar, destaca la poca participación de los ejidatarios en el diseño, organización y administración del sistema de riego, tareas que se reservaron a ingenieros y extensionistas. Los ejidatarios sólo proporcionaron su mano de obra y su tierra para concretar lo que resultó un experimento. Luego pasaron de ser la vanguardia en la modernización tecnológica del sector ejidal en el oriente del estado a convertirse en deudores del Banrural, en personas con nombre y apellido que pagarían los costos económicos, sociales y ambientales de los fallos del sistema de riego. Cuando la situación se tornó insostenible, los ejidatarios y sus familias se organizaron más en torno al rechazo de la deuda injusta que a una solidaridad hidráulica (Palerm, 2012), es decir, una conciencia comunitaria del agua y su

aprovechamiento colectivo. Un efecto de esto es que las generaciones jóvenes tienen poco conocimiento sobre la intrusión salina en el viejo sistema de riego y los riesgos que podría acarrear el bombeo excesivo del manto freático en esa zona. El gran proyecto de irrigación de Dzonot Carretero fracasó no sólo en los aspectos tecnológico y ambiental, sino también social. Como veremos, el antiguo sistema de riego contrasta con lo que viven hoy los regantes mayas en el Oriente yucateco.

Mayas regantes en el Oriente yucateco actual

De acuerdo con los recorridos en Tizimín, reconocemos varios tipos de unidades productivas usuarias de riego:

- a) Ranchos particulares que utilizan aspersores fijos, móviles y pivotes para la irrigación automatizada de pastizales y maíz para la alimentación de ganado bovino. Abarcan de 50 ha a varios centenares de hectáreas y funcionan con energía eléctrica. No sobrepasan una década de antigüedad. Varios fueron construidos con inversiones directas del gobierno del estado.
- b) Invernaderos particulares y agroindustrias que emplean aspersores y riego hidropónico para la producción de papaya, cítricos, hortalizas, y hasta 2015, jatropha como insumo para la elaboración de biocombustible. Emplean tanto energía eléctrica como paneles solares.
- c) Unidades individuales y familiares que utilizan sistemas de riego por aspersión, construidos con recursos de la Conagua. Cubren de 5 a 15 ha. Su propósito principal es irrigar pastizales. Funcionan con energía eléctrica y paneles solares.
- d) Unidades individuales y familiares de inversión propia que emplean mangueras, cintillas de goteo y motores a *diesel*, gasolina o gas butano como únicos implementos para irrigar cultivos de

papaya, chile y hortalizas. La extensión irrigada va desde unos pocos mecates hasta 6 ha.⁴

Los agricultores mayas que entrevistamos se ajustan a las características descritas en los incisos c y d (véase el cuadro 2), y utilizan los sistemas de riego por goteo, aspersión o inundación al mismo tiempo o por separado, en el cultivo de hortalizas variadas, chile habanero, papaya o pastizales.

Los regantes entrevistados comparten varios rasgos. A diferencia de lo que ocurrió en Dzonot Carretero en la década de 1970, trabajan de manera individual o familiar, y pagan jornaleros si es necesario. También se organizan entre dos o tres productores, llamados socios, que se alían para producir sin ser familiares y hacen una coinversión monetaria por partes iguales, o un socio proporciona la parcela y los insumos, y el otro la mano de obra y los conocimientos. Los principales usuarios del riego son varones de 25 a 55 años de edad, la participación de las mujeres es marginal. Sólo encontramos el caso de una mujer beneficiaria de un proyecto de riego de la Conagua, pero su hijo está a cargo de los cultivos. El único riego en el que las mujeres predominan es el del espacio doméstico. El uso principal que los entrevistados dan al riego no es la agricultura de subsistencia, sino la producción comercial. Si siembran algo para autoconsumo —por lo general, maíz y hortalizas, en una superficie reducida—, lo hacen por temporal y lo irrigan sólo si consideran que las lluvias no son suficientes.

Hay tres elementos que trazan distinciones sustanciales entre ellos: la propiedad de la tierra, el registro de los pozos y el origen de su inversión en sistemas de riego. Algunos regantes cuentan con una o varias parcelas ejidales, pero otros no poseen este recurso y las rentan, sobre todo, a ejidatarios. Poseer un certificado que avale la propiedad de la parcela ejidal es un requisito que los productores deben cubrir para acceder a los programas gubernamentales de estímulo a la producción. El registro de los pozos ante la Conagua

es indispensable para formalizar el uso del agua y solicitar recursos, pero sólo quienes cuentan con parcela propia pueden hacer el trámite. Cuatro de los regantes entrevistados cubren estos requisitos. Por último, mientras la inversión inicial de los beneficiados con unidades de riego de la Conagua fue pequeña, quienes no obtuvieron este apoyo costearon la construcción de los sistemas de riego con sus propios recursos.

Para identificar el impacto del riego en la actividad agrícola de estos agricultores, agrupamos a los regantes por tipo, a partir de la información obtenida en el trabajo de campo. Tomamos en cuenta las características del sistema de riego que usan y los cultivos que constituyen su rubro principal, porque son los factores que más influyen en las diferencias de su forma de trabajar y sus posibilidades. Como ya hemos dicho, en las cuatro localidades encontramos sistemas de riego por goteo, aspersión e inundación para el cultivo de hortalizas, papaya, pastizales y maíz. Cabe aclarar que, aunque ésta es la actividad principal de todos los productores que entrevistamos, es común que también desarrollen alguna otra en menor medida. A continuación, veremos los principales rasgos de la forma de trabajar de estos productores.

RIEGO POR GOTEO

El goteo es la forma de riego más utilizada por los productores entrevistados, ocho de ellos emplean esta tecnología. Consiste en una red de mangueras flexibles de policloruro de vinilo (PVC) o polietileno, conocidas como cintillas, de diámetro variable, con perforaciones por las que sale el agua gota a gota e irriga las plantas sembradas. Este tipo de riego es común entre horticultores y productores de papaya.

4 Unidad de medida del espacio utilizada por los mayas peninsulares para cuantificar superficie o longitud: 1 mecate lineal equivale a 20 m, 1 mecate cuadrado equivale a 20 m².

Horticultores

Cinco de los regantes por goteo entrevistados se dedican a la horticultura comercial la mayor parte del año y complementan su ingreso con trabajo asalariado. Siembran principalmente tres variedades de chile —habanero, *x'katic* y dulce—, que alternan en el transcurso del año con tomate, sandía, y en menor medida, calabaza y frijol espelón —*Vigna unguiculata* (L.) Walp.—. Cultivan extensiones que van de 1 a 6 ha. Venden la producción obtenida a intermediarios que la revenden en mercados locales, ya sea en la cabecera municipal de Tizimín, en Mérida o en el estado de Quintana Roo, por su cercanía.

Aunque es posible que hayan recibido de los gobiernos estatal y municipal rollos de cintilla o alguna herramienta para el campo, los cinco productores tienen en común que los sistemas de riego que utilizan son de inversión propia.

Su sistema de riego requiere pocos implementos: un pozo que no necesita ser profundo —los de estos productores son de entre 7 y 10 m—; un motor a gasolina de 5.5 a 12 caballos de fuerza (Hp) para bombear el agua, porque las parcelas carecen de energía eléctrica; su propiedad, con una antigüedad de entre tres y ocho años; tubería de PVC o mangueras, y varios kilómetros de cintilla, según la extensión que vayan a sembrar. De acuerdo con los cálculos de los productores, para una hectárea necesitan 7.5 km de cintilla, con una separación de 1.20 a 1.50 m entre surcos, y de 30 a 60 cm entre plantas.

Estos productores trabajan con una combinación de riego con temporal. Debido a que no cuentan con otro tipo de infraestructura y a que el exceso de humedad es perjudicial para las hortalizas, procuran ajustar los cultivos a las estaciones. Siembran tomate y chile cuando las lluvias más abundantes han terminado y la temperatura ha descendido. Esto les permite controlar mejor la humedad y disminuir el uso del riego, así como los costos. La temporada idónea para sembrar tomate y chile es a partir de septiembre, pero

en 2015, por ejemplo, con el retraso de las lluvias, pospusieron la siembra hasta octubre.

El ciclo de estos cultivos termina entre diciembre y enero, aunque en ocasiones se extiende hasta febrero, cuando se levantan las últimas cosechas. También es posible sembrar estos productos en la época más calurosa y seca, pero implica no sólo una mayor exigencia de riego sino mayor proliferación de plagas, riesgos que los productores asumen si consideran que cuentan con recursos para invertir y si el precio de venta de los productos es alto. En la temporada más calurosa y seca, entre abril y mayo, cultivan cucurbitáceas, como el pepino blanco, la sandía y la calabaza, que mantienen hasta que comienzan a caer las lluvias más fuertes, perjudiciales para estos cultivos. El ciclo agrícola de estos productores dura entre siete y ocho meses.

El conocimiento de los horticultores sobre el uso del riego es empírico. Calculan las necesidades de humedad de los cultivos al tanteo, mediante la observación del aspecto de la tierra y las plantas. Al preguntarles cuánto y cuándo riegan, la respuesta fue variable: dos productores afirmaban que entre una y dos horas diarias; los otros tres regaban entre tres y cinco horas al día, con independencia del tipo de cultivo. Los horarios para regar varían también —mañana, tarde o noche—.

La propiedad de la tierra es un factor que traza diferencias en cuanto al tamaño de la inversión, debido al costo de la renta de terrenos para quienes carecen de tierras propias, pero no es determinante en el uso del goteo. Tres horticultores tenían acceso a parcelas por ser ejidatarios o por herencia de sus familiares ejidatarios. Los otros dos trabajaban en parcelas ejidales rentadas. En 2015, la renta del terreno oscilaba entre 2 000 y 3 000 pesos por hectárea para utilizar toda la temporada.

Los entrevistados encuentran ventajas en el uso del riego por goteo. La principal es el ahorro de tiempo y mano de obra, pues con la cintilla pueden fertilizar y suministrar pesticidas al mismo tiempo

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS, SEGÚN CULTIVO PRINCIPAL

	Productor*	Sexo	Cultivo principal	Productores	Tipo de riego	Fuente de financiamiento	Tipo de propiedad de la tierra
1	H. Canul	M	Hortalizas	5	Goteo	Recursos propios	Parcela ejidal rentada
2	A. Chan	M					Parcela ejidal propia
3	L. Xool	M					Parcela ejidal propia
4	C. Collí	M					Parcela ejidal rentada
5	G. Pantí	M					Parcela ejidal propia
6	A. Castillo	M	Papaya	4	Goteo e inundación	Parcela ejidal rentada	
7	M. Canul	M				Parcela ejidal propia	
8	C. Martínez	M			Parcela ejidal rentada		
9	E. Uch	M			Aspersión	Conagua	Parcela ejidal propia
10	L. Chi	M	Pastizales	1	Aspersión	Conagua	Parcela ejidal propia
11	R. Canché	M	Maíz	1	Aspersión	Conagua	Parcela ejidal propia
12	L. Sulub	F	Sin actividad definida o inactivos	2	Aspersión	Conagua	Parcela ejidal propia
13	J. Dzul	M					Parcela ejidal propia
14	C. Ávila	F	Cultivo ocasional de hortalizas	2	Riego doméstico por inundación	Recursos propios	Terreno propio en la residencia
15	M. Naal	F					

* Nombres ficticios.

Fuente: Elaboración propia.

que irrigan. Consideran que la colocación superficial del sistema es sencilla y no requiere los servicios de un especialista que lo instale u opere. Opinan que el goteo es poco agresivo con las hortalizas y permite controlar la cantidad de agua que se suministra a las plantas. La valoración positiva del goteo recae también en términos de conveniencia monetaria. Sólo un productor mencionó el ahorro de agua.

En cuanto a las desventajas, estiman que la principal es el costo, en específico por la condición desechable de la cintilla —cuyo precio oscila entre 2 000 y 3 000 pesos por rollo, de 2 100 a 3 100 m— y los requerimientos de gasolina. Para una hectárea se

necesitan casi dos rollos de cintilla y puede usarse en un solo ciclo agrícola, lo que consideran un desperdicio. Para utilizarla en un segundo ciclo, algunos la retiran al término de la cosecha y la limpian con solventes.

El costo de la gasolina varía según la extensión de los cultivos y la capacidad del motor. De acuerdo con las especificaciones técnicas de las motobombas de uso agrícola de la marca Pretul, estimamos que una unidad de 5.5 Hp requiere 3.6 l de gasolina para irrigar 1 ha durante dos horas, lo que equivale a un gasto de 1 367.8 pesos al mes, es decir, 9 574.6 pesos por los siete meses del ciclo agrícola. Las bombas de 9 Hp pueden irrigar hasta 2 ha con 6 l de gasolina,

durante dos horas, lo que equivale a 2 442.6 pesos mensuales o 17 122 pesos por la temporada.⁵ Los gastos de los productores coinciden con estas estimaciones. Algunos declararon que utilizan entre 30 y 35 l de gasolina a la semana o entre 2 000 y 3 000 pesos de gasolina al mes por hectárea, pues la potencia de sus bombas oscila entre 5.5 y 16 Hp.

También reconocen que quizá el componente más caro de la producción sean las semillas e insumos, como fertilizantes, herbicidas y plaguicidas. El gasto en semillas cambia de productor a productor. Quienes saben y pueden hacerlo, acostumbran producirlas y germinarlas por sí mismos para ahorrar una buena cantidad de dinero. Para sembrar 1 ha de tomate se requieren cuatro bolsas de semillas, lo que representa un gasto de 11 200 pesos; la misma superficie de chile habanero necesita 100 charolas de plántulas, cuyo costo va de 13 000 a 15 000 pesos. Todos los productores consideran imprescindible la inversión en fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, porque les permiten obtener un producto que se ajusta a las exigencias del mercado en cuanto a aspecto, tamaño, sabor y cantidad, y al mismo tiempo les brindan cierta garantía de que el cultivo llegará hasta el final de su ciclo productivo con éxito, sobre todo por las amenazas de plagas. El gasto en estos insumos es variable, algunos los utilizan una vez al mes y otros cada tres días o cada semana, según el cultivo y la fase de crecimiento en la que se encuentre.

Los productores consideran que estos gastos son elevados, pero que sin ellos no podrían mantener la producción. Observan que se compensan con la venta de la producción. Las hortalizas, en especial el chile habanero, tienen un margen de beneficio relativamente alto y su ciclo es corto —el chile habanero puede cosecharse entre tres y siete meses después de su siembra; el tomate, un mes y medio después—; el tiempo de espera para comenzar a vender la producción es reducido en comparación con otros cultivos, como la papaya.

Productores de papaya

Entrevistamos a tres productores que cultivan papaya maradol con goteo. Se dedican de tiempo completo a esta actividad durante todo el año, con independencia de las estaciones, lo que los diferencia de los horticultores. Esto se explica en gran medida porque el cultivo de papaya es menos vulnerable al clima que el de hortalizas. Sin embargo, cultivar aun en tiempo de secas una fruta que demanda una gran cantidad de agua es un reto que los productores deben asumir para estar activos todo el año.

Irrigan con goteo y cuando las secas son intensas lo combinan con la inundación mediante mangueras. Para regar con goteo se valen de los mismos implementos que los horticultores: un pozo, motores a gasolina —un productor utiliza gas butano— con capacidad de 5 a 16 Hp y una antigüedad de cuatro a siete años. Requieren 7 km de cintilla por hectárea, porque la distancia entre plantas es de casi medio metro, y de 1.5 m entre surcos. También requieren varias decenas de metros de manguera para la inundación. Afrontan estos gastos con recursos propios, ninguno señaló haber recibido apoyos gubernamentales, pero reconocieron haberse beneficiado de manera indirecta de la ayuda estatal otorgada a otros productores que remataron sus motores con poco tiempo de uso. El comentario de que algunos productores desaprovechan los recursos otorgados por el Estado es común en las pláticas en torno a los sistemas de riego.

Su uso del riego es empírico, como se aprecia en la variación en los tiempos de irrigación: un productor riega tres horas diarias; otro, de cuatro a cinco horas al día, y uno más, dos horas diarias. Si lo consideran necesario, desconectan el goteo y riegan por inundación una vez a la semana, planta por planta, hasta que las pocetas se encharcan.

5 Estimaciones con precios de 2015.

Para sostener la producción durante todo el año, siembran por etapas para tener plantas en varias fases de crecimiento, lo que determina que el riego sea constante, aun cuando se requiera menos en la época de lluvias. Un productor siembra en abril, noviembre y de nuevo en abril, mientras otro acostumbra sembrar en enero y mayo. La papaya tiene un ciclo de descanso de dos a tres meses entre cosechas, que puede disminuir con químicos. Además, se anticipan al final de la vida productiva de las plantas, que estiman en un año y medio, máximo dos. Esta forma de trabajar exige a los productores contar con infraestructura que cubra todas las etapas y disponer de suficiente tiempo y mano de obra en caso de requerir irrigación por inundación.

Las superficies trabajadas por los papayeros son mayores que las de los horticultores: van de 3 a 6 ha por todas las etapas, que pueden estar en la misma o en varias parcelas. Esto significa que sus necesidades de cintilla y combustible son mayores. Dos de los productores entrevistados trabajan en tierras rentadas y sólo uno compró su parcela, lo que significa que la forma de acceso a la tierra no influye en el acceso al riego.

Los tres productores consideran que el goteo es una tecnología eficaz y sencilla, pero cara por el costo de la gasolina. Un productor con una plantación de 3 ha estimó sus gastos mensuales en combustible entre 2 000 y 3 000 pesos. Otro productor convirtió su motor a combustión por gas butano y considera que ha ahorrado una gran cantidad de dinero. Sus cultivos suman una superficie de 6 ha y su inversión en gas butano es de casi 2 200 pesos al mes, cifra que se triplicaría si utilizara gasolina, según sus cálculos, dado que el motor que utiliza es de 12 Hp. En total, el mantenimiento del riego representa un gasto mensual similar al de los horticultores, con la diferencia de que los papayeros sostienen este gasto durante todo el año.

Como ocurre con los horticultores, el costo del riego no es el más alto que deben cubrir, sino la

compra de semillas e insumos. Sin embargo, consideran que con la venta recuperan la producción y obtienen ganancias relevantes. Venden la producción sobre todo a intermediarios y compradores que la distribuyen en el Sureste y Centro del país; el estado de Puebla es un mercado muy importante. Desde su perspectiva, la producción de papaya es una actividad que requiere mucho esfuerzo y una inversión elevada, pero cuando se cuentan con los recursos necesarios, como el riego y otros insumos, resulta muy redituable.

RIEGO POR ASPERSIÓN

En el Oriente de Yucatán existen unidades de riego a pequeña escala que utilizan aspersores, construidas en su mayoría por la Conagua. No supimos de ninguna construida con recursos de los productores. Éste es un indicio de lo poco asequible que resulta esta tecnología para quienes sólo cuentan con recursos propios. Por otra parte, la presencia de estas unidades en la región es desigual. En Dzonot Carretero, la Conagua no ha construido este tipo de unidades para pequeños productores, en cambio, las demás localidades estudiadas tienen entre cinco y ocho unidades en cada población.

En el trabajo de campo registramos la situación de cinco. Son unidades de menos de dos años de vida, con excepción de una de diez años recién rehabilitada por la Conagua. Cada una consta de un pozo profundo de 20 m, una bomba nueva de entre 15 y 20 Hp que funciona con energía eléctrica, tubería de PVC enterrada, llaves y cuatro aspersores de 60 cm de alto. La Conagua construye estas unidades de riego en superficies de 5 a 15 ha. En las poblaciones visitadas encontramos tres unidades cuyos tamaños iban de 10 a 15 ha y una de 24 ha. Aunque la mayor parte de la infraestructura provino de la Conagua, los regantes han adquirido algunos implementos por cuenta propia, en particular aspersores.

Para obtener el apoyo de la Conagua, los productores deben cumplir algunas condiciones: que el certificado parcelario del terreno esté a nombre del solicitante; que en el terreno haya un pozo profundo registrado ante la Conagua; tener energía eléctrica o encontrarla a una distancia máxima de 300 m del cableado eléctrico público, y presentar un proyecto. En la zona de estudio, pocos productores cubren estas condiciones, de ahí que la mayoría de los regantes utilice el riego por goteo. Así, la situación de la propiedad de la tierra y el aprovechamiento formal del agua trazan diferencias en el acceso al riego.

A pesar del beneplácito con el que la mayoría de la gente califica las unidades de riego de la Conagua, sus beneficios económicos son limitados y menores que los del goteo, como se aprecia en la menor definición y constancia de la actividad de los usuarios de estas unidades, en relación con la de los regantes por goteo. Además, los ingresos que generan son secundarios a los que obtienen por otras actividades, pues dependen más bien de trabajo asalariado.

Las características de las unidades de riego, el uso que los productores pueden darles y su especialización en pastizales influyen en su productividad. Cuatro de los productores entrevistados destinan la mayor parte de la superficie con riego al cultivo de pastos, de 8 a 10 ha, que destinan a la aparcería. Sin embargo, los beneficios de esta actividad son limitados, en gran medida debido al tamaño de las unidades de riego, porque en esta zona se considera que un bovino necesita media hectárea de zacate para alimentarse, lo que significa que una unidad de 10 ha sólo puede sostener 20 animales. La aparcería puede dejar como beneficio 4 pesos por animal, por día, a precios de 2015, por lo que los productores con alrededor de 40 animales obtienen ingresos menores a 6 000 pesos al mes.

Los costos que acarrea el uso de este sistema de riego se ciñen al pago por la energía eléctrica, que en 2015 oscilaba entre 600 y 700 pesos al mes. Pueden solicitar un subsidio de la Secretaría de Agricultura

y Desarrollo Rural (Sagarpa), mediante el Programa de Electricidad para Uso Agrícola (PEUA), y conseguir una tarifa preferencial de energía eléctrica ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Así, la inversión de estos productores es mucho menor que la de los regantes por goteo.

Los bajos beneficios económicos de la aparcería, sin embargo, los empujan a moverse entre dos tendencias. La primera es el desarrollo de otros cultivos. Además de los pastizales, cuatro de los usuarios de este tipo de riego utilizan 1 o 2 ha de la superficie con aspersores para sembrar sobre todo maíz, chile habanero, papaya o sandía, que irrigan con los mismos aspersores. En otra sección de la parcela cultivan los mismos productos y los irrigan por goteo. El que los productores utilicen los aspersores para irrigar otros cultivos, además del pasto, es un hecho elocuente de las perspectivas económicas que ven en el riego con el que cuentan. Están conscientes de que la aspersión funciona mejor para los pastizales y de que puede ser perjudicial para otros cultivos. Uno de los productores que entrevistamos riega 1 ha de papaya con aspersión y señaló que la fuerza con que la unidad arroja el agua puede lesionar los frutos, pero asume ese riesgo porque considera que los beneficios económicos de la papaya son más elevados que los de los pastos.

La segunda tendencia que encontramos, relacionada con la anterior, es el desuso de la mayor parte o la totalidad del sistema de riego. Un ejemplo es el productor que se mantiene inactivo porque está en espera de tener una mejor situación económica —resultado del trabajo de sus hijos en la costa de Quintana Roo— para invertir en la siembra de maíz y hortalizas. Otro no utiliza la mitad de la superficie con riego, 12 de 24 ha, y utiliza la otra mitad para el cultivo de pastizales.

Otra desventaja que los usuarios de estas unidades de riego enfrentan son los robos. De acuerdo con testimonios, la sustracción de piezas de los sistemas de riego —bombas, aspersores, llaves y paneles

solares— es un problema frecuente. En 2014, algunas personas se organizaron para vigilar la vía de acceso principal a las parcelas, como medida para disuadir el saqueo de las instalaciones.

RIEGO DOMÉSTICO POR INUNDACIÓN

En las cuatro poblaciones visitadas, la única forma de irrigación sobre la cual las mujeres tienen dominio es el riego por inundación en el espacio doméstico. En los patios de sus casas, varias cultivan hierbas aromáticas, flores, hortalizas y hojas de plátano durante todo el año, e irrigan por inundación con agua entubada domiciliar o agua de pozo.

La superficie que cultivan es pequeña, unos cuantos metros cuadrados, y depende del tamaño del terreno. Las mujeres no emplean elementos especializados ni destinan un presupuesto para adquirirlos, utilizan materiales con los que ya cuentan: mangueras de pocos metros de longitud y una conexión al agua potable. Si utilizan agua de pozo, la extraen con bomba eléctrica de uso residencial o con cubeta y carrillo. Es muy raro que empleen fertilizantes, herbicidas o pesticidas, y que siembren con semillas compradas, pues las producen por sí mismas. La inversión para llevar a cabo esta actividad es baja.

Ésta es la forma de irrigación más precaria que encontramos en nuestro estudio. Las regantes enfrentan varias dificultades. Quienes irrigan con agua entubada domiciliar encaran el problema de la escasez del recurso durante gran parte del día. Quienes irrigan de forma manual hacen esfuerzos físicos notables para trasladar varias cubetas agua de los pozos o tomas de agua a los cultivos.

Esta actividad es una fuente de ingresos pequeña pero significativa para varias mujeres y sus familias, aun cuando esté confinada al espacio doméstico, pues algunas personas de la cabecera municipal se dedican al acopio de estos productos para venderlos en el mercado municipal de Tizimín.

Conclusión

Hemos mostrado que, frente al fracaso tecnológico, ambiental y social del gran proyecto de irrigación de Dzonot Carretero en la década de 1970, en el Oriente yucateco actual hay productores mayas que desarrollan con muchos esfuerzos un tipo de agricultura comercial basado en el uso de sistemas de riego, entre los cuales ha adquirido singular importancia el goteo. Ésta es la tecnología de irrigación con mayor aceptación y perspectivas de éxito entre los pequeños productores. Su uso no deja de ser excepcional —como lo es el riego, en general, en toda la entidad—, pero ha abierto una brecha importante entre los pequeños productores y es posible que en los próximos años se incremente la superficie irrigada por goteo. La facilidad para instalarlo y operarlo, la conveniencia para el cultivo comercial de papaya y hortaliza, y sobre todo, el hecho de que es una tecnología asequible, con independencia del tipo de tenencia de la tierra y el tamaño de la superficie trabajada, son condiciones que facilitan la adopción de esta tecnología, que deberían ser aprovechadas para fomentarla. La popularidad del goteo en esta zona revela el interés de algunos productores en superar las limitaciones de la producción por temporal, intensificar y capitalizar su producción.

El segundo tipo de riego con perspectivas de éxito es el doméstico. Aunque tiene limitaciones productivas evidentes, por el tamaño de la superficie a cultivar, es provechoso para algunas mujeres porque les permite desarrollar actividades de importancia económica a pesar de sus limitaciones para acceder a la tierra, al mismo tiempo que les facilita ejecutar tareas fundamentales para la reproducción familiar. Al implementar mejoras tecnológicas apropiadas para el espacio doméstico y el tipo de fuente hídrica con la que cuentan, el riego doméstico podría reportar beneficios mayores a las agricultoras.

Por su parte, el riego por aspersión es poco conveniente para los pequeños productores. Al ser

útil en particular para el cultivo de pastos, y dada la especialización de la región en la ganadería de vacunos, esta tecnología los ata a la aparcería, una actividad que ofrece ingresos sumamente bajos para su escala de actividad y no permite cultivar productos de mayor valor. Sus intentos por desarrollar cultivos diferentes a los pastizales son muestra de su necesidad de superar las condiciones económicas que la aparcería de vacunos les ofrece.

Los agricultores mayas del Oriente de Yucatán han alcanzado el éxito en el uso del riego al echar mano de formas de organización individual y familiar, y emplear tecnologías hidráulicas accesibles en relación con las condiciones sociales y materiales en las que se desenvuelven, gestionadas y diseñadas por los propios productores, a diferencia del proyecto fallido de Dzonot Carretero, ejecutado desde arriba. **D**

Bibliografía

- Aboites, Luis, 2009, *La decadencia del agua de la nación*, El Colegio de México, México.
- Diario de Yucatán*, 2014, "Inversión de \$38 millones", 19 de mayo. Disponible en línea: <<http://yucatan.com.mx/yucatan/tizimin/inversion-de-38-millones>>. Consultado el 17 de agosto de 2015.
- Flores López, José Manuel, 2013, *Espacios de producción frutícola: región, unidades de riego y estrategias productivas en el sur de Yucatán*, tesis de doctorado en antropología, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Fraser, Colin y Sonia Restrepo, 1996, *Comunicación para el desarrollo rural en México. En los buenos y en los malos tiempos*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. Disponible en línea: <<http://www.fao.org/docrep/w3616s/w3616s00.HTM>>. Consultado el 4 de septiembre de 2015.
- Gobierno del Estado de Yucatán, 1961, *Estudio económico de Yucatán y plan de trabajo*, Gobierno del Estado de Yucatán, Mérida.
- Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales (IEPES), Partido Revolucionario Institucional (PRI) y Centro Panamericano de Estudios Superiores (Cepes), 1969, *Bases preliminares para un plan integral de desarrollo económico y social de Yucatán*, s. e., Mérida.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 1989, *La flora más representativa del oriente de Yucatán; sus usos e importancia*, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2006, *Núcleos agrarios, tabulados básicos por municipio, Yucatán, 1992-2006*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.
- , 2013, *La agricultura en Yucatán. Censo agropecuario 2007*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. Disponible en línea: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/agricultura/yuc/AgriYuc1.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2015.
- , 2016, *Marco censal agropecuario 2016*. Disponible en línea: <<https://www.inegi.org.mx/programas/amca/2016/default.html#Tabulados>>. Consultado el 24 de junio de 2019.
- Kauffer M., Edith, 2010, "Hidropolítica del Candelaria: del análisis de la cuenca al estudio de las interacciones entre el río y la sociedad ribereña", en *Relaciones*, vol. 31, núm. 124, pp. 187-226.
- Palerm, Jacinta, 2012, "Las aguas de los pueblos", en *Memorias de la Reunión "Ciencia y humanismo" 2012*, Academia Mexicana de Ciencias, México. Disponible en línea: <<http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/0064REUNIONAMC.pdf>>. Consultado el 28 de octubre de 2015.
- Poder Ejecutivo Federal, 1964, "Resolución sobre dotación de tierras al poblado Yohdzonot Carretero, en Tizimín, Yuc.", en *Diario Oficial de la Federación*, 12 de mayo, pp. 30-31.
- Registro Agrario Nacional (RAN), s. f., "Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA), ejido". Disponible en línea: <<http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina>>. Consultado el 27 de marzo de 2018.
- Rosales, Margarita, 1991, "Mecanización y desarrollo en el sur de Yucatán", en *Revista I'inaj*, núm. 4, pp. 12-21.
- Ruz G., Hernán, 1980, "Dzonot Carretero 10 años después: ruinas, pérdidas y tierra ociosa", en *Diario de Yucatán*, 23 de junio, 1B-8B.
- Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), 2013, "Catálogo de localidades, Tizimín". Disponible en línea: <<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=31&mun=096>>. Consultado el 27 de marzo de 2018.

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnat) y Comisión Nacional del Agua (Conagua), 1998, "Acuerdo por el que se crea la unidad de drenaje número 008 denominada Oriente de Yucatán, localizada en los municipios de Tizimín, Calotmul, Temozón y Chemax, en la región Oriente del Estado de Yucatán", en *Diario Oficial de la Federación*, 28 de mayo, pp. 17-19.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (Seduma), 2006, "Conjunto de datos vectoriales del agua (regiones hidrológicas, distritos de riego)", en Bitácora Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Mérida.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2016, "Estadística de la producción agrícola de 2016", Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, México. Disponible en línea: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos/ProduccionAgricola/Cierre_agricola_mun_2016.csv>. Consultado el 6 de octubre de 2015.
- Tun Dzul, José de la Cruz, Genovevo Ramírez Jaramillo, Ignacio Sánchez Cohen, Claudia Tania Lomas Barrié y Alejandro de Jesús Cano González, 2011, "Diagnóstico y evaluación de sistemas de riego en el distrito 048 Ticul, Yucatán", en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 2, núm. especial, pp. 5-18. Disponible en línea: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000700001&lng=es&nrm=iso>. Consultado el 7 de febrero de 2016.
- Villasuso, Miguel J. y Renán Méndez Ramos, 2000, "A Conceptual Model of the Aquifer of the Yucatan Peninsula", en Wolfgang Lutz, Leonel Prieto y Warren C. Sanderson (eds.), *Population, Development, and Environment on the Yucatan Peninsula: From Ancient Maya to 2030*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, pp. 120-139. Disponible en línea: <<http://pure.iiasa.ac.at/6110/>>. Consultado el 6 de octubre de 2015.

Entrevista

Un productor, Dzonot Aké, Tizimín, 13 de septiembre de 2015.