



Pùblicasocial **31**

# Políticas globales y prácticas locales para el cuidado del medio ambiente

México, España y Estados Unidos



# Políticas globales y prácticas locales para el cuidado del medio ambiente

México, España y Estados Unidos

Rebeca de Gortari Rabiela  
María Josefa Santos Corral  
(coordinadoras)



Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Sociales  
México, 2019

**Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas**

**Nombres:** Gortari, Rebeca de, editor. | Santos, María Josefa, editor.

**Título:** Políticas globales y prácticas locales para el cuidado del medio ambiente : México, España y Estados Unidos / Rebeca de Gortari Rabiela, María Josefa Santos Corral (coordinadoras).

**Descripción:** Primera edición. | México : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales : Bonilla Distribución y Edición, 2019. | Serie: Públicasocial ; 30.

**Identificadores:** LIBRUNAM 2044794 | ISBN 9786073017527 (UNAM) | ISBN 9786078636242 (Bonilla Distribución y Edición).

**Temas:** Política ambiental – México. | Protección ambiental – México. | Política ambiental – España. | Protección ambiental – España. | Política ambiental -- Estados Unidos. Protección ambiental -- Estados Unidos.

**Clasificación:** LCC GE190.M49.P653 2019 | DDC 363.700972—dc23

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por académicos externos al Instituto y de acuerdo con las normas establecidas por el Consejo Editorial de las Colecciones del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los derechos exclusivos de la edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Queda prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, sin el consentimiento por escrito de su legítimo titular de derechos.

Proyecto PAPIIT IN301915: “Conocimientos locales, medio ambiente y globalización: evolución de las prácticas agrícolas de los pequeños productores de México, España y Estados Unidos”.

Primera edición: 2019

D.R. © 2019, Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Sociales  
Ciudad Universitaria, 04510. Ciudad de México

© Bonilla Distribución y Edición, S.A. de C.V.  
Hermenegildo Galeana 111,  
Barrio del Niño Jesús, C.P. 14080  
Tlalpan, Ciudad de México  
editorial@libreriabonilla.com.mx  
www.bonillaartigaseditores.com

Coordinación editorial: Virginia Careaga Covarrubias  
Cuidado de la edición: Mauro Chávez Rodríguez  
Diseño y maquetación de interiores: Saúl Marcos Castillejos  
Diseño de portada: Mariana Guerrero del Cueto

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-607-30-1752-7 (Universidad Nacional Autónoma de México)  
ISBN: 978-607-8636-24-2 (Bonilla Distribución y Edición)

## Índice

Introducción	9
Prácticas y políticas locales en el marco de la sustentabilidad global <i>María Josefa Santos Corral y Rebeca de Gortari Rabiela</i>	17
Educación para la conservación de suelos entre los pequeños productores agrícolas <i>Gladys Martínez Gómez y José Luis Romo Lozano</i>	57
Hacia prácticas agrícolas más sustentables: complementariedad y tensiones en la conservación y el cuidado del suelo <i>Rebeca de Gortari Rabiela</i>	85
Actores y saberes para la conservación del suelo <i>María Josefa Santos Corral</i>	129
Relaciones de proximidad y prácticas agrícolas sustentables en territorios rurales de México y España <i>Jonathan López Santos</i>	167
Conclusiones generales	189





## Introducción

Las preocupaciones sobre el ambiente están presentes en las discusiones académicas y políticas desde mediados del siglo pasado, cuando se acuñó el concepto *desarrollo sostenible*, caracterizado en el Informe Brutland en 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Esta consideración es especialmente importante para algunos sectores productivos altamente contaminantes, como el agrícola, que además involucra el manejo de recursos naturales. Por esta razón, el desarrollo y seguimiento de prácticas amigables con el ambiente es indispensable para la agricultura. Al respecto, ha habido una gran preocupación en las universidades y los organismos encargados de la gestión y el diseño de las políticas públicas para desarrollar conocimientos y normas que contribuyan a construir las bases de un sistema agrícola productivo, sustentable, estable y justo para todos los sectores sociales que sienten las bases de un cambio técnico. Para que este cambio ocurra, señala Conway (2009), es necesario recuperar tanto el conocimiento científico como la experiencia y el conocimiento local.

El propósito de este libro es analizar cómo inciden las prácticas locales, los conocimientos científicos y las políticas públicas en la construcción de sistemas agrícolas amigables con el medio ambiente en distintas regiones de tres países. Se analiza la manera en que los productores agrícolas del centro y sur de México, el estado de Michigan en Estados Unidos y la provincia de Asturias en España han desarrollado estrategias para enfrentar los retos de la seguridad alimentaria y el aumento de la productividad, considerando las exigencias globales para el cuidado del ambiente.

Desde mediados de los años ochenta, la población rural de México se enfrenta a varios desafíos: mejorar la competitividad y la rentabilidad, reducir la pobreza y aumentar la sostenibilidad en

el uso de los recursos naturales, marcados por la reorganización de los sistemas de producción agrícola y la industria alimentaria. Estos procesos han implicado migración, cambio o reconversión de antiguos cultivos por otros más rentables, adición de valor a los productos agrícolas, etc. El aumento en la explotación de los recursos naturales ha provocado la sobreexplotación y la agresión al medio ambiente, por lo que los pequeños productores han tenido que buscar nuevas formas de gestión (Davis, 2000).

En Estados Unidos se ha vuelto obligatorio mantener la seguridad alimentaria y el manejo responsable de los ecosistemas. Una de las regulaciones más importantes está plasmada en el presupuesto agrícola (Farm Bill) del 2014, haciendo énfasis en la condición de inocuidad alimentaria y la competitividad de los productos agrícolas en el mundo. Para la conservación del ambiente hay dos propuestas: subsidiar la reparación de las tierras erosionadas y adaptar los programas de conservación a las necesidades regionales (United States Department of Agriculture, 2014).

España, en el marco de la Comunidad Económica Europea (CEE), se rige por la Política Agrícola Común (PAC), que pondera la calidad de los alimentos y la protección del medio ambiente. Su caso es relevante porque ha desarrollado un sector muy importante de la agricultura ecológica (Martínez Álvarez *et al.*, 2013) y puede ser un ejemplo de las políticas de complementariedad de los enfoques tradicional y moderno, así como de la valorización de los recursos locales (Ramos y Delgado, 2002).

La comparación de las comunidades agrícolas de los tres países ayuda a comprender en general la dinámica del proceso y establecer diferencias y similitudes en la adopción y el desarrollo de prácticas agrícolas sustentables, en cuyo diseño, difusión y adopción intervienen y participan nuevas formas y mecanismos de interacción de viejos y nuevos actores, además de un conjunto de normas y regulaciones, resultado de los modelos de inserción en la economía global —con base en productos competitivos y rentables—, con políticas que toman en consideración la salud, la protección del medio ambiente y las regulaciones establecidas

por el comercio global (Rodríguez Chessani, 2010; González Figueroa *et al.*, 2007).

Por su parte, los pequeños productores agrícolas tienen tradiciones, valores y normas que les ayudan a enfrentar los retos que les imponen los diferentes mercados y las políticas agrarias. Estos productores galopan a medio pelo entre dos formas de producción: la campesina, definida por la CEPAL (1982) como “la actividad agropecuaria nacional donde el proceso productivo es desarrollado por unidades de tipo familiar con el objeto de asegurar, ciclo a ciclo, la reproducción de sus condiciones de vida y de trabajo, o si se prefiere, la reproducción de los productores y de la propia unidad de producción”, y la desarrollada por pequeños empresarios agrícolas, que buscan la oportunidad de obtener recursos del medio ambiente para explotarlos como un nuevo negocio, a través de las oportunidades percibidas (Aldrich y Zimmer, 1986).

De esta forma, los productores agrícolas se valen de dos tipos de conocimiento. El primero es el que tienen como campesinos, derivado de la localidad donde trabajan, basado en prácticas milenarias (Díaz *et al.*, 2004), en conocimientos acumulados a través de generaciones, vinculados casi siempre a saberes extracientíficos. El segundo es el que se apoya en los avances científicos y tecnológicos, relacionado con nuevas prácticas, para incrementar la producción y tener acceso a los subsidios.

Por lo ya expuesto, son dos los presupuestos que guían los textos de este libro. El primero, que las políticas públicas globales al adaptarse localmente permiten el desarrollo de sistemas y prácticas que utilizan conocimientos tecnocientíficos y saberes locales para el cuidado del medio ambiente. El segundo, que las prácticas locales retomadas por los sistemas agrícolas desarrollados desde las universidades o centros de investigación y desarrollo (I-D) agrícolas facilitan su legitimación y adaptación. A lo largo del libro se presentan varios ejemplos de que esta combinación de conocimientos incide en el desarrollo, la asimilación y la adaptación de prácticas amigables con el ambiente.

## METODOLOGÍA

Este libro es resultado del proyecto colectivo titulado “Conocimientos locales, medio ambiente y globalización: evolución de las prácticas agrícolas de los pequeños productores de México, España y Estados Unidos”, financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT). Surge de la preocupación de las coordinadoras por avanzar en la comprensión del papel que juega la agricultura sustentable global en el establecimiento de políticas nacionales y locales, y su traducción en programas y paquetes tecnológicos para transformar las prácticas agrícolas, a través de la identificación y caracterización de los actores encargados tanto del diseño de los paquetes como de su transferencia, así como de aquellos que adoptan las prácticas para el cuidado del medio ambiente, resaltando las implicaciones que tienen para el desarrollo sustentable en términos de generación, recombinación y difusión del conocimiento. A estos trabajos se integraron también tres investigadores de disciplinas relacionadas con la temática rural, lo que permitió integrar enfoques de distintas disciplinas, como la antropología, la sociología y la agronomía.

En el trabajo se analizaron los cambios ocurridos en el cuidado del medio ambiente en el mundo y cómo han permeado las políticas nacionales. La entrada metodológica fue la caracterización de estas políticas en los tres países en estudio, con el propósito de identificar los programas dirigidos a transformar las prácticas agrícolas y promover una agricultura sustentable. Desde el inicio se encontraron diferencias entre los tres países, porque tanto en Estados Unidos como en España existen directrices y políticas guiadas, en el primer caso, por el presupuesto agrícola (Farm Bill), que es seguido en todos los estados, y, en el segundo caso, por políticas adaptadas a la Política Agrícola Común (PAC), que rige desde su entrada a la Comunidad Europea. En el caso de México, en cambio, si bien se cuenta con una legislación nacional, apoyada por las secretarías de Agricultura y Medio Ambiente,

existen muchos programas fomentados por instancias estatales y otros dirigidos por distintos actores, como organizaciones no gubernamentales, institutos de investigación y asociaciones y cooperativas de agricultores.

Así, se identificaron algunos programas y paquetes tecnológicos para dar seguimiento a la transición de la agricultura sustentable en los que los conocimientos locales juegan un papel clave en la adopción de prácticas más amigables con el medio ambiente, en particular con la conservación y protección del suelo. Para México, se seleccionaron el proyecto Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) y otras prácticas, como la construcción de terrazas en Tlaxcala. Para España, se aprovecharon los contactos que se tienen en la zona de los Picos de Europa para observar los lineamientos de la Política Agrícola Común a nivel local. Para Estados Unidos, el trabajo de campo realizado con anterioridad en el estado de Michigan, donde se ubicaron algunos de los programas de conservación para la agricultura.

Luego de ubicar estos programas, se construyó una estrategia metodológica apoyada en los seminarios con el grupo de colegas, para el cumplimiento de los objetivos planteados, y en la recolección de datos, métodos y fuentes, para obtener mayor amplitud, profundidad y validez. Se realizaron entrevistas semiestructuradas entre 2016 y 2017 a diversos actores: investigadores, extensionistas, autoridades locales, encargados de programas y paquetes, cooperativas y productores agrícolas en los diversos territorios de estudio: en México, en los estados de Puebla, Tlaxcala, Chiapas, Oaxaca y Guanajuato; en España, en poblaciones del oriente de Asturias, y en Estados Unidos en el suroeste de Michigan.

Como parte de las actividades de campo, se dio seguimiento a la vida cotidiana de las comunidades, registrando la información en diarios de campo. Adicionalmente, se hizo una exhaustiva revisión documental con información proveniente de artículos, medios informativos, páginas *web* y estadísticas locales. En suma, se recolectaron datos sobre prácticas sustentables, mecanismos

de transferencia, combinación de saberes, modos de aprendizaje y relaciones de proximidad.

#### CONTENIDO DE LA OBRA

Para mostrar la manera en que actores, políticas, conocimientos científicos y locales y educación formal, informal y no formal se combinan para la integración de sistemas y prácticas en las regiones señaladas, los capítulos del libro se construyeron de la siguiente manera. En el capítulo titulado “Prácticas y políticas locales en el marco de la sustentabilidad global” se presentan los distintos aspectos que contribuyen a que la idea de sustentabilidad sea un elemento en las discusiones globales sobre el rumbo del planeta. Las autoras revisan la forma en que las políticas agrícolas globales incorporan en mayor o menor medida el concepto; así, la sustentabilidad puede estar presente sólo en el discurso de políticas y programas o constituirse en el eje rector que orienta el rumbo de la agricultura mediante el manejo de subsidios y/o sanciones. Se revisan, asimismo, algunos ejemplos de tecnologías y sistemas sustentables en los tres países a la luz de la gobernanza que brindan los programas y las políticas de cada región.

En el capítulo “Educación para la conservación de suelos entre los pequeños productores agrícolas” se rescata el papel que juega el tipo de educación: formal, informal y no formal en la construcción de conocimientos, saberes, sistemas y prácticas que propician la adopción de la sustentabilidad en las labores agrícolas. Los primeros mecanismos de transmisión, se señala, se encuentran más vinculados a los conocimientos técnico-científicos, mientras que la educación informal es el sistema que se sigue en la difusión de saberes tradicionales y conocimientos locales. A la luz de este esquema, se revisan distintos sistemas y prácticas de manejo sustentable en los tres países analizados.

En el capítulo “Hacia prácticas agrícolas más sustentables: complementariedad y tensiones en la conservación y el cuidado del suelo”, la autora revisa los intercambios y las tensiones que se

generan entre los distintos actores que intervienen en la conformación de paquetes tecnológicos sustentables, así como las estrategias seguidas por los actores que los difunden y por quienes los adoptan para aliviar estas tensiones. El acento del capítulo está en la manera en que se lleva a cabo la difusión de sistemas y prácticas para que puedan integrarse al sistema de conocimientos de los productores que los reciben. En este sentido, se revisan paquetes tecnológicos transferidos y adoptados en Asturias, España; en Oaxaca, México, y en Michigan, Estados Unidos.

En el capítulo “Actores y saberes para la conservación del suelo” se revisa el papel de distintas instituciones y grupos que se constituyen en actores para integrar y difundir paquetes tecnológicos sustentables. Se analiza también la configuración de la gobernanza ambiental como marco de referencia que guía el comportamiento de estos actores. En la segunda parte del trabajo se examina el papel de las relaciones sociales entre actores cercanos (vecinos y parientes) en la legitimación y posterior adopción de los paquetes tecnológicos, y la contribución de los conocimientos locales de los productores agrícolas en la adaptación y el enriquecimiento de los sistemas y prácticas sustentables.

Por último, en el capítulo “Relaciones de proximidad y prácticas agrícolas sustentables en territorios rurales de México y España” se analiza la incidencia de la proximidad en la construcción de capacidades para asimilar paquetes tecnológicos sustentables. Se propone la proximidad territorial como elemento para articular sus diferentes dimensiones (cognitiva, social, institucional, geográfica y organizacional), promoviendo procesos de transferencia-combinación de conocimientos a través de la colaboración entre actores, el intercambio en redes sociales, los códigos informales, la frecuencia de los contactos y la construcción de relaciones de confianza. Con este propósito se analizaron las características de las prácticas agrícolas sustentables en dos territorios rurales: Vicente Guerrero, en el estado de Tlaxcala, en México, y Mier, en el oriente de Asturias, en España.

Por otra parte, y para terminar, queremos agradecer a quienes hicieron posible este trabajo. En primer término, al proyecto PAPIIT IN301915: “Conocimientos locales, medio ambiente y globalización: evolución de las prácticas agrícolas de los pequeños productores de México, España y Estados Unidos” por el financiamiento que nos permitió hacer trabajo de campo, presentar algunos adelantos en congresos y editar un cuadernillo para los productores.

En segundo lugar, a nuestros colegas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, Antonio Escobar Castro; de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Omar García Ponce de León, y de la Université Paris Descartes, Alexandra Jamovillé, quienes realizaron trabajo de campo y participaron en los seminarios del proyecto. También agradecemos a Claudia Benítez Jurado y Jesús Víctor Medina por ayudarnos a sistematizar los datos del trabajo de campo y buscar información para el libro. Esto no hubiera sido posible sin la ayuda de los productores agrícolas de los tres países, que compartieron sin reservas sus conocimientos para que quienes escribimos los textos pudiéramos documentar sus prácticas.

Rebeca de Gortari Rabiela  
María Josefa Santos Corral



# Prácticas y políticas locales en el marco de la sustentabilidad global

María Josefa Santos Corral  
Rebeca de Gortari Rabiela

## INTRODUCCIÓN

La idea de *sustentabilidad* cobró fuerza a partir de los impactos negativos de la llamada “revolución verde” en la agricultura, por sus efectos en la disminución de la biodiversidad, en el funcionamiento de los ecosistemas, en los diversos problemas de salud y en la pérdida y escasez de recursos fósiles, de depósitos de agua y de fosfatos naturales. Los retos y las oportunidades que implica el tránsito a la agricultura sustentable han sido atendidos tanto por las políticas nacionales como por diversas organizaciones internacionales, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones profesionales e instituciones de investigación, de donde emergieron dos visiones distintas de innovación y modernización de las actividades y prácticas agrícolas apoyadas en la idea de sustentabilidad. Por una parte, la basada en el conocimiento científico, a través de la combinación de disciplinas relacionadas con las ciencias de la vida, que tienen como propósito el desarrollo de innovaciones tecnocientíficas que propicien un uso más eficiente de los recursos de la agricultura, al tiempo que se apoya el cuidado del medio ambiente. Por otra, la alternativa agroecológica, que tiene como base los sistemas de conocimiento agrícola y las relaciones entre los diversos actores relevantes, en donde la conservación de la biodiversidad es entendida como un proceso social de intercambio y apropiación del conocimiento, apoyada en la inclusión de los pequeños productores. Ambas orientaciones para tratar de corregir los desequilibrios del modelo productivista y fomentar una agricultura más respetuosa con el medio ambiente en el marco de un desarrollo sostenible.

El *desarrollo sostenible* fue caracterizado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que lo define, en su informe de 1987, como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987). En la década siguiente se postularon tres dimensiones principales del desarrollo sostenible: social, ecológica y económica (Wiesmann, 1998). A nivel internacional, las futuras metas y los objetivos para impulsar la sustentabilidad en la agricultura han sido recogidos en documentos como los libros blancos de Estados Unidos en 2009, los documentos de la Unión Europea (UE) a través de la Política Agrícola Común (PAC), los reportes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2010 y 2014 y las políticas agrícolas de los distintos países. De igual manera, desde 1993, en el convenio sobre la diversidad biológica se hizo referencia al respeto, la preservación y el mantenimiento de los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de los pueblos indígenas y las comunidades locales, que ha seguido siendo discutido hasta más recientemente, en 2014, cuando en el quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático se reconoció que los sistemas y las prácticas de conocimientos indígenas, locales y tradicionales son un recurso importante para la adaptación al cambio climático; por esta razón, integrar estos conocimientos a las prácticas existentes aumenta la eficacia de la adopción. La agroecología, por su parte, se ha apoyado en numerosos enfoques y modelos alternativos de movimientos sociales e iniciativas de la sociedad civil, como organizaciones no gubernamentales, investigadores, instituciones, entre otros, y ha sido planteada como un proceso de transición a partir de las demandas de cambios en la producción de la agricultura ligada a la seguridad alimentaria en una dirección sustentable. Más recientemente, en el documento “El futuro que queremos”, que surgió de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, se renueva la visión para el desarrollo sostenible, al considerar que la agricultura, la seguridad alimentaria y los pequeños productores son esenciales. En septiem-

bre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, resultado de una extensa e intensa colaboración entre Estados, organismos internacionales y sociedad civil organizada en todo el mundo. La agenda tiene un enfoque inclusivo con la finalidad de promover la sostenibilidad y la resiliencia reflejadas en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2017).

En este capítulo se muestra cómo se construye la visión global de la agricultura sustentable, tomando como base los casos de tres países: México, Estados Unidos y España, que si bien responden a distintos lineamientos internacionales, implementan sus políticas y prácticas modeladas por la historia y las particularidades del sistema agrícola local, adaptado a las demandas internacionales del cuidado del ambiente, con las estrategias desarrolladas por los actores de cada país.

En este tenor, en el primer apartado se expone la forma en que el concepto de *desarrollo sustentable* se ha colocado en las discusiones y políticas globales de cuidado del medio ambiente. En el segundo apartado se muestra cómo se construyen las políticas y los instrumentos para fomentar la sustentabilidad en los países analizados. En el tercero se ofrecen algunos ejemplos de los resultados de estas políticas en la adaptación y desarrollo de prácticas sustentables. En el cuarto se presentan y caracterizan los actores encargados tanto del diseño de políticas como de la implementación de prácticas para el cuidado del ambiente en el marco del desarrollo sustentable. En el último apartado se presentan las implicaciones del desarrollo sustentable en términos de generación, recombinación y difusión del conocimiento.

#### LA TRANSICIÓN A LA SUSTENTABILIDAD, UN PROBLEMA GLOBAL

Hacia finales del siglo xx, como parte de la teoría del desarrollo surge el concepto de *desarrollo sustentable*, que incorpora a la discusión la inclusión del medio ambiente, con conceptos sobre estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, conjugándolos con el enfoque económico

basado en la productividad, la eficiencia y la eficacia, y la discusión social sobre equidad (Gutiérrez Cedillo, 2008).

El concepto surgió como respuesta a la crisis de la modernidad y los efectos negativos del desarrollo de la sociedad industrial causados por los patrones de producción y consumo, como la contaminación y la destrucción del medio ambiente. Se asumió, así, que el funcionamiento de los sistemas naturales debe depender de una perspectiva ambiental y de su conservación desde la actividad socioeconómica (Gutiérrez Cedillo, 2008), y se establecieron políticas ambientales desde el ámbito internacional, pasando por lo nacional, lo local y lo regional.

En la medida que las actividades que han guiado el crecimiento económico y el incremento en los niveles de consumo son de alcance global, y porque su inclusión en las actividades agrícolas es muy limitada, los problemas del medio ambiente se han vuelto globales —como el deterioro y la pérdida de suelo—. De manera que, como señalan Clayton y Radcliffe (1996), la amplitud de los problemas ambientales y económico-sociales ha trascendido de la escala local a la global, y la mayoría de los gobiernos han adoptado la noción del desarrollo de la sustentabilidad como principio básico de sus políticas. Sin embargo, la transición no se está llevando a cabo necesariamente y de manera simultánea con la sustentabilidad, que involucra el desempeño económico, ecológico y social.

### *Inclusión de la sustentabilidad en las políticas de modernización agrícola*

Desde la declaración de Estocolmo, la conciencia ecológica empezó a crecer, de manera que la mayoría de los gobiernos reconoció la importancia de preservar la naturaleza y defender el ambiente. Esta tendencia se acentuó desde finales de los años ochenta, a partir de la preocupación de los científicos, para que la agricultura dejara de ser una actividad extractiva y degradadora del medio ambiente. También de los productores que usan de manera intensa insumos químicos, que padecen las limitaciones de la agricultura

convencional por la resistencia de las plagas y requieren nuevas estrategias tecnológicas que les permitan alimentarse y obtener una producción estable y con costos razonables. Aquí destaca la urgencia de una agricultura sustentada ecológicamente, que implica ya no sólo producir amplios volúmenes para satisfacer sus necesidades alimentarias y el mercado, sino también conservar los recursos naturales en los que se sustenta, y garantizar su continuidad mediante la sustitución de insumos derivados de recursos no renovables. Es decir, prácticas agrícolas distintas, retomadas de la agricultura tradicional, generada en el conocimiento local que protege el medio ambiente y es eficiente energéticamente, como la milpa. Otro ejemplo es la agricultura orgánica, que emplea insumos provenientes de fuentes renovables y tiene altos niveles de producción y eficiencia económica.

De ahí la necesidad de que las políticas de desarrollo rural, como señala Conway (2009), además de contribuir a resolver la pobreza rural, y que la agricultura participe del desarrollo económico, contribuyan a construir las bases de un sistema agrícola productivo, sustentable, estable y justo para todos los sectores de la sociedad, en donde las bases de un nuevo cambio técnico se apoyen tanto en el conocimiento científico como en el aprovechamiento de la experiencia y el conocimiento locales.

#### INCORPORACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN LAS POLÍTICAS AGRÍCOLAS

Las referencias que dan pie al diseño y la instrumentación de políticas medioambientales en los distintos países del mundo, y en especial en los que nos ocupamos en este trabajo (México, Estados Unidos y España), tienen al menos dos condiciones que las contextualizan, y están profundamente interconectadas. La primera es la influencia de la globalización y el cambio que este fenómeno supone en los procesos de gobernanza y la segunda es la difusión de un discurso que pretende hacer conciencia en los gobiernos y las sociedades de los riesgos del cambio climático.

Para explicar la manera en que la sustentabilidad comienza a ser un factor importante en el diseño de políticas públicas tenemos que empezar por caracterizar el concepto *gobernanza ambiental*, surgido como una categoría analítica importante a partir de las reformas desreguladoras que comenzaron en los años ochenta con los gobiernos neoliberales y precisaron una reconfiguración de la gestión de los recursos naturales y los cambios en las prácticas agrícolas, lo que supuso un proceso explícito de aprendizaje del manejo de los recursos y el diseño de nuevos mecanismos de gobernanza (Bassols, 2011). La *gobernanza* también tiene una estrecha relación con el capital social de las zonas rurales como mecanismo que fortalece la participación de la comunidad en el diagnóstico, la implementación y la evaluación de los paquetes tecnológicos y de los proyectos productivos y de conservación del capital natural, de manera que se adapten y se considere su resiliencia en función de sus circunstancias locales (Mestiza Rojas *et al.*, 2016).

El término tiene sentido porque varios gobiernos adoptaron la noción de *desarrollo sustentable* como principio básico de política, con la meta de transitar hacia la sustentabilidad en los sistemas agroalimentarios, lo que implica un cambio en el quehacer de las ciencias agronómicas, así como en el desarrollo, la difusión y la asimilación de las tecnologías agrícolas, que deben comenzar a responder a las expectativas y los requerimientos públicos y privados en el tema de la sustentabilidad, y llevan incorporadas nuevas relaciones económicas, sociales, institucionales y culturales (Loeber Vermeulen, 2010). Con esto, la gobernanza ambiental supuso, según Himley, nuevos campos de interés para la investigación en torno a tres temas centrales: la privatización, los cambios de escala en el manejo del ambiente y el papel de los movimientos sociales en las luchas por las reformas medioambientales y su configuración (Himley, *apud* Bassols, 2016). Desde la administración pública, como señalan Mestiza Rojas *et al.* (2016), quienes participan en la gobernanza ambiental son las instituciones gubernamentales, que deben promover la participación de la sociedad, generando y

difundiendo información sobre los efectos de la contaminación y los marcos legislativos, sobre las actualizaciones científicas, y la propia sociedad organizada, que debe involucrarse en la discusión sobre las mejores opciones de los procesos productivos en términos ambientales, económicos y sociales.

Más allá de estas nuevas configuraciones y del surgimiento de conceptos y campos de estudio, el desarrollo rural sustentable —entendido como aquel que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias— se transforma en un tema de interés público y el Estado comienza a participar en su ordenamiento y regulación. Esto incide, en principio, en la planeación y organización de la producción agropecuaria, extendiéndose después a las actividades de industrialización y comercialización de los productos agrícolas.

En este sentido, la idea de agricultura sustentable es polisémica y contempla factores contenidos en un sistema que satisface varias dimensiones de sustentabilidad, que comienzan con el asunto del clima y la contaminación, y posteriormente se extienden a la factibilidad económica, a las condiciones aceptables de trabajo para los jornaleros agrícolas, a la salud y el bienestar de los animales en la ganadería (Barbier, 2012).

Para mostrar cómo se construyen los lineamientos que guían las referencias de los tres países en la organización de la actividad agrícola sustentable, en este apartado presentamos las políticas y los programas que se transforman en instrumentos de fomento para la gobernanza ambiental, procurando mostrar la forma en que el discurso sustentable global se filtra en los objetivos y propósitos de estos reglamentos, más que en su eficiencia y eficacia en la construcción de prácticas agrícolas sustentables, lo que será expuesto más adelante. Por otro lado, y aunque en ambos apartados presentamos un panorama general del cuidado del ambiente, nos centramos en las políticas y prácticas que se refieren a la protección y remediación del suelo.

*El discurso como reglamentación  
del cuidado del ambiente en México*

El concepto de *política agroambiental* varía entre los países en desarrollo y los desarrollados. Para los primeros, como los países de América Latina, entre los que se encuentra México, donde la pobreza rural constituye un problema no resuelto, las políticas ambientales incluyen objetivos que van más allá de la reducción de los impactos ambientales causados por la agricultura. Las políticas agroambientales establecen medidas para lograr una agricultura sostenible y plantean varios retos relacionados con la viabilidad económica en la producción de alimentos: la conservación del ambiente, los recursos naturales y el compromiso de combatir la pobreza rural y garantizar la seguridad alimentaria.

En México, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, establecida en la fracción xx del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considera de interés público el desarrollo rural sustentable, en donde se incluye desde la planeación y organización de la producción agropecuaria hasta su transformación y comercialización. Esta ley establece en su artículo 4°:

Para lograr el desarrollo rural sustentable el Estado, con el concurso de los diversos agentes organizados, impulsará un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola, a elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2012).



Para poner en práctica los mandatos de la ley, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en conjunto con las escuelas agrícolas más importantes del país, especialmente la Universidad Autónoma de Chapingo, establecieron una serie de programas para el cuidado del ambiente a través de apoyos subsidiarios a los productores rurales. Entre los programas que ejemplifican la política agroambiental en México está el de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (Coussa), cuyo objetivo es contribuir a la conservación, el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales utilizados en la agricultura a través de apoyos subsidiarios a los productores rurales. Los beneficios para los usuarios incluyen obras de captación y almacenamiento de agua, obras y prácticas de conservación de suelo y agua y actividades productivo-conservacionistas, como cambios en el patrón de cultivos hacia otros con menor demanda hídrica y menos movimiento del suelo. En este texto nos centraremos en los que ponen énfasis en el cuidado del suelo, pues, aunque su conservación ha estado presente con diferentes énfasis en distintos programas gubernamentales, muchos de los estudios realizados en el país coinciden en la alarmante situación de degradación en que se encuentra este recurso (Estrada y Ortiz Solorio, 1982; Cotler Ávalos *et al.*, 2007).

En este contexto, y debido al fortalecimiento académico de la ciencia del suelo, el Estado, pero también los diferentes actores, especialmente las escuelas agrícolas y los centros de investigación, como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), comenzaron a interesarse en la recuperación de los métodos tradicionales de conservación, así como en la construcción de mecanismos de gobernanza para paliar la degradación del suelo. Estos programas han estado inmersos en las políticas públicas. A manera de ejemplo, citamos tres programas que apoyan, incentivan y proponen mecanismos para el cuidado del ambiente, y con esto para la conservación del suelo.

El primero es el Componente de Mejoramiento Productivo de Suelo y Agua, adscrito al Programa de Fomento a la Agricultura 2017 de la Sagarpa, cuyo objetivo es optimizar los costos de producción y mitigar el impacto al medio ambiente a partir del mejoramiento productivo del suelo y el agua, así como contribuir al uso eficiente y el aprovechamiento de los recursos naturales asociados a la agricultura. Está integrado por dos incentivos vinculados a la recuperación de suelos con degradación agroquímica, principalmente pérdida de fertilidad, y el apoyo a sistemas de riego tecnificado. El componente supone un incentivo para proyectos integrales mayor a quinientos mil pesos, para lo cual se deberá presentar un proyecto de inversión en alguno de los siguientes rubros: *a)* Compra de bioinsumos agrícolas para la optimización de costos de adquisición, establecimiento e incorporación de mejoradores del suelo y abonos verdes; *b)* Producción de abonos orgánicos: compostas, lombricompostas y biofertilizantes; *c)* Drenaje en terrenos agrícolas; *d)* Sistemas de riego por multicompuertas; y *e)* Instalación o mejoramiento de sistemas de riego por aspersión, por microaspersión y goteo.

El segundo es el Componente de Infraestructura Productiva para el Aprovechamiento Sustentable de Suelo y Agua, que forma parte del Programa Apoyo a Pequeños Productores 2017 de la Sagarpa. Su objetivo es apoyar a los productores agropecuarios de las regiones con poca disponibilidad de agua y con procesos de erosión, para aprovechar sustentablemente los recursos naturales asociados a sus actividades productivas. Para tener acceso a los recursos es necesario, además de formar parte del padrón único de beneficiarios de la Sagarpa, integrar un grupo de productores y vivir en un municipio determinado como prioritario en las reglas de operación. Los apoyos recibidos pueden ser utilizados para infraestructura y para captación, manejo y almacenamiento de agua: presas, bordos de cortina de tierra, aljibes, ollas de agua, tanques de almacenamiento. Además, se apuntalan prácticas que suponen la conservación del suelo y el agua, muchas vinculadas a sistemas tradicionales de agricultura, como terrazas, tinas ciegas, barreras

vivas, prácticas productivo-conservacionistas (cambio a cultivos por adaptabilidad y menor impacto en el suelo).

El tercero es Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), en el que están involucrados dos centros de investigación —el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)—, que forma parte del programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional de la Sagarpa. Su objetivo es desarrollar, difundir y perfeccionar técnicas de agricultura de conservación como base para los sistemas sustentables de producción de maíz y trigo, con técnicas como mínimo movimiento del suelo, cobertura del suelo con residuos del cultivo anterior y rotación de cultivos. Éste es un proyecto de capacitación y asesoría, y para incorporarse, además de cultivar maíz o trigo, el productor tiene que acercarse a los *hubs* (nodos de innovación vinculados al CIMMYT) más cercanos. El programa supone la transferencia de conocimiento y tecnología (talleres de capacitación) a productores interesados en mejorar sus prácticas agrícolas a través de una red de *hubs*, utilizando una plataforma experimental, que transfiere tecnología y conocimientos de parcelas demostrativas de productores líderes, para después replicar lo aprendido en otras parcelas. En el país existen 12 nodos de innovación que trabajan en distintas regiones.

Como puede verse, los tres programas descritos consideran la recuperación de algunas técnicas tradicionales, lo que supone al menos en el discurso una revaloración de estos conocimientos, que al sumarse a otras técnicas diseñadas y transferidas por centros de desarrollo especializados servirían para paliar el deterioro del ambiente y contribuir a su mejoramiento. Esto supondría, además, un nuevo papel de los productores agrícolas en la gobernanza del sector.

A esto se suman los nuevos paquetes tecnológicos transferidos y apoyados por instituciones de educación superior y organizaciones no gubernamentales, que no necesariamente incluyen a los productores en el diseño de la tecnología ni en la toma de

decisiones sobre el destino del sector agrícola. Estos programas, a diferencia de los que presentamos en el caso de España, son fundamentalmente de inversión en infraestructura, técnicas de manejo y/o capacitación, y no implican el pago por prácticas de conservación, sino que cubren el costo de los productores para su adopción.

*Programas de conservación de herramientas  
para la gobernanza ambiental en Estados Unidos*

El manejo de la agricultura en Estados Unidos está normado por el Acta Agrícola (Farm Bill), que regula la gobernanza del sector agrícola en doce puntos, entre los que podemos destacar las acciones de conservación, los instrumentos para fomentar el desarrollo rural, los créditos para los agricultores, los programas de investigación y extensión vinculados con la agricultura y el fomento a determinados productos hortícolas. La instrumentación de las acciones propuestas en el Acta Agrícola está a cargo de distintos actores, y uno de los más importantes es, sin duda, el United States Department of Agriculture (USDA), pero también participan los departamentos de agricultura locales y las organizaciones no gubernamentales. Muy importante es también la participación de las *Land Grant Universities*, distribuidas a lo largo y ancho del país, cuyo papel supera la generación y difusión de conocimientos y se vincula al diseño de instrumentos de política pública.

A partir del Acta Agrícola (sujeta a debate cada cinco años, cuya última versión fue presentada en 2014) se asignan los fondos para promover los programas de conservación y, con esto, construir los mecanismos que gobernarán las acciones para preservar el medio ambiente. Al principio, los programas de conservación estaban propuestos de tal forma que más que conservar el ambiente suponían un ingreso adicional para los agricultores. No fue sino hasta los años ochenta que el Congreso de Estados Unidos tomó un papel más activo para determinar cómo debían utilizarse los

fondos destinados al apoyo a la agricultura, incluyendo los programas de conservación.

La agencia más importante para la conservación y el cuidado del suelo es el Natural Resources Conservation Service (NRCS), adscrito al USDA con la función de promover, financiar, implementar y/o supervisar los proyectos de conservación financiados bajo su mandato. Estos programas están enfocados a diferentes aspectos, como reducir la erosión del suelo, mejorar el suministro y la calidad del agua, aumentar el hábitat de la vida silvestre y minimizar los daños causados por inundaciones y otros desastres naturales. A continuación revisamos tres de estos programas.

El programa Agricultural Management Assistance (AMA) tiene como objetivo brindar apoyo financiero y técnico a los productores para que se involucren en asuntos vinculados con la gestión y calidad del agua y con el control de la erosión, incorporando la variable de la conservación en sus operaciones agrícolas. Para esto, pueden construir o mejorar estructuras de riego, plantar árboles para romper el viento, mitigar el riesgo mediante la diversificación de la producción o transitar a la agricultura ecológica. Para tener acceso a los apoyos, que pueden ser de hasta de cincuenta mil dólares, los productores deben tener ventas anuales potenciales de más de mil dólares y el control de la tierra, ya sea por propiedad o por un contrato de renta por un periodo de al menos diez años. El dinero es para financiar hasta 75% del costo de la implementación de las prácticas de conservación. Este programa, como muchos de los que financia el USDA, tiene una partida especial para los productores que recién llegan al sector agrícola y para los que se encuentran en desventaja social por su origen étnico.

Otro es el Environmental Quality Incentives Program (EQIP), que tiene como propósito otorgar asistencia financiera y técnica a los productores agrícolas para planear e incorporar prácticas de conservación que mejoren el suelo, el agua, las plantas, los animales y el aire. El EQIP también puede ayudar a los productores a cumplir con las regulaciones ambientales federales, estatales, tribales y locales. Ofrece una variedad de oportunidades de finan-

ciamiento para abordar preocupaciones prioritarias de recursos locales o estatales (calidad del aire, iniciativas orgánicas, etc.). El acceso a los distintos apoyos ofrecidos en el marco del programa comienza con la elaboración de un plan de conservación, a lo que se suma luego una compleja evaluación que establece un orden de prelación entre los productores solicitantes, fijado en concordancia con las prioridades anuales del programa. El programa financia proyectos como la construcción de bodegas de pesticidas, para evitar el derrame accidental de estos productos, y con esto la contaminación del suelo y el agua; la construcción de caminos; la conservación de pantanos y bosques; el manejo del estiércol, en el caso de los ganaderos, etc. Como el programa AMA, el EQIP tiene una partida especial para los productores que apenas comienzan y para los que históricamente han sido subatendidos.

El tercero es el Conservation Stewardship Program (CSP), para los productores agrícolas que ya han implementado prácticas de conservación en sus tierras. El objetivo del CSP es robustecer estas prácticas. En el cuidado del suelo, las mejoras pueden incluir uso de cubiertas de conservación, manejo de residuos y labranza, gestión del agua de riego, administración de nutrientes, etc. Los apoyos, superiores a mil quinientos dólares anuales, tienen una vigencia de cinco años y se destinan a mantener actividades previas de conservación o implementar actividades adicionales, como la rotación de cultivos (Natural Resources Conservation System, 2018).

Con esto se pretende mostrar que los programas de conservación en Estados Unidos se ubican en el contexto de la racionalidad agrícola que ha prevalecido en el país; esto es, una agricultura cuya meta es el continuo aumento de la producción, más que el cuidado del medio ambiente. Así, las acciones de gobernanza en este aspecto están encaminadas a paliar las posibles consecuencias de un mal manejo o el abuso de los insumos agrícolas, como los pesticidas o los fertilizantes. Como en México, muchos de estos programas suponen la inversión en infraestructura de conservación, pero también hay otros que ofrecen ingresos por la conservación de recursos naturales, como bosques o pantanos.

*El contexto europeo en las políticas españolas de conservación*

La actividad agraria en la Unión Europea (UE) está regulada por los principios de la Política Agrícola Común (PAC), desarrollada a partir de la creación de la Comunidad Económica Europea, en 1957, mediante la firma del Tratado de Roma. En un principio, y hasta la reforma de 1992, esta política se centró en asegurar la disponibilidad de alimentos a precios razonables en la comunidad, la estabilización de los mercados y el mantenimiento de un nivel de vida justo para los agricultores. Sin embargo, a partir de la revisión intermedia de la PAC de la Agenda 2000, la Comisión Europea propuso nuevas normas, que supusieron el incremento de los requisitos medioambientales y la seguridad alimentaria, para que la PAC respondiera a las exigencias de los consumidores. Incluso llegó a afirmarse que la agricultura debía estar sujeta al principio “quien contamina paga”. Se consideró también que la contaminación de origen agrícola debía ser objeto de controles públicos, sin que los agricultores fueran indemnizados por la introducción de medidas ambientales que mermaran la rentabilidad económica de sus explotaciones, a diferencia de lo que ocurre en Estados Unidos, donde se subsidia la conservación de bosques o pantanos. En este sentido, se obliga al agricultor a adquirir compromisos medioambientales para acceder a las ayudas de la PAC (Red de Autoridades Ambientales, 2004).

La segunda agenda aparece como respuesta al problema de la intensificación agrícola. El objetivo es la prevención, reducción y eliminación de la contaminación causada por los residuos ganaderos, fertilizantes químicos y pesticidas, a través de dos formas contrapuestas.

La primera aparece fundamentada en la compensación a los agricultores por los costos y las pérdidas de renta ocasionados por la aplicación de prácticas agrarias medioambientalmente sostenibles. La segunda, en consonancia con el principio de que quien contamina paga, no considera la concesión de subvenciones a los agricultores causantes de contaminación. Así, con la reforma

de 2013, los agricultores, para recibir el conjunto de las ayudas al pago al que tienen derecho, deben adoptar métodos agrícolas sostenibles desde el punto de vista del medio ambiente. En la práctica, esto significa mantener pastos permanentes (la hierba absorbe bien el dióxido de carbono, que ayuda a luchar contra el cambio climático), producir un número mínimo de cultivos y destinar 5% de su superficie agrícola al fomento de la biodiversidad (lo que se denomina “superficie de interés ecológico”). Los agricultores también pueden recibir más ayudas si adoptan prácticas agroambientales sostenibles desde el punto de vista del medio ambiente, vinculadas con asuntos como cultivar de forma que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, utilizar técnicas de cultivo ecológicas, cumplir con las normas en materia de protección a la salud pública, el medio ambiente y el bienestar animal, producir y comercializar las especialidades alimentarias de su región, hacer un uso más productivo de los bosques y el espacio forestal, etc. (Amart y Muniz, 2015).

España, como parte de la Unión Europea, sigue los lineamientos de la PAC, expresados en programas específicos, como los que se enuncian a continuación.

El primero es Pago por el Clima y el Medio Ambiente (pago verde o *greening*), como parte del primer pilar de la Política Agrícola Común 2015-2020. Es un pago anual por cada hectárea admisible, siempre y cuando se sigan tres prácticas medioambientales: diversificar cultivos, mantener pastos permanentes y contar con superficies de interés ecológico en las explotaciones. Los agricultores que cumplan con estas prácticas tendrán derecho al “pago verde”, que es un porcentaje del valor total de los derechos de pago básico que cada año active el agricultor. Para ayudar al productor en el proceso de solicitud, las Comunidades Autónomas han llegado a acuerdos con entidades colaboradoras (bancos, cajas, organizaciones agrarias y otras entidades), que le indicarán al productor cómo presentar la solicitud.

El segundo programa es Ayuda para la Adopción y Mantenimiento de Prácticas de Agricultura Ecológica, como parte del segundo



pilar de la Política Agrícola Común 2015-2020. Tiene como objetivo asegurar un sistema viable de gestión agrario que respete los sistemas y ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas, los animales y el equilibrio entre ellos; obtener productos de alta calidad; conseguir una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana y la salud y el bienestar de los animales y las plantas. Al ingresar al programa, el agricultor tiene el compromiso de mantener en producción ecológica certificada al menos cinco años las fincas que reciban las ayudas. El pago por hectárea en producción ecológica dependerá de la superficie (hay una mínima para poder solicitar la ayuda); el cultivo, en el caso de la agricultura; las unidades de ganado mayor, en el caso de la ganadería, y el año de conversión en el que se encuentre la explotación.

El último programa al que haremos referencia es Pagos Compensatorios por Zonas Agrícolas de la Red Natura 2000, cuyo objetivo es beneficiar a los propietarios de las explotaciones ubicadas en las zonas de la Red Natura 2000, atendiendo a los costos adicionales y/o las pérdidas de ingresos derivados de las limitaciones que la Red les pueda suponer. Para tener acceso a las compensaciones se deben cumplir las medidas específicas que exija el plan de gestión para la zona en que se ubique la finca. Este programa pretende compensar a los agricultores de zonas protegidas por las pérdidas que puedan tener en su actividad por las restricciones medioambientales que se presenten (Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2016).

Como se ve, las preocupaciones medioambientales de Europa permean los programas españoles de conservación, que prácticamente son los mismos con pequeñas modificaciones. Los subsidios a los productores agrícolas, que son una parte importante de sus ingresos desde hace varios años, sólo se pueden obtener si se siguen prácticas amigables con el ambiente en el quehacer de estos agricultores. Algunas de estas prácticas tienen que ver con la recuperación y las formas de cultivo; otras suponen el abandono de prácticas muy arraigadas e incluso la entrada a nuevos esquemas productivos y mercados.

## TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS SUSTENTABLES EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

La crisis de sustentabilidad en el sector agrícola y los nuevos marcos de referencia derivados de las políticas y los programas que pretendían enfrentar el reto ambiental de 1990 mostraron la necesidad de transformar algunas prácticas agrícolas para acercarlas al cuidado del medio ambiente. Para esto, fue necesario un proceso de aprendizaje, muchas veces financiado por los programas gubernamentales que fomentan la sustentabilidad, lo que en algunos casos supuso la recombinação de saberes científicos y tradicionales para el manejo de los recursos materiales y técnicos, pero también implicó un nuevo proceso de gobernanza donde los actores tienen nuevos roles. En este apartado mostramos algunos ejemplos de técnicas y prácticas para el cuidado del ambiente, concretamente para el suelo, y en el siguiente ubicamos los nuevos roles que adquieren los viejos actores (campesinos, productores, comercializadoras, hacedores de políticas y hasta científicos y extensionistas) como codiseñadores del desarrollo y la transición a prácticas agrícolas sustentables.

En su trabajo de 2011, Víctor Manuel Toledo señala que para lograr la sustentabilidad en la agricultura es necesario incorporar prácticas que resuelvan a la vez las problemáticas ecológicas, sociales y culturales que se derivan del cambio. Para esto, es de vital importancia recuperar los conocimientos de los actores locales y ubicar las habilidades y capacidades del grupo involucrado, designar roles entre ellos y establecer metas a partir del diálogo y la superación de las diferencias. En otras palabras, la sustentabilidad depende de la negociación entre quienes transfieren la tecnología y los actores locales con el poder sociotécnico de cambiar las cosas, que son quienes participan en los programas, ofrecen y/o reciben conocimientos y adoptan ciertas prácticas. Todo esto a partir de un intermediario (Callon, 2001)<sup>1</sup> que aglutina a los distintos par-

<sup>1</sup> Según Callon, éste es el objeto y/o el conocimiento que circula a la vez que aglutina a los actores de una red.

participantes para la modificación y asimilación de las prácticas que serán los saberes de cada actor. Así, la idea que subyace a muchas de las prácticas que describiremos es que el conocimiento local se integre con el científico, sin que ninguno se imponga sobre el otro, como producto del diálogo.

En cuanto a las prácticas seguidas para alcanzar el desarrollo social y económico que considera el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales para asegurar la viabilidad del capital natural y de otros recursos ecológicos, esto es, la sustentabilidad, en los tres países analizados vemos que hay distintas prácticas que van de la recuperación de técnicas tradicionales, como las terrazas o los camellones, a la inserción de otras nuevas, desarrolladas a partir de los hallazgos de la investigación científica, como el manejo integrado de plagas o los abonos verdes, que hacen más amigable el manejo del ambiente. El tipo de prácticas varía de un país a otro y de una región a otra, pues si bien los cambios ambientales han adquirido una dimensión global, los problemas socioambientales se caracterizan por su especificidad regional y local, ecológica y cultural, económica y política.

Éste es el marco en que se desarrolla la agroecología, que supone diseñar agroecosistemas diversificados y emplear tecnologías autosostenidas para proporcionar un medio ambiente balanceado, con rendimiento y fertilidad sostenidos del suelo y control natural de las plagas. Se apoya en conceptos ecológicos para explotar las complementariedades y sinergias que surgen al combinar cultivos, árboles y animales en diferentes arreglos espaciales y temporales. Algunas de las prácticas o de los componentes de sistemas alternativos que ya son parte de manejos agrícolas convencionales incluyen rotación de cultivos, manejo integrado de plagas, técnicas de labranza de suelo, mejoramiento genético de cultivos, etc. (Altieri y Nicholls, 2000). Para esto, los componentes básicos de un agroecosistema sustentable incluyen:

- Cubierta vegetal, que contribuye a la conservación del suelo y el agua, y que en algunas ocasiones supone el uso

de cultivos de cobertura y *mulches*, combinados con la labranza cero.

- Suplementación regular de materia orgánica, incorporando abono orgánico y propiciando la promoción de la actividad biótica del suelo.
- Mecanismos de reciclado de nutrientes, para lo que se siguen sistemas de rotación de cultivos, de mezclas agricultura/ganado, agroforestales y de intercultivos basados en leguminosas, etcétera.
- Regulación de plagas, en donde se combinan los agentes de control biológico, producto de la manipulación de la biodiversidad y la introducción y conservación de los enemigos naturales (Altieri y Nicholls, 2000).

Antes de presentar algunos ejemplos de las técnicas seguidas en los tres países analizados, queremos hacer énfasis en las implicaciones que tienen las prácticas sustentables que se construyen también bajo un esquema de recuperación de los conocimientos locales, que con los derivados de la ciencia abonan a la construcción de una gobernanza ambiental global.

Para caracterizar los conocimientos locales, echamos mano de la definición de Pardo y colaboradores, que en su *Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad* los consideran como “el conjunto de saberes, valores, creencias y prácticas concebidos a partir de la experiencia de adaptación al entorno local a lo largo del tiempo, compartidos y valorados por una comunidad y transmitidos de generación en generación” (Pardo *et al.*, 2014). Estos conocimientos incluyen lo que autores como Altieri y Damián han caracterizado como *endotecnologías*, creadas por los campesinos a lo largo de muchos años, cuyas raíces son los conocimientos empíricos y las innovaciones que las comunidades locales han aplicado con base en distintas disciplinas. Son conocimientos socialmente construidos y producto de una selección de los agricultores para quedarse con las tecnologías más útiles y adecuadas (Altieri, 1991, y Damián *et al.*, 2012). Los

mismos autores caracterizan, en contraste, el caso de las *exotecnologías*, que suponen la adopción de paquetes tecnológicos, como el de la revolución verde, en el que las semillas híbridas mejoradas funcionaban con riego, fertilizantes, pesticidas y herbicidas.

Estas dos referencias nos son útiles, pues, como veremos a lo largo de las prácticas presentadas, la adopción de un nuevo paquete ambiental supone en mayor o menor medida una apropiación filtrada por los conocimientos tradicionales (algunos incluso vinculados con la revolución verde), que resultan en una adaptación del nuevo paquete, en ocasiones distinta a la que suponían los desarrolladores y extensionistas que lo difunden.

*Las prácticas agrícolas en México:  
el reto de conservar el suelo y aumentar la producción*

Las dos prácticas que presentamos para el caso de México tienen en común que han sido desarrolladas en centros de investigación agrícola, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y la Universidad Autónoma de Chapingo. Ambas suponen un cambio en los sistemas de producción, adaptándose a las condiciones locales y recuperando algunos conocimientos de las comunidades donde se implantan. En los capítulos que integran este libro veremos con más detalle que incluso se han manejado juntas, pues llegan acompañadas de apoyos financieros y/o en especie, con el aumento y la diversificación de la producción, y lo más importante es que no son excluyentes, sino complementarias. El uso de ambas prácticas a la vez o de forma continua ocurre sin que haya sido pensado así por los encargados de transferir los paquetes.

En varios trabajos de quienes abordan la combinación de prácticas agrícolas en México se registra el manejo de tecnologías mixtas. Algunos ejemplos son el de Cuetzalan, Puebla, en donde Miguel Ángel Damián y colaboradores encuentran, a propósito de la transferencia de un paquete difundido por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), que los maiceros sólo recuperan siete de las 11 actividades sugeridas.

La menos arraigada es la que se refiere a la siembra de semillas híbridas, que casi siempre se sustituyen por maíces criollos (Damián *et al.*, 2012).

Jean Foyer y colaboradores, en su trabajo de 2014, describen la estrategia de recombinación de saberes seguida por el Centro de Aprendizaje de Tecnologías Apropriadas (CATA), una organización no gubernamental que tiene como objetivo la conservación del ambiente. Esta organización introdujo en la comunidad de San Juan Colorado, Oaxaca, el proyecto de “recuperación de las tierras productivas mediante la incorporación de abonos verdes”, en el que participaron agrónomos de la comunidad como *traductores* entre los saberes comunitarios y los de una corriente marginal de la agronomía que recupera las dimensiones científicas y técnicas que se encuentran entre la agronomía y la ecología. Se integran, así, elementos muy vinculados al desarrollo científico —como los microorganismos, para la generación de abono orgánico— con otros que podrían estar más del lado de las comunidades, como la siembra en curvas de nivel, la labranza mínima o el uso de barreras vivas; la quema de pastos y la recuperación de cortinas rompevientos. Al mismo tiempo, los agrónomos identifican y tratan de erradicar prácticas comunitarias perjudiciales para el suelo y, en general, el medio ambiente, como el corte de árboles, el uso de productos químicos y el sistema de “roza-tumba-quema”, que se utiliza en San Juan Colorado (Foyer *et al.*, 2014).

El programa Territorios Productivos, financiado por el Programa de Inclusión Social (Prospera) y la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), que operó en el marco de la Cruzada Nacional contra el Hambre en localidades de México, Puebla, Chiapas, Oaxaca y Veracruz, surgió del impulso de promotores estatales y regionales que ubicaron y trataron de aprovechar de mejor manera los recursos locales. La idea, en concordancia con las políticas de adaptación para paliar el cambio climático, era incrementar y proteger la diversidad genética, sobre todo en las zonas indígenas, como recurso de adaptación al cambio climático y para preservar las variedades de maíces originarios (Berdegué *et al.*, 2015).

Otro programa de la agricultura de conservación para acabar con algunas de las prácticas de la revolución verde y frenar la erosión del suelo es Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), propuesto por el CIMMYT en coordinación con la Sagarpa. Está dirigido a los productores de maíz y trigo en parcelas de temporal y tiene como objetivos incrementar la producción, elevar la productividad y conservar el suelo. El primero se consigue con el uso de semillas mejoradas, mientras que el segundo y el tercero están interrelacionados, pues al reducir al mínimo las acciones de labranza disminuyen los costos de producción, a la vez que se protege el suelo de la erosión, porque con los rastrojos que se dejan sobre la tierra se retiene el agua de las lluvias, se protegen los cultivos de malezas y plagas y se enriquece la capa de suelo con materia orgánica. Sin embargo, el rastrojo sirve también como alimento para los animales o se vende como forraje, por lo que hay resistencia para abandonarlo en el suelo, y se necesita usar maquinaria para la siembra (Claverán, 2001). Así, los agricultores, como sucede en otros programas, casi siempre recurren a las semillas que ellos mismos tienen y sólo dejan sobre la tierra una parte del rastrojo.

El segundo programa es Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), impulsado por el Colegio de Posgraduados (Colpos) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en los estados de Oaxaca, Puebla y Veracruz —y ha sido retomado también en Chiapas— para reducir de manera sencilla la erosión de los suelos de laderas e incrementar los ingresos de las familias campesinas, incluyendo nuevos productos para consumo, transformación y/o venta. Es un sistema diversificado proveniente del patrón tradicional del cultivo del maíz, que plantea la generación de tecnologías alternativas sostenibles para abandonar el sistema roza-tumba-quema y el fortalecimiento del uso de tecnologías y conocimientos de los productores, promoviendo una agricultura sostenible con poco uso de insumos externos. Se fundamenta en la agroforestería, que consiste en la combinación de árboles y cultivos agrícolas en zonas de ladera, siguiendo el re-

lieve de las curvas de nivel para construir muros vivos con árboles frutales y rastrojo, ejerciendo la misma función que las terrazas, para ayudar a retener el suelo y los escurrimientos de agua. En estas curvas de nivel se establecen las distancias de acuerdo con las densidades necesarias para cada planta; por ejemplo, cada diez u once metros se planta maíz y frijol y después se intercalan los árboles frutales, como los que se usan para delimitar los terrenos agrícolas. Se propicia el cultivo de los productos que consumen los agricultores y se introducen otros que permitan complementar la dieta y obtener recursos económicos.

Estas prácticas tienen un doble propósito, en términos de sustentabilidad. En principio, conservar el ambiente, pero también incrementar la productividad agrícola, reduciendo costos, recuperando labores más baratas, incrementando la producción por hectárea, o aumentando la variedad de los productos cultivados. Quizá lo más importante para nuestro trabajo es que la adopción de estos programas supone un nuevo reto para los agricultores en cuanto a la recombinación de capacidades, donde los conocimientos tradicionales de los productores tienen un papel relevante.

*Las prácticas en Estados Unidos:  
la gestión medioambiental para la prevención de desastres*

En Estados Unidos, los programas de conservación están ligados a los estímulos que proporciona el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS), dedicado fundamentalmente a prevenir la contaminación ocasionada por derrames accidentales de pesticidas, combustible y/o fertilizantes, y mantener algunos parajes en estado natural, como pantanos y bosques. La mayoría de las prácticas de conservación medioambiental estimuladas por esta agencia se vinculan con una buena gestión de la labor agrícola; por ejemplo, en lo que se refiere a la erosión y fertilización, el NRCS establece patrones de riego que impiden la erosión por agua, evitando que se lleve los nutrientes a las partes más bajas del terreno. Para una adecuada fertilización, se solicita a los agricultores que



realicen análisis del suelo y los contrasten con los fertilizantes aplicados; en el caso de las fincas agrícolas que utilizan estiércol o fertilizantes naturales, el control también es muy estricto en cuanto al composteo y su aplicación para evitar la contaminación de los recursos hídricos. Para mostrar cómo actúa el NRCS en la promoción de las prácticas de conservación, tomaremos como ejemplo las de un reporte de marzo del 2016, adoptadas en la cuenca del lago Erie, en el estado de Michigan, que se centran en la conservación de los paisajes naturales y la retención del suelo.

La primera práctica es la construcción de franjas de filtración, que se forman sembrando pasto o leguminosas junto a las corrientes de agua, con el propósito de filtrar el escurrimiento o el arrastre de la capa fértil de suelo que contiene los nutrientes y los pesticidas, evitando así la contaminación de las corrientes de agua. Las franjas, además de atrapar y filtrar los depósitos del suelo, también sirven de refugio para la fauna silvestre.

La segunda práctica se vincula al restablecimiento de pantanos, en la medida que estos espacios son importantes, porque contribuyen a mejorar la calidad del agua al filtrar los sedimentos y la contaminación, ayudan a prevenir inundaciones al disminuir el flujo de las corrientes de agua y, bien cuidados, son indispensables para recargar los mantos acuíferos subterráneos. Además, se constituyen en un hábitat específico para la fauna silvestre.

La tercera práctica también tiene como propósito evitar la erosión, la que ocurre por la fuerza del viento. Para hacerlo se plantea la construcción de barreras rompevientos, con una hilera o varias hileras de árboles o arbustos, para disminuir su fuerza y evitar el arrastre de las plantas jóvenes por este elemento natural. Como una forma de evitar la erosión se propone también la plantación de pastos, nativos o no, leguminosas, flores silvestres, etc., que además de disminuir la pérdida del suelo pueden servir de hábitat para la fauna silvestre.

Para proteger los recursos acuíferos se sugiere también la práctica denominada “resguardo de riberas”, que consiste en hacer plantaciones de árboles suficientemente anchas en la ribera de la-

gos, arroyos y lagunas, y cerca de pozos, pantanos o áreas de recarga del agua del subsuelo, para interceptar los sedimentos del suelo, pesticidas, nutrientes u otros materiales, para que no contaminen el agua. Además, estos cultivos son una fuente de alimento y un hábitat para la fauna silvestre, y con su sombra mantienen fresca la temperatura del agua.

Para identificar, proponer y calificar el tipo de prácticas de conservación que deben establecerse en cada finca, el NRCS se apoya en los Servicios Locales de Conservación (Local Conservation Districts), ubicados en cada condado rural y agrícola de Estados Unidos, cuya labor es mantener contacto directo con los agricultores para localizar terrenos o zonas que requieren estrategias de conservación, las enmarcadas en el modelo de agricultura de Estados Unidos, basadas en el uso intensivo de la tierra con la adición de productos químicos. Éste es el modelo que han seguido los agricultores, por lo que conocen sus prácticas. Se renueva, además, incorporando los conocimientos derivados de los trabajos de investigación difundidos por los extensionistas de las universidades locales, que inciden en las políticas y el diseño de prácticas que apoyará el NRCS.

*La Política Agrícola Común (PAC)  
como rectora de las prácticas de conservación en España*

La primera vez que se le atribuye a la agricultura la función de conservación del medio rural se hizo en el *libro verde*, donde se describe como un sector con un impacto medioambiental directo y profundo y como responsable de provocar la extinción de especies de flora y fauna, de destruir ecosistemas y contaminar las aguas (CEC, 1985: 49, *apud* Izcarria Palacios *et al.*, 2012).

Esto impulsa la creación de mecanismos para fomentar prácticas de protección al ambiente con dos esquemas: el subsidio directo a estas prácticas y/o la falta de apoyos a los agricultores que contaminan, siguiendo el precepto de “el que contamina paga”, los cuales aparecen separados por el concepto de *buenas prácticas*

*agrarias*, definidas como aquellos métodos de producción agraria capaces de prevenir o reducir la contaminación del medio ambiente. Con esto, la política europea de desarrollo rural establece que sólo se puede subsidiar a los agricultores que empleen buenas prácticas en zonas desfavorecidas, y que además tengan la necesidad de salvaguardar el medio ambiente y conservar el campo; sin embargo, en el resto de los espacios agrarios los agricultores tienen la obligación de aplicar buenas prácticas sin esperar una indemnización compensatoria. Así, esta compensación sólo se da cuando se demandan al agricultor métodos agropecuarios que se extienden más allá de las buenas prácticas, de manera que tiene derecho a ser compensado a través del paquete de medidas agroambientales (Izcara y Andrade, 2012).

El mecanismo a partir del cual se fomenta la adopción de ciertas prácticas es el “pago verde”, o *greening*, que permite conceder un pago anual si se respetan las prácticas medioambientales en todas las hectáreas de la finca sujetas a esta compensación. Algunas de estas prácticas medioambientales se comentan a continuación.

*Diversificación de cultivos.* Esta práctica se puede seguir de varias formas. Por ejemplo, si la tierra tiene entre diez y treinta hectáreas, se deben sembrar al menos dos tipos de productos, sin que alguno suponga la ocupación de más de 75% de la tierra de cultivo. Cuando la explotación es mayor a treinta hectáreas debe haber al menos tres cultivos, sin que los dos mayoritarios juntos ocupen más de 95%. Los productos de invierno y primavera se consideran distintos (por ejemplo, el trigo de invierno es distinto al de primavera). En caso de que la práctica de diversificación suponga adoptar cultivos en hilera (mixtos), cada producto se considera distinto si al menos ocupa 25% de la superficie.

*Mantenimiento de los pastos permanentes.* Es otra práctica que también ha sido apoyada en Estados Unidos para impedir la degradación del suelo. En el caso español, su cumplimiento se mide contabilizando la superficie de pastos a nivel nacional, y

no individual. Para esto, cada ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente local calcula la proporción entre la superficie dedicada a estos pastos y la superficie agrícola total, y en caso de que esta proporción disminuya en más de 5% con respecto a la proporción del 2015 —año que se toma como referencia— se deberán tomar medidas para restaurar el nivel anterior de pastos permanentes. Estas medidas pueden afectar a los agricultores o ganaderos de manera individual, y tendrán la obligación de restaurar las superficies agrícolas con pastos permanentes. También se protegen las superficies de pastos que funcionan como hábitats naturales, y la fauna y flora silvestres.

*Superficies de interés ecológico.* En España son cuatro: las tierras en barbecho que no se dediquen a la producción durante, al menos, nueve meses consecutivos desde la cosecha anterior; las superficies dedicadas a cultivos fijadores de nitrógeno, como las leguminosas, ya sea para consumo humano o animal (judía, garbanzo, lenteja, guisante, habas y “haboncillos”, altramuz, algarroba, “titarros”, almorta, veza, yeros, alholva, alverja y alverjón); las superficies forestales, con el mantenimiento de bosques, un poco a la manera de las prácticas propuestas por el NRCS de Estados Unidos, y las dedicadas a la agrosilvicultura (Política Agrícola Común 2015-2020).

Si tomamos el ejemplo de Asturias, encontramos que entre los programas de conservación del suelo, que como en el resto de España tienen como contexto la PAC, el pago ecológico, o *greening*, es uno de los principales instrumentos para apuntalar la sostenibilidad del sector agrario desde el punto de vista económico. Sin embargo, en las prácticas que se siguen para la conservación del suelo en las comunidades del oriente de Asturias se entrelazan factores vinculados con el paisaje y el paisanaje. Esto es, las normas de conservación impulsadas por la PAC —y en el caso de las comunidades ubicadas en los parques nacionales las del programa Natura 2000— se suman a las prácticas de los habitantes relacionadas con la ganadería, que es la principal actividad económica de la región.

Así, por ejemplo, en los pueblos asturianos encontramos el uso de cultivos mixtos en donde se alinean el maíz y las alubias, producto este último que además contribuye a la fijación de nitrógeno; el mantenimiento de pastos en las montañas altas, donde pasta libremente el ganado, que lo poda y lo abona; la rotación de cultivos en invierno; el mantenimiento de bosques de castaños y encinos, etc. Lo interesante de estas prácticas es que, si bien se inscriben entre las que fomentan el pago ecológico, la mayoría han sido desarrolladas por los agricultores y ganaderos de la región desde varias generaciones atrás y prácticamente no tienen cambios.

#### *La transferencia de tecnología y el rol de los actores*

La transición a una agricultura sustentable involucra a distintos actores (entidades gubernamentales, organizaciones de agricultores y de la comunidad, organizaciones no gubernamentales, fundaciones, organismos internacionales, donantes y/o el sector privado) (Elzen *et al.*, 2004; Geels, 2005) y su participación en procesos innovadores de desarrollo, de nuevas soluciones o nuevos enfoques en las prácticas agrícolas, lo que implica una nueva gobernanza ambiental. Esto supone una continua interacción entre actores, un nuevo diálogo entre las políticas públicas, las demandas de la sociedad y las instituciones académicas, para vincular diferentes perspectivas, niveles de conocimiento y entendimiento para tener una visión común.

En la transición a una agricultura sustentable, el requisito más importante para los distintos actores, las políticas y los programas está en la capacidad de traducir los conocimientos en innovaciones agrícolas, en particular para los pequeños productores. Este proceso se ha ido modificando de un sistema lineal, donde la transferencia es unidireccional, a otro en el que se toman en consideración las necesidades de los productores para ofrecerles soluciones tecnológicas desarrolladas en centros e instituciones de investigación agrícola. Asimismo, procesos en los que participan otros actores con diferentes perspectivas en la búsqueda de una

gobernanza ambiental, además de los centros de investigación, que con la transferencia de tecnología impulsan también la generación, el acceso, el intercambio y la aplicación de conocimientos, tanto científicos como locales; con esto, los diferentes actores aprenden e innovan juntos, ordenan los riesgos y comparten los beneficios (Ruane y Sonnino, 2011).

En México, el extensionismo surge en los años sesenta, ligado a los servicios estatales de investigación, con abasto de insumos, financiamiento, seguros y comercialización de cosechas. Era un modelo lineal que no consideraba a los productores ni las diferencias regionales y los cultivos, financiando únicamente la transmisión del paquete tecnológico de la revolución verde (Santoyo y Aguilar, 2011). La transferencia de tecnología y la capacitación de los productores han estado a cargo de la Sagarpa, a través de los extensionistas, pero este servicio ha dejado de ser público para convertirse en privado, sobre todo desde el año 2000, como parte de la descentralización de los servicios de esta secretaría y el retiro del Estado de diferentes actividades.

De esta forma, sus actividades se dispersaron y llevaron a la creación de un mercado de servicios, donde contratistas y consultores privados, organizaciones no gubernamentales y diversos actores —entre ellos centros e instituciones de investigación— han asumido la gestión de los apoyos gubernamentales y de diversos fondos, tanto nacionales como internacionales. Esto ha provocado, ante la falta de un sistema de innovación agrícola, que se dificulten la interacción, la colaboración y los procesos de institucionalización entre los diferentes actores para fomentar una agricultura sustentable, lo que fue diagnosticado por la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económicos (OCDE), a partir de lo cual la Sagarpa ha realizado modificaciones en sus programas, introduciendo el apoyo a la inversión en equipo e infraestructura, los ingresos a través de Procampo para aumentar el nivel de vida, la prevención y el manejo de riesgos, el desarrollo de capacidades, la innovación tecnológica y el extensionismo y la sustentabilidad de los recursos a través de proyectos transversales (Sagarpa, 2011).

Además, como señalan Santoyo y Aguilar (2011), ha habido avances en la medida que algunos de los programas aceptan solicitudes de los productores y sus organizaciones con propuestas específicas para atender sus necesidades y con la inclusión de modelos de intervención más participativos, como las escuelas de campo, la investigación participativa, las escuelas campesinas y las agencias de gestión de la innovación, que reconocen los conocimientos de los agricultores.

En este contexto, entre las instituciones que han tenido un papel fundamental está el INIFAP, que hasta finales del siglo XX, como señalan Cadena Íñiguez *et al.* (2015), siguió una trayectoria muy ligada al desarrollo del extensionismo y a la concepción lineal de la transferencia de tecnología con el seguimiento de esquemas del extranjero y de instituciones relacionadas con el sector agropecuario y forestal. Sin embargo, a partir de la primera década del siglo XXI, como resultado de la reorganización de los servicios y las instituciones ligadas a las actividades agrícolas, el INIFAP dirigió su atención a las regiones más vulnerables, como parte de los compromisos del país con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para erradicar la pobreza extrema y el hambre, y contribuir a garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Así, a propuesta de investigadores mexicanos, provenientes sobre todo de la región sur y sureste de México, se empezaron a plantear modelos de transferencia apoyados en la gestión de la innovación, con resultados en áreas planas y serranas con altos grados de marginación, destacando la intervención en áreas de laderas con un alto deterioro de recursos, con el apoyo de las denominadas escuelas campesinas fomentadas por la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), el INIFAP y el Colegio de Posgraduados en el estado de Oaxaca, donde se inició la transformación hacia modelos que gestionan la innovación a través de procesos participativos y vinculan a los productores con el mercado para mejorar los niveles de vida de las regiones.

En esta misma óptica destaca el programa MasAgro, cuya asociación con la Sagarpa y el CIMMYT se basa en un extensionismo

participativo, a través de prácticas agrícolas para la conservación del suelo y el incremento de la productividad agrícola, apoyado en el manejo sustentable de los recursos y dirigido a la reducción de la importación de alimentos.

Otra perspectiva la constituyen los modelos agroecológicos impulsados por organizaciones no gubernamentales, universidades y antiguos y diversos consultores, que han promovido el desarrollo sustentable de comunidades “con el fin de que el conocimiento tradicional pueda fundirse con el científico, sin que ninguno se imponga sobre el otro, sino más bien que sea producto del diálogo. En la práctica observamos que tal situación se ha traducido en el éxito de las prácticas sustentables” (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural, Centro Regional Universitario Península de Yucatán, *apud* Toledo, 2011). Un ejemplo es el caso de la Tosepan Titataniske, una organización promotora del cultivo orgánico de café en la Sierra Norte de Puebla, cuyo proyecto ha logrado mantenerse porque siguió una estrategia múltiple que al mismo tiempo que asegura la viabilidad económica y ambiental promueve la inserción en los mercados, considerando las características sociales y culturales de la población e incluyéndolas en las estrategias de desarrollo agrícola, así como las características ambientales de la localidad, como el clima, el tipo de suelo, los principales cultivos, etc. (Toledo, 2011).

En España, el Servicio de Extensión Agraria (SEA) surge en los años sesenta, con un programa muy influenciado por el estadounidense, que se fue adaptando a las necesidades de los productores y las instituciones agrarias españolas. Se centraba en la difusión de la tecnología en el campo a través de campañas nacionales sobre cooperativas, fertilizantes, nutrición animal, etc., en donde se consideraban varias áreas, entre otras el trabajo con las explotaciones agrícolas, a través de la difusión y promoción de técnicas relacionadas con la producción, apoyándose en los Seminarios de Extensión en la Gestión de las Explotaciones, en donde los agricultores que compartían características semejantes en tamaño y tipo de producción analizaban y comparaban sus resultados económicos. Una constante es que no se trabajaba con programas, como sucede en



México, sino con problemas específicos y búsqueda de soluciones de interés común. Desde entonces se plantearon medidas para conservar a la población joven, en respuesta al envejecimiento y el éxodo rural. A partir de los gobiernos autónomos, el SEA pasó a depender de las delegaciones provinciales. Otros cambios fueron la introducción de cursos para la formación de cuadros en las cooperativas y la capacitación de jóvenes agricultores para acogerse a las ayudas de los proyectos de modernización de la empresa agraria a través de cursos de formación (Navarro Maycas, 1992).

Posteriormente, con la PAC, el impulso a la agricultura se organiza en dos pilares. Uno es la ayuda directa a los agricultores y el otro es la política de desarrollo rural, dirigida al sostén de las actividades rurales. Desde 2014, para evitar los efectos negativos de algunas prácticas agrícolas, además de las ayudas para la renta se establecieron incentivos para que los productores trabajaran de forma ecológica, con el objetivo de abandonar los fertilizantes químicos y los productos fitosanitarios, para promover los cultivos que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, las técnicas ecológicas de cultivo, producción y comercialización de especialidades alimentarias de las distintas regiones (Unión Europea, 2014). Para ponerlas en práctica en las comunidades, y con base en los territorios, se conforman los grupos de acción local o de desarrollo rural integrados a redes —en Asturias, por ejemplo, hay 11 grupos—, en donde participan los actores que intervienen en las actividades agrícolas. Cada grupo cuenta con una asamblea que integra a las entidades que las representan y a un equipo técnico, para poner en práctica los instrumentos de Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale (LEADER), estrategia de desarrollo local basada en una planificación ascendente, donde a partir del territorio se analizan sus fortalezas y sus debilidades, y tomar las decisiones clave dentro de la organización.

Cada grupo establece una estrategia que recibe una dotación financiera, a partir de la cual participan en las diferentes convocatorias de ayuda y acciones. El LEADER incorpora en sus estrategias un principio transversal de valorar y conservar

los recursos naturales, y articular su conservación, como en el territorio asturiano, donde, si bien los procesos erosivos “son simbólicos”, ha habido importantes cambios demográficos; por ejemplo, allí existen tensiones entre los conservacionistas y los ambientalistas con respecto a la fauna silvestre (entrevista a Jesús Casas, director de desarrollo rural, en el trabajo de campo realizado en Asturias, en 2016). Los grupos de acción local, a través del Centro de Desarrollo Rural (Ceder) y la participación de las cooperativas, difunden los nuevos conocimientos y tecnologías, la valorización de los productos locales y los recursos naturales y los cultivos. Para la prevención y vigilancia en el cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente cuentan con el Servicio de Protección de la Naturaleza (Seprona), a cargo de los guardias civiles.

En Estados Unidos, el extensionismo tiene una larga trayectoria, pues data de finales del siglo XIX y surge en las *Land Grant Universities*, un sistema de extensión cooperativo operado por las universidades, para realizar demostraciones agrícolas y dar pláticas. Está organizado como una red estatal de investigación y educación que trabaja con recursos agrícolas naturales y humanos. En los estados donde existen estas universidades, las redes están conformadas por las oficinas de los condados, los programas de alcance estatal, los centros de investigación, los *campus* universitarios y los grupos de trabajo. Es en estos últimos, que integran a una diversidad de actores, donde se definen las metas establecidas por la red, ya que se encargan de planificar y coordinar las actividades de investigación y extensión con talleres, reuniones, temas críticos, publicaciones de extensión y demostraciones en campo. A partir de este modelo, la tecnología se lleva a los agricultores a través de universidades, centros de investigación y estaciones experimentales, financiada generalmente por instituciones públicas; es decir, se apoya en un proceso lineal de generación, validación, transferencia y adopción de tecnología, en donde se privilegian los conocimientos científicos sobre los que ya tienen los productores. Además, dada la diversidad tanto agrícola como

geográfica de Estados Unidos, si bien no se ha desarrollado un modelo sustentable que lo abarque por completo, existe un programa de conservación y mejoramiento ambiental que se adapta a la diversidad agrícola y se ha ido transformando para responder a los problemas que afectan a esta actividad, y para atender al bienestar económico que representan las actividades agrícolas, como ya se mencionó. Al igual que en España, existen dos mecanismos para la recuperación y reactivación de la producción, combinando precios y ayuda económica en forma de subsidios para la conservación agrícola. Entre los organismos que se encargan de la asistencia técnica en la conservación y el manejo de los recursos naturales para los productores está, desde 1930, el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS), con oficinas en cada condado agrícola, para proporcionar asistencia técnica gratuita a los dueños y operadores de tierras en una gran diversidad de temas. En el caso de Estados Unidos, si bien el proceso de transferencia es lineal, a diferencia de México, las actividades de extensión tienen una larga historia de interacción con los productores apoyadas en redes locales que generan investigación, que sostenida en los *campus* universitarios y los condados a través de los grupos de trabajo permite establecer una continuidad.

#### *La inclusión de los conocimientos locales*

Las transformaciones en las prácticas agrícolas impulsadas por distintos actores están ligadas a proyectos y programas de desarrollo rural, orientados a los pequeños productores, apoyados en créditos y/o subsidios, iniciativas de organización y asistencia técnica; esta última a través de procesos de transferencia de conocimientos fomentados por la extensión rural, que puede tomar distintas modalidades de capacitación, desde la transferencia de un paquete tecnológico apoyado en los conocimientos del profesional —y otros que también implican paquetes tecnológicos pero que incluyen a los productores en el proceso de adopción y socialización—, y un conjunto de propuestas alternativas que

reconocen la importancia de los conocimientos locales —que pueden ser asimilados, combinados y reestructurados e integrados a las prácticas agrícolas—, hasta procesos apoyados en un diálogo de saberes, en una relación más balanceada entre conocimientos locales y conocimientos científico/técnicos. Estos enfoques buscan conservar y fortalecer la lógica productiva de los agricultores con programas de capacitación, utilizando terrenos demostrativos que incorporan tanto las técnicas locales como las nuevas alternativas, de tal forma que los conocimientos de los productores se integren a esquemas de innovación agrícola que promuevan la conservación de los recursos y el desarrollo rural, a través del manejo de niveles bajos de tecnología y, en la medida de lo posible, de insumos generados localmente (Altieri y Nichols, 2000).

Cuando nos referimos a *conocimientos locales*, como señalan Landini y Murtagh (2011), es necesario establecer la diferencia entre *saberes tradicionales* y *saberes locales*. Los primeros buscan enfatizar el origen ancestral y su transmisión de generación en generación, mientras que los segundos son construidos localmente y están vinculados con ámbitos territoriales específicos; esto es, incluyen tanto los saberes tradicionales como los que se han generado a través de la práctica y la experiencia. Son conocimientos que tienen una lógica diferente a la de los conocimientos técnicos y científicos de los extensionistas, ya que se desarrollan “a partir de la observación minuciosa y no controlada de la naturaleza en contextos de vida reales” (Núñez, 2004, *apud* Landini y Murtagh, 2011) y son transmitidos por la tradición oral en entornos informales vinculados de manera directa con la práctica (Gómez Espinoza y Gómez González, 2006, *apud* Landini y Murtagh, 2011).

En este proceso, además de los recursos físico-biológicos, humanos y técnico-financieros, destacan la valorización y la importancia del conocimiento, así como la capacitación de los recursos humanos. A través de nuevos enfoques innovadores, y sobre nuevas bases conceptuales, se fomentan diversas formas de abordar la gestión de los recursos naturales, en donde la

sustentabilidad, además de la perspectiva económica y/o de sostenibilidad, se vincula más con una concepción ecológica. De manera que la agricultura es concebida como un sistema en donde el papel y las demandas de los actores se modifican y la valorización del conocimiento se constituye en un factor crítico de producción y desarrollo, entendido como “información, ideas, saberes ancestrales y conocimientos de carácter científico y técnico, imágenes y símbolos, valores culturales, destrezas y habilidades de los recursos humanos, sistemas de dominio tecnológico, relaciones humanas, sociales e institucionales” (Ponce *et al.*, 1996).

Por último, como hemos visto a lo largo del capítulo, si bien la agricultura sustentable —la que incluye factores como el clima y la degradación de los suelos, pero también la factibilidad económica y las condiciones aceptables de trabajo para los jornaleros agrícolas— se fundamenta cada vez más en preocupaciones globales, es necesario que incluya las particularidades locales y regionales para su cabal funcionamiento. De ahí que actores, programas y prácticas pongan un acento local que hace diferentes la adopción y el desarrollo del paquete de la sustentabilidad en los países donde se realizó el trabajo. Así, el análisis de la sustentabilidad, además de su importancia para la protección del ambiente y la supervivencia de los agricultores, nos permite observar de qué manera se traza el vínculo global-local en torno a una preocupación específica.

En principio, se puede señalar que son las prácticas agrícolas locales, retomadas de la agricultura tradicional y/o antigua,<sup>2</sup> las que además de propiciar el cuidado del medio ambiente otorgan contenido a la transferencia de los nuevos lineamientos de producción derivados de políticas y programas, que casi siempre son ajenos a los agricultores que los adoptan y sus comunidades.

<sup>2</sup> Los productores hacen referencia a las prácticas *antiguas* como distintas a las *tradicionales*, más vinculadas a la revolución verde que a las prácticas locales.

En el marco de esta nueva visión de la sustentabilidad se tiene que considerar la “gobernanza ambiental” como una categoría analítica sustancial para entender la reconfiguración de la gestión de los recursos naturales, lo que supone un proceso de aprendizaje en el manejo de recursos y el diseño de nuevos mecanismos de gobernanza, en los que en muchas ocasiones se consideran los saberes locales como herramientas para paliar la contaminación ambiental, pero también para otorgar significados a la transferencia de un paquete tecnológico amigable con el ambiente.

La recuperación de los conocimientos locales en la adopción de los paquetes tecnológicos exógenos supone también dos situaciones. La primera es la adaptación local de las prácticas globales; así, por ejemplo, podemos encontrar que tanto en Europa como en Estados Unidos se sigue la práctica del mantenimiento de los pastos permanentes y el manejo integrado de plagas. Sin embargo, las condiciones de cada país, y de las localidades donde se adoptan, hacen que cuando se observa el manejo de los pastos en Asturias o en Michigan apenas si se parecen, y si bien en los dos países se necesita una licencia para el manejo de pesticidas peligrosos, la agricultura comercial de Estados Unidos enfatiza la continua aplicación de químicos, mientras que en España se apuesta más por los controles biológicos. La segunda situación es la participación de los actores. En los tres países, los actores encargados de la formación y el manejo de la sustentabilidad son más o menos los mismos, aunque el papel de cada uno está mediado localmente. En Asturias, por ejemplo, se insiste en que el cuidado del suelo es una cuestión que concierne a un actor no humano: el paisaje,<sup>3</sup> y a los propios productores agrícolas, que son los que han mantenido este paisaje tal y como se puede observar hasta nuestros días. Sin embargo, hay una fuerte presión de los grupos ecologistas y del gobierno por frenar las prácticas que se perciben como contaminantes. En Estados Unidos, el actor que mayormente construye

<sup>3</sup> Las comunidades estudiadas en Asturias están enclavadas en el parque nacional de los Picos de Europa.

y difunde el cambio de prácticas son las universidades, siempre apoyadas por los lineamientos del Farm Bill, en cuya redacción también intervienen.





# Educación para la conservación de suelos entre los pequeños productores agrícolas

Gladys Martínez Gómez  
José Luis Romo Lozano

## INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como propósito hacer un análisis del papel que juegan los *saberes tradicionales* y los *saberes científicos* en la transferencia de tecnología y conocimientos locales para la agricultura sustentable entre pequeños productores agrícolas de México, Estados Unidos y España. A pesar de las diferencias de estos tres países, nos centramos en las semejanzas que existen en las formas de intercambiar y transferir sus conocimientos para incrementar y mejorar la producción agrícola, así como en el uso y la conservación del suelo. En el proceso de transferencia e innovación tecnológica, los saberes tradicionales, producto de un legado cultural y de aprendizajes a lo largo de la vida, son la trama en el tejido de una red donde se cruzan los hilos de distintos factores: culturales, económicos, políticos, religiosos y educativos, por mencionar algunos. Retomamos especialmente la manera en que se construyen los escenarios educativos formales, informales y no formales en la transmisión de saberes y tecnología. Esta transmisión se genera a partir del diálogo entre los actores con los conocimientos que se han desarrollado en contextos de educación formal escolarizada, a través de los capacitadores y extensionistas, y los que pasan de generación en generación como parte de la educación informal, que en conjunto construyen un tejido comunicativo cuya urdimbre es la educación no formal.

¿En qué contextos educativos se produce el intercambio de saberes científicos y tradicionales?, ¿cómo se vinculan la educación formal, la informal y la no formal con el trabajo y las prácticas de

los pequeños productores agrícolas para la conservación y el uso del suelo?, ¿qué tensiones educativas se forjan entre los saberes tradicionales y los saberes científico-tecnológicos? Éstas son las preguntas que guían el trabajo.

En la primera parte se hace una descripción de los contextos educativos formales, informales y no formales presentes en el intercambio de saberes científicos y tradicionales; en la segunda se analiza la manera en que se integran estos escenarios educativos de los saberes científico-tecnológicos y los tradicionales para el uso y la conservación del suelo; y en la tercera se resaltan las tensiones que genera la interacción de estos saberes en los pequeños productores agrícolas de los tres países.

#### CONTEXTOS EDUCATIVOS EN EL INTERCAMBIO DE SABERES CIENTÍFICOS Y TRADICIONALES: EDUCACIÓN FORMAL, INFORMAL Y NO FORMAL

Hoy en día se reconoce que la escuela ha dejado de ser el lugar por excelencia para llevar a cabo procesos de educación complejos. La escuela como institución educativa no es el único lugar donde los individuos aprenden, donde comparten sus conocimientos, los construyen y reconstruyen. También se llevan a cabo con individuos que incluso no saben leer ni escribir, pero son capaces de transmitir los conocimientos obtenidos en la vida cotidiana.

Se podría hablar de tres contextos en donde los individuos transmiten e intercambian sus saberes, donde aprenden de manera permanente a lo largo de la vida: la educación formal, la educación informal y la educación no formal. A pesar de que cada uno tiene características propias, no significa que sean exclusivas y no guarden semejanzas, vínculos, conexiones y combinaciones. A continuación se describe brevemente el significado de educación *formal e informal*, antes de centrarnos en la educación *no formal*, que desde los años sesenta se ha presentado en el mundo como una alternativa de capacitación y asesoría para los productores agrícolas a través de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Esta modalidad de educación ha tenido un especial impacto en diferentes regiones y países, por lo que la abordada en este estudio para México, Estados Unidos y España no es la excepción.

### *Educación formal*

Una de las definiciones más conocidas sobre la educación formal es la de Philip Coombs, de 1972, en la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), quien la ve como una educación altamente institucionalizada, cronológicamente graduada y jerárquicamente estructurada que se extiende desde los primeros años de la escuela primaria hasta los últimos años de la universidad (Balán, 2009). Así, la educación formal es la que se desarrolla en las instituciones educativas formales, con un *currículum* definido, en espacios claramente acotados, con objetivos estructurados, con métodos de enseñanza y aprendizaje previamente establecidos. El producto final de los estudios es un certificado, o un título que avala los conocimientos científicos y/o tecnológicos adquiridos en el periodo de formación.

En las instituciones de educación formal es donde se genera el conocimiento científico o analítico, que usa el método científico, un proceso riguroso, sistemático y organizado basado en procesos racionales y cognitivos para producir más conocimiento (Asheim, 2007).

### *Educación informal*

Se refiere a los procesos que se desarrollan fuera del sistema educativo formal y no formal. Es la educación que está implícita en la vida cotidiana, la que se da en la sociedad en sus diferentes espacios; la que se transmite a través de la cultura de una generación a otra, con conocimientos, habilidades, hábitos, costumbres, valores; la que se desarrolla de manera diferenciada y subordinada a otros procesos sociales, producto de la tradición cultural en otras realidades (Trilla *et al.*, 1993).

En este contexto se transmite el conocimiento no científico, el que ha sido generado por el ser humano a lo largo de la vida, para sobrevivir, crecer y desarrollarse. El conocimiento no científico es considerado por Asheim (2007) como simbólico, basado en un paradigma propio, el resultado de la herencia cultural de un grupo social. Es la representación de los saberes tradicionales que se desarrollan en contextos histórico-sociales determinados y tienen como propósito transmitir conocimientos útiles con un sentido y significado particular. El conocimiento simbólico es característico de las comunidades rurales e indígenas, por lo que se le ha denominado como popular, tradicional, local, técnico indígena, ambiental/ecológico tradicional, ciencia popular o etnología, que a menudo se confunden y superponen (Gupta, 2011).

Los conocimientos tradicionales provienen de los saberes indígenas y/o de los pobladores locales e implican una comprensión íntima de la naturaleza/ecosistema/biodiversidad. Este tipo de conocimiento es oral, no documentado, simple, y depende de los valores, las normas y las costumbres de la vida; su producción se basa en experimentos informales a través de ensayo-error, acumulación de experiencias de la vida cotidiana, pérdidas y redescubrimientos de carácter más práctico que teórico. El conocimiento local y/o tradicional puede no ser tan abstracto como el científico; es concreto y dinámico, se basa en la intuición, en la evidencia perceptible, y es resultado de la acumulación de experiencias (Farrington y Martin, 1987, *apud* Gupta, 2011).

### *Educación no formal*

A finales de los años sesenta, en 1967, la UNESCO organizó la Conferencia Internacional sobre la Crisis Mundial de la Educación, donde el entonces director del Instituto Internacional de Planteamiento de la Educación, Philip Coombs, señaló la importancia de desarrollar nuevos medios educativos, diferentes a los del sistema educativo convencional.

Posteriormente, en 1972, la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación, por encargo de la UNESCO y bajo la dirección de Edgar Fauré, redactó el informe donde incluyó dos conceptos clave que marcarían el rumbo de la educación de finales del siglo xx y principios del XXI: “educación a lo largo de la vida” (o educación permanente) y “sociedad del aprendizaje” (UNESCO, 1972).

En 1974, Coombs y Ahmed definieron la educación no formal como “toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar determinadas clases de aprendizaje a subgrupos particulares de la población, tanto adultos como niños” (Camors, 2009: 24). En este contexto, se integran actividades organizadas y sistemáticas que se desarrollan fuera del sistema oficial para facilitar determinados tipos de aprendizaje, centrados más en el “aprender haciendo” que en los conocimientos científicos, con base en las necesidades y los intereses de la población.

La educación no formal lleva implícita la concepción de que debe ser un derecho humano y contribuir al desarrollo de la ciudadanía, la calidad y la igualdad de las personas (Morales, 2009). El hecho de que no exista un *currículum* preestablecido, la flexibilidad de enfoques, la diversidad de marcos institucionales y la variedad de objetivos permite una construcción pedagógica amplia donde la formación y la capacitación se desarrollan en campos específicos del conocimiento, no para recrearse en la teoría, sino en la práctica, en el hecho de aprender haciendo. De aquí sus diferentes denominaciones: educación adulta, educación de continuidad, formación en el trabajo, formación acelerada, formación de agricultores y obreros, servicios de extensión (Coombs, 1978).

La modalidad de educación no formal se generó durante los años sesenta y setenta, con la idea de ofrecer opciones educativas a amplios sectores de la población que no tienen acceso al sistema escolarizado. Se consideró que debido a la gran demanda educativa ocasionada por el crecimiento demográfico, por los cambios sociales y sus consecuentes modificaciones en los perfiles laborales se habían generado nuevas exigencias que el sistema educativo no

podía cubrir (Sánz, 1989). Atender a amplios sectores de la población y extender la oferta educativa es una política que prevalece hasta nuestros días; esta idea fue ratificada por la UNESCO en el año 2000, en Dakar, Senegal, durante el Foro Mundial sobre Educación. En este foro se señaló que la educación básica es un derecho humano para todas las personas, por lo que se establecieron seis ejes, con la meta de alcanzarlos para el 2015.<sup>1</sup>

Con estos dos principios de *educación para todos* y *educación a lo largo de la vida*, en la década de los ochenta, en Indonesia, se acuñó el término *sekolah lapangan*, que significa “escuela de campo” (Bustamante y Febres, 2010). Las escuelas de campo agrícolas fueron propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como una alternativa de capacitación y asesoría para los pequeños agricultores a través de los extensionistas. Particularmente, se crearon en países asiáticos y latinoamericanos para atender el problema de la pérdida de

<sup>1</sup> La idea de *educación para todos* hoy en día es un compromiso mundial coordinado por la UNESCO que tiene como objetivo proporcionar educación básica a todas las personas, niños, jóvenes y adultos, como un derecho humano orientado a alcanzar seis objetivos: “1. Extender la educación integral de la primera infancia, especialmente de los niños más vulnerables y desfavorecidos; 2. Velar por que de aquí a 2015 todos los niños, y sobre todo las niñas, los niños que se encuentran en situaciones difíciles y los que pertenecen a minorías étnicas, tengan acceso a una enseñanza primaria gratuita y obligatoria de buena calidad y la terminen; 3. Velar por que sean atendidas las necesidades de aprendizaje de todos los jóvenes y adultos mediante un acceso equitativo a programas adecuados de aprendizaje para la vida diaria; 4. Aumentar de aquí al año 2015 los niveles de alfabetización de los adultos en un 50%, en particular tratándose de mujeres, y facilitar a todos los adultos un acceso equitativo a la educación básica y la educación permanente; 5. Suprimir las disparidades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria de aquí al año 2005 y lograr para 2015 la igualdad entre los géneros en la educación, en particular garantizando a las niñas un acceso pleno y equitativo a una educación básica de buena calidad, con iguales posibilidades de obtener buenos resultados; 6. Mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, garantizando los parámetros más elevados, para conseguir resultados de aprendizaje reconocidos y mensurables, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas esenciales para la vida diaria” (UNESCO, 2007: 38-40).

cultivos, como arroz, maíz y trigo, ocasionada por el uso excesivo de pesticidas, que no sólo afectaban la seguridad alimentaria y la estabilidad económica, sino también el medio ambiente.

Las escuelas de campo agrícolas también se desarrollaron a partir de los resultados poco favorables de la *revolución verde*, un paquete tecnológico que se impulsó durante los años cincuenta y parte de los sesenta, caracterizado por determinadas prácticas agrícolas, el uso de insumos como semillas mejoradas, la aplicación de fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas, así como la cuidadosa regulación del agua para elevar los rendimientos de la producción agrícola (Hewitt, 1988). Un problema que se suma a los anteriores es que el modelo productivo de la revolución verde funcionaba en grandes extensiones de tierra, por lo que se establecieron convenios con sus dueños, pero los pequeños productores agrícolas quedaron en desventaja (Martínez, 2010).

En este contexto, la propuesta de las escuelas de campo agrícolas representó una alternativa de capacitación diferente a la que tradicionalmente se había dado en las décadas pasadas con los Sistemas de Generación y Transferencia de Tecnología (Tobar, 2011). Estas escuelas de campo se construyeron desde la educación no formal, de acuerdo con los objetivos de la UNESCO para ampliar la oferta educativa dirigida a las personas con mayores necesidades económicas. De esta forma, la educación no formal se define de la siguiente manera:

toda actividad organizada y duradera que no se sitúa exactamente en el marco de los sistemas educativos formales integrados por las escuelas primarias, los centros de enseñanza secundaria, las universidades y otras instituciones educativas formalmente establecidas (...) desempeña un papel cada vez más importante en la empresa de lograr las metas de la educación para todos y los objetivos de desarrollo del milenio (UNESCO, 2006).

Según Morales *et al.* (2015), las escuelas de campo agrícolas cuentan con cinco características educativas: *a)* son comunida-

des integradas física y socialmente con un objetivo común; *b*) se rigen bajo un contenido temático de capacitación; *c*) fortalecen los liderazgos productivos como promotores capacitados que comparten sus conocimientos y experiencias con sus grupos de trabajo; *d*) el promotor es ejemplo en la aplicación de la tecnología que se promueve; y *e*) involucra la participación de varios actores: agricultores, facilitadores, extensionistas y profesionales de instituciones públicas y privadas que reconocen los saberes locales, tomando en cuenta el contexto sociocultural y económico del productor.

Las escuelas de campo agrícolas tuvieron especial auge en los años sesenta y setenta, y posteriormente, en los noventa, se crearon las *farmer field school*, con el propósito de capacitar a los agricultores para cuidar el medio ambiente e incrementar los rendimientos y beneficios del campo (Gallagher, 1999). Hasta ahora, se siguen dando cursos, talleres y asesorías para la capacitación de agricultores en los tres países en estudio, aunque bajo formas y nombres distintos, por lo que el proceso de educación no formal se sigue promoviendo a través de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, asociaciones y cooperativas, o con el apoyo privado, pero es una actividad que no ha dejado de existir y quizá nunca se extinga porque existe una necesidad permanente de los agricultores por aprender y resolver problemas concretos, y porque la capacitación se ofrece en una modalidad de educación adecuada a sus necesidades, tiempos y ritmos de aprendizaje.

Se fundamentan en lo que aquí hemos concentrado como los diez principios de una educación no formal: 1. Son cursos, talleres, asesorías de corta duración; 2. Los temas que se abordan son muy específicos, de acuerdo con necesidades muy concretas; 3. Se basan más en conocimientos sintéticos, enfocados al conocimiento tecnológico, es decir, a la aplicación del conocimiento científico (Asheim, 2007); 4. Tienen como principio “aprender haciendo”, considerada la mejor forma de aprender; 5. Se construyen en una relación dialógica, una relación de diálogo entre los diferentes



actores participantes; 6. Este diálogo generalmente se lleva a cabo en la lengua local; 7. Son resultado de un esfuerzo colectivo, de un trabajo entre individuos que comparten saberes, habilidades y experiencias; 8. Establecen una dinámica de trabajo similar a las de las escuelas convencionales, pero en espacios abiertos; 9. Es una educación andragógica, una educación de adultos, actores de cambio, participativos, creativos; 10. Integran los conocimientos científicos, sintéticos y simbólicos (Asheim, 2007) en la transmisión de saberes.

En el siguiente apartado se muestran algunos casos de los tres países en estudio, donde se observan estas interacciones con los pequeños productores agrícolas cuando se intercambian los saberes analíticos y simbólicos (científicos y tradicionales) en escenarios de educación formal, informal y no formal.

#### INTERCAMBIO DE SABERES: VINCULACIÓN DE LA EDUCACIÓN FORMAL, INFORMAL Y NO FORMAL EN LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE MÉXICO, EU Y ESPAÑA

El intercambio de saberes científicos y tradicionales se lleva a cabo en escenarios de educación formal, informal y no formal en México, Estados Unidos y España y se rige por los diez principios de la educación no formal ya señalados.

Los contextos educativos de educación formal, informal y no formal no están aislados, no son exclusivos, adquieren combinaciones e interacciones porque comparten objetivos, funciones y actores participantes, así que se pueden establecer relaciones de refuerzo y colaboración, de suplencia o sustitución (Trilla, 1997). Por ejemplo, la educación no formal puede sustituir a la formal cuando se ofrezca de manera poco satisfactoria, no exista la expansión deseada o haya déficits de escolarización con escasas posibilidades de solución a los problemas.

En los hechos, estos tres escenarios educativos están presentes en el desarrollo de un individuo, en su formación personal, ética, humana, académica y profesional. Lo importante es que:

se complementen, se retroalimenten, pero que no se interfieran. Debemos tener presente que, para desarrollar una política de educación no formal, todo lo que tenemos a disposición fue pensado para la educación formal; el contexto social, cultural y político está fuertemente predispuesto y codificado para “leer” educación formal, cuando se “escribe” educación no formal. Debemos evitar el riesgo que se corre si se coloca un contenido nuevo en un recipiente viejo; cada contenido requiere su recipiente específico; se puede inhibir el cambio, pretendiendo incluirlo (Camors, 2009: 35).

En la tabla 1 se muestran los tres escenarios educativos, el lugar donde se llevan a cabo, cuáles son los objetivos con los que surgen y el producto que se obtiene.

Es en la vinculación de los saberes científico-tecnológicos con los tradicionales donde se tejen los contextos educativos en que se desarrollan las prácticas agrícolas de los pequeños productores de México, Estados Unidos y España, estrechamente vinculadas con

TABLA 1  
CONTEXTOS EDUCATIVOS: EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL

<i>Rasgos</i>	<i>Educación formal</i>	<i>Educación no formal</i>	<i>Educación informal</i>
Lugar donde se lleva a cabo	Se desarrolla en instituciones educativas	Se desarrolla fuera de las instituciones educativas	Se desarrolla en cualquier grupo social y cultural
Objetivos educativos	Se construyen a través de un currículum previamente establecido	Cursos diseñados en función de las necesidades de formación y/o capacitación	No están previamente establecidos; surgen de la experiencia a lo largo de la vida para atender necesidades de la vida cotidiana
Producto final	Otorga títulos y certificaciones	Diplomas, constancias	Transferencia de conocimiento

Fuente: Elaboración propia.

el cuidado y la conservación del medio ambiente, en el marco de la diversidad biológica y cultural (Foyer, 2014). En este proceso intervienen diversas instancias que pueden constituirse en actores (Foyer, 2014), como el Estado, los organismos nacionales e internacionales, y sus políticas, los científicos, las organizaciones no gubernamentales, las comunidades, los productores agrícolas, los grupos étnicos, los campesinos, etc. Sin embargo, se ha dado especial relevancia a dos actores, los científicos y las poblaciones tradicionales, que durante mucho tiempo fueron excluidos, pero ahora han sido convocados por las instancias internacionales para la protección y la gestión de los recursos naturales.

La mejora de las prácticas agrícolas fue una iniciativa que comenzó a mediados de los años sesenta con el desarrollo de los servicios de extensión rural, denominados *extensionismo*, una herramienta esencial para la innovación y transferencia de tecnología. El extensionismo significa extender, propagar y difundir conocimientos aplicados al sector rural con el uso de nuevas tecnologías, a través de la capacitación y asistencia técnica a los productores para mejorar su desempeño productivo. Así, la asistencia técnica, la transferencia de tecnología y la capacitación son consideradas como los ejes de un servicio de extensión, idea que prevalece hasta nuestros días, a pesar de que el concepto de *extensionista* haya cambiado en su forma de operar, pero no en sus funciones (Aguilar *et al.*, 2010). Si bien los extensionistas son producto de la educación formal, transitan a contextos de educación no formal para llevar a cabo sus funciones de capacitación y asesoría al vincularse con los pequeños productores, con sus saberes tradicionales, con sus conocimientos simbólicos, aprendidos en un contexto de educación informal. En la tabla 2 se muestra los diferentes contextos educativos y el tipo de actores que participan en cada uno.

La vinculación entre saberes científicos y saberes tradicionales se establece en una relación de diálogo, de comunicación entre los individuos, como un verdadero acto educativo, que se presentan como sujetos cognoscentes, gente que enseña y aprende:

TABLA 2  
ACTORES QUE PARTICIPAN EN CADA CONTEXTO EDUCATIVO

<i>Educación formal (conocimientos científicos y técnicos)</i>	<i>Educación no formal (conocimientos y habilidades de los especialistas)</i>	<i>Educación informal (saberes tradicionales)</i>
Científicos	Capacitadores e instructores	Comunidad, localidad, pueblo grupo étnico
Ingenieros agrónomos	Extensionistas	Todos los integrantes de una comunidad (ancianos, adolescentes, adultos, niños)
Docentes y estudiantes	Expertos	Productores agrícolas, artesanos, amas de casa, cocineras

Fuente: Elaboración propia.

En este lugar de encuentro, no hay ignorantes absolutos ni sabios absolutos: hay hombres que, en comunicación, buscan saber más (Freire, 1979: 104).

El diálogo entre saberes es lo que permite el intercambio y las confrontaciones; es la forma en que los individuos construyen y reconstruyen sus normas y su “saber hacer” (De Gortari, 2015: 1). En este saber hacer están presentes las aplicaciones prácticas, es decir, la ciencia aplicada o la tecnología para la resolución de problemas específicos, haciendo uso de los conocimientos científicos, porque sin ciencia no hay conocimiento y sin conocimiento no hay tecnología (Pérez, 2009).

En la relación dialógica entre expertos agrícolas, extensionistas y pequeños productores se observan diferentes fenómenos educativos, como el desarrollo de cada actor en los diferentes contextos educativos, el tránsito de un contexto a otro, la relación entre contextos. Por ejemplo, en los tres países estudiados se observa que los pequeños agricultores tienen un bajo nivel de educación formal, y que pocos han hecho estudios universitarios. En el trabajo de campo realizado en España sólo se encontraron

dos personas con perfiles profesionales universitarios, enfocados a la filosofía y la administración (trabajo de campo en Asturias, España, en 2016). Estos estudios no les servían para su trabajo en la finca, y tuvieron que tomar cursos de capacitación y asesoría ganadera o forestal en un contexto de educación no formal para manejar su producción.

En España, a diferencia de lo que sucede en México, los cursos de capacitación han sido un requisito para obtener las subvenciones y los créditos que se otorgan a los pequeños agricultores y ganaderos por el gobierno. Sin embargo, los cursos que se ofrecen no son de gran ayuda para algunos agricultores, y no participan por interés personal o porque los consideren útiles, sino para gestionar recursos. Estos agricultores valoran más los saberes tradicionales, los conocimientos heredados de sus ancestros, los que han aprendido a largo de la vida:

¡Sí, claro! Y para que te dieran las subvenciones tenías que hacer el curso. Pues a mí no me van a decir qué es lo que hay que aprender que no sepa; viviendo toda la vida, y teniéndolo en casa toda la vida (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Así, para algunos pequeños productores del sector agrícola o ganadero, las prácticas y los saberes tradicionales o locales son especialmente relevantes para su producción, y cuestionan las políticas actuales de los gobiernos, que les prohíben volver a las viejas prácticas agrícolas, como la quema, con la intención de sustituirla por innovaciones tecnológicas que no superan ni en rendimiento ni en conservación del ambiente a sus propias prácticas, que por años les han funcionado. Para otros productores, la prohibición de esta práctica agrícola no es el problema más grave, sino el asilvestrado, es decir, el crecimiento de matas y árboles, con menos lugar para pastar. Apelan a mantener sus saberes tradicionales, los conocimientos que sus padres y abuelos les heredaron, no sólo para la producción agrícola y ganadera, sino también para el uso y la conservación del suelo. En Asturias, un ganadero señala que su

familia le enseñó a cuidar el suelo y utilizar el estiércol como abono orgánico para la producción de maíz y, combinado con químicos, la regeneración del pasto. Y explica esta técnica legendaria heredada por la familia mediante un proceso de educación informal:

Se utiliza el estiércol líquido y el sólido; cada vaca produce como veinte kilos diarios. Existe un estudio que establece que una vaca puede evacuar entre 18 y veinte kilos. En el estercolero que está en la nave, durante tres o cuatro meses el estiércol está sólido y lo echan a las tierras o a los prados; en general, dividen el líquido del sólido. En un tractor-cisterna, se aspiran alrededor de tres mil o cuatro mil litros de agua; entonces, se mezcla con el estiércol y con un esparcidor lo aplican. En las tierras de maíz (una hectárea) que tiene en el pueblo, le agregan abono químico, más o menos cada dos años, y rotan para que produzca más. El maíz lo pican con la cosechadora, lo ensilan y se los dan a las vacas. En la primavera alimentan a las vacas con avena y veza. Se abonan, aran, y se siembra el maíz entre fines de mayo y principios de junio. Los prados se rotan cada dos años; varias parcelas son segadas y se coloca a las vacas en San Juan... últimos de junio. Cuenta en total con veinte hectáreas, y se siegan como siete hectáreas. Éste es el único sistema de conservación del suelo a través de las vacas, de lo que comen y abonan (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Como resultado de sus conocimientos locales, los ganaderos de Asturias saben que la ganadería es una herramienta para la prevención de la erosión y una forma de aprovechar las tierras, así como de recuperar carbono y nitrógeno, por lo que siguen con sus prácticas locales. Para ellos, sus saberes tradicionales son más importantes que los conocimientos analíticos y sintéticos desarrollados en contextos formales o no formales, que además les son ajenos.

Los pequeños agricultores han usado históricamente diversas tecnologías en sus prácticas agrícolas, explotando los recursos naturales como el suelo, los bosques, el agua, los ríos; fuentes orgánicas de energía. Para la conservación del suelo y sus recursos

naturales se han valido de técnicas tradicionales utilizadas desde los orígenes de la humanidad, año 3 000 a.C., como ecotipos paleotécnicos, en terrenos específicos, con herramientas propias del sistema, como el azadón, la tracción animal y el arado (Wolf, 1978). En México, los ecotipos paleotécnicos más utilizados para el uso y la conservación del suelo son: *a)* el sistema de barbecho a largo plazo, asociado al despeje con fuego y el cultivo con azadón, mejor conocido como roza, tumba —para despejar la maleza de los suelos— y quema, y dejarlo por un tiempo hasta que recobre su fertilidad; *b)* el barbecho sectorial, donde la tierra se divide en dos o más sectores, para sembrar durante dos o tres años y luego dejarla descansar durante tres o cuatro; *c)* el cultivo permanente de terrenos especiales, conocido como sistema de terrenos acotados y de campo abierto. En México y España es una técnica que se sigue utilizando no sólo para aprovechar la tierra, sino para recuperar el carbono y el nitrógeno. Si bien ha sido una práctica tradicional entre pequeños agricultores, los cursos de capacitación que han recibido en la modalidad de educación no formal les han permitido aprender a manejar y aplicar pesticidas, para mantener el suelo y el medio ambiente (trabajo de campo en Asturias en 2016).

El uso de insecticidas y plaguicidas no es un asunto menor, pues hay que saber cómo se manejan. Comentan algunos agricultores que antes encalaban los árboles, que utilizaban purines, ortiga, chile de cayena, pero después de la educación no formal que recibieron de los expertos agrícolas comenzaron a considerar que el hipoclorito o el glifosato podrían ser útiles para recuperar el suelo (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Si bien la roza, tumba y quema ha sido una de las técnicas utilizadas para el uso y la conservación del suelo, aprendidas de sus antepasados, y que les han funcionado, los pequeños agricultores de algunas zonas no la pueden llevar a la práctica porque las políticas locales o regionales no lo permiten, por el temor de provocar un incendio (trabajo de campo en Asturias en 2016). Sin embargo, y siendo una práctica agrícola prohibida, no deja de ser necesaria.

Un pequeño agricultor español no comprende por qué, pues aún sigue teniendo validez:

Siempre se ha quemado, y quemar regenera los pastos; un pastizal que lo puste el ganado y no se queme al final no vale para nada (trabajo de campo en Asturias en 2016).

También en México, en el estado de Chiapas, existen normas que restringen el uso de esta práctica legendaria, así que los expertos agrícolas han enseñado nuevas técnicas para la conservación del suelo sin quemarlo. Han ofrecido cursos y talleres a jóvenes productores, hijos de integrantes de la Organización de Cafeticultores Emiliano Zapata (Ocaez), para elaborar abonos orgánicos que conserven el suelo. Con educación no formal, les han enseñado a hacer abonos con los árboles, la hojarasca, la pulpa de café, las cenizas, los trozos podridos, el monte verde (ramas) y el estiércol vacuno. Sobre la importancia que tienen para los recursos naturales, deben recoger la hojarasca, sembrar árboles frutales —como naranjas, mangos, palos de durazno, papaya, aguacate y limas—. Asimismo, han aprendido sobre los nutrientes de los suelos y el uso del estiércol, tanto para el café como para el maíz, y han tomado medidas para conservar el suelo (trabajo de campo en Chiapas, México, en 2017).

Hay regiones en México donde los ecotipos paleotécnicos descritos por Wolf (1978) no pueden ser utilizados por el tipo de suelo, particularmente en zonas de ladera, que se caracterizan por un proceso de erosión o degradación. En un estudio realizado por Turrent (1986, *apud* Orozco, 2008) se estimaba que existían 8 711 347 hectáreas de tierras agrícolas localizadas en laderas, que dificultan la producción agrícola y pecuaria, donde sólo se pueden obtener escasos frutos.

En 2002, al celebrarse la Cumbre de la Tierra, se delinearon políticas y surgieron organismos de protección al medio ambiente, como el Global Environment Facility (GEF), que impulsó y financió proyectos a nivel mundial, como el Proyecto Manejo Sustentable de Laderas (PMSL). Así, el Colegio de Posgraduados y la Univer-



sidad Autónoma de Chapingo (UACH) presentaron en 1998 ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) un proyecto de investigación y desarrollo para atender la producción en zonas de laderas (Orozco, 2008), utilizando parcelas experimentales con la tecnología Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF). Este paquete se transfirió a varios lugares, particularmente a zonas montañosas del estado de Oaxaca.

Para conservar el suelo y evitar la erosión, el MIAF intercala cultivos básicos, como maíz, frijol y calabaza, con árboles frutales. Esto se hace en los terrenos sin mover la capa arable, utilizando los desechos agrícolas para reincorporarlos al suelo, produciendo así una cobertura vegetal que permite la conservación del suelo y el agua. De esta manera se evita el arrastre de los nutrientes y el uso de fertilizantes agresivos (Orozco, 2008).

Apoyados en el MIAF, los agricultores aceptaron trabajar en una parcela demostrativa para ver el uso y la aplicación de la tecnología. Para describir un proceso de integración de saberes retomamos un ejemplo de observación en una parcela muestra, donde un profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo<sup>2</sup> establece un diálogo con el dueño, en presencia de sus estudiantes, para ayudar al agricultor en la problemática que enfrenta para conservar el suelo y cuidar el medio ambiente:

El profesor llegó con sus estudiantes, aproximadamente 95 jóvenes de la carrera de ingeniero en recursos renovables, que se imparte en el Departamento de Suelos de la UACH. Como estudiantes de un programa de educación formal, tenían que cumplir este compromiso de asistir a la comunidad como parte de la asignatura que imparte el profesor. El profesor y sus estudiantes llegaron a la parcela muestra a dialogar con el agricultor, formado en un contexto de educación informal, con los conocimientos aprendidos producto de la cultura y

<sup>2</sup> La Universidad Autónoma Chapingo es una de las instituciones de educación superior en México dedicadas a la formación de expertos agrícolas desde 1854; tiene sus antecedentes en la Escuela Nacional de Agricultura.

la tradición. En este momento se empezó a desarrollar una conexión entre saberes científicos y tradicionales, por toda la información y experiencia aportadas por el dueño de la parcela, así como la del profesor conocedor de la tecnología MIAF.

La comunicación se estableció en mixte, la lengua natal del agricultor y del profesor, quien simultáneamente traducía a sus estudiantes, que sólo hablaban español. En ese intercambio de saberes científico-técnicos y tradicionales hablaron de los problemas de la siembra, de las plagas, de la falta de instrumentos de cultivo, entre otros. Mientras el profesor, como buen facilitador del aprendizaje, invitaba a los estudiantes a pensar en cómo resolver los problemas utilizando sus conocimientos técnicos para dar alternativas, los estudiantes integraban sus saberes para atender la problemática. El profesor, al interactuar con el agricultor y brindarle asesoría para la siembra, se ubicó en ese momento en un contexto de educación no formal. Posteriormente, como parte de este proceso, que tiene como principio el aprender haciendo, una educación andragógica fuera de la escuela, que se centra en problemas concretos, el profesor llevó a los estudiantes a que podaran los árboles frutales, utilizando la técnica correcta para no dañarlos, para que no se secaran las ramas y conservar el suelo y la cosecha. Así aprendían los estudiantes, haciendo el trabajo en la práctica, dialogando entre ellos, fortaleciendo sus conocimientos científico-técnicos; una modalidad de aprendizaje cooperativo donde el aprendizaje se genera entre iguales (trabajo de campo en Oaxaca, México, en 2017).

La capacitación que ha brindado la UACH, en la modalidad de educación no formal, ha tenido impacto en algunos estados del país; no sólo se ha realizado en Oaxaca con la tecnología MIAF, sino que ha sido relevante en otros estados, como Veracruz y Chiapas, donde los ingenieros agrónomos, técnicos o biólogos se han encargado de orientar a los pequeños agricultores.

Por ejemplo, en Huatusco, Veracruz, los productores de café han recibido capacitación sobre “agroecosistemas resilientes”. Esta información es útil para los pequeños agricultores porque

es una propuesta local que rompe con las ideas generalizadas de adoptar un paquete tecnológico para cualquier región, como en la revolución verde. En palabras de los propios productores, estas innovaciones tecnológicas rompen con las “recetas”, que sólo fastidian la tierra, así que deben buscar mecanismos propios para el tipo de suelo de la región con los productores de café. Con estos principios conciben un agroecosistema multifuncional, que se puede trabajar desde diferentes vertientes: recuperación de la tierra, agroturismo, cría de abejas, producción de madera, que conforman lo que han denominado “resiliencia” tanto en la producción como en el precio (trabajo de campo en Veracruz en 2017).

Estas experiencias de educación no formal han ayudado también a los pequeños productores agrícolas en Chiapas porque les han brindado cursos para atender los problemas de plagas en los cultivos de café, como la roya, que genera baja fertilidad del suelo. Los productores están conscientes de que el suelo es algo que hay que cuidar antes de cultivar. Como bien lo señala un agricultor, “primero hay que pensar en el suelo, porque teniendo un buen suelo se puede tener una buena producción” (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

En Zinacantán, Chiapas, a partir de programas gubernamentales como el Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (Coussa) —que la Sagarpa impulsa en las 32 entidades federativas de México para contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de suelo, agua y vegetación—, los ingenieros agrónomos y los investigadores han asesorado a la comunidad de diversas formas: en la conservación del suelo, les han brindado asesoría para trabajar con el paquete MIAE, con el cual han aprendido que para conservarlo es necesario dejar que crezca el frijol, y si se requiere para semillas se pica después de la floración, lo que evita la utilización de fertilizantes por el nitrógeno que aporta (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

Para mostrar las estrategias de conservación en Estados Unidos tomamos como ejemplo el estado de Michigan. En esa entidad, como en el resto del país, la agencia encargada de los programas de

conservación es la Natural Resources Conservation System (NRCS), que fomenta prácticas amigables con el ambiente a través de asistencia técnica, información, planeación, nuevas reglas y nuevas prácticas ingenieriles y agronómicas. Para esto se vale de programas como el Conservation Stewardship Program (CSP), para gestionar las labores agrícolas. Esto comienza con la redacción de un plan de conservación que establece las prácticas a seguir durante cinco años, que van desde el cuidado en el almacenamiento y manejo de combustibles, así como el uso de pesticidas, hasta asuntos como la molienda de la leña que antes se quemaba y utilizarla como abono para el suelo (trabajo de campo en Michigan en 2014). El tipo de actividades que se fomentan cambia con los dictados de las políticas gubernamentales de conservación. Así, los técnicos de la agencia señalaron que en 2014 se fomentaron menos los proyectos de ingeniería (construcción de bodegas de pesticidas y caminos) y se promovieron cambios en las prácticas agrícolas relacionadas con el riego, como el uso racional del agua, para no desperdiciarla. La NRCS ofrece asesoría sobre el cuidado del ambiente en un contexto de educación no formal, a cargo de los extensionistas que participan en estos programas. En la parte técnica, muy al estilo de las escuelas de campo agrícolas de las décadas de los sesenta y setenta, donde los asesores, fundamentalmente ingenieros agrónomos, ofrecían asesoría y capacitación a los pequeños productores no sólo en el área agrícola, sino en otros aspectos, como la promoción y gestión del desarrollo rural y los requerimientos para la certificación (trabajo de campo en Michigan en 2014).

Los extensionistas, o asesores agrícolas, son los promotores de los conocimientos científicos y las innovaciones tecnológicas, y en ese proceso de transferencia de tecnología llevan los rasgos que caracterizan a la educación no formal: el diálogo, la educación andragógica, el saber qué (*know what*), el saber cómo (*know how*) (Lundvall, 1999), el aprender haciendo, el trabajo en el campo, la capacitación con objetivos muy concretos de tipo práctico, donde se trabaja en la lengua local. Esto es un claro ejemplo de la integración de saberes científico-tecnológicos con los saberes

tradicionales; a decir de Asheim (2007), de los conocimientos analíticos con los simbólicos.

#### TENSIONES EDUCATIVAS ENTRE LOS SABERES TRADICIONALES Y LOS SABERES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

Las tensiones que se presentan entre los saberes tradicionales y los científico-tecnológicos pueden tener diversas causas. Con base en el trabajo realizado en los países estudiados se podrían ubicar tres tipos: 1. Problemas en la relación dialógica (Freire, 1979), el diálogo entre los actores que conservan los saberes tradicionales y los que utilizan el conocimiento científico-tecnológico; 2. Las resistencias de los pequeños productores agrícolas a las innovaciones tecnológicas; 3. Los problemas entre el diseño y la aplicación de las políticas para el sector agrícola y las necesidades de los pequeños productores. Estas tensiones limitan la transferencia de tecnología, el crecimiento en la producción, la interacción entre los individuos, la transmisión de saberes por la diversidad de intereses de los actores y su cultura. A continuación, se presentan algunas de las tensiones que han enfrentado los pequeños agricultores de México, Estados Unidos y España.

##### *Problemas de diálogo en el intercambio de saberes*

Para transmitir conocimientos científicos, analíticos o simbólicos (Asheim, 2007) se requiere un diálogo entre los involucrados, entre los capacitadores, o extensionistas, y los productores. Éste es el primer punto de interacción donde expresan sus intereses, sus prácticas, sus conocimientos producidos y reproducidos en contextos formales, informales y no formales, como expresión de su capital cultural. El extensionista que tiene la función de extender, transmitir y difundir los conocimientos científicos y tecnológicos necesita estrategias de comunicación adecuadas para dialogar con los productores agrícolas, para mostrar las innovaciones y los paquetes tecnológicos en un lenguaje comprensible. En este proceso

es importante saber integrar los conocimientos científicos y los conocimientos simbólicos, como parte del aprendizaje permanente, a lo largo de la vida. No sólo hace falta transferir la tecnología, sino recuperar la identidad, los conocimientos locales (Gupta, 2011), las opiniones, la experiencia de aquellos para quienes el campo es la vida misma. Sólo en estas circunstancias puede haber apertura para la adopción de tecnología, para el cambio y la mejora. Una prueba de esto son las palabras de un pequeño productor del estado de Chiapas cuando hace referencia a los asesores:

Y para ello hace falta sensibilizar a los técnicos de que no arreglan el mundo, sino que aporten algo, retomando conocimientos ancestrales de los *compas*<sup>3</sup> (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

En otro escenario, también en el estado de Chiapas, se llevó a cabo el foro Soberanía Alimentaria, donde los académicos fueron los principales expositores de conocimientos científicos y tecnológicos. Esto generó incomodidad entre los productores, pues consideraron que una vez más les transmitirían un paquete tecnológico para el cultivo de café a través de una institución sin tener consenso (trabajo de campo en Chiapas en 2017). También cuestionaron sus exposiciones por estar alejadas de la realidad, porque, según los productores, se basaron esencialmente en la alimentación, el balance y el consumo de alimentos industrializados, pero no consideraron otras estrategias de diversificación de los productos de la tierra (trabajo de campo en Chiapas en 2017). En breves palabras, un pequeño agricultor explica esta tensión:

Uno de los problemas es que en los foros hay poco aprovechamiento de las experiencias de los productores, generalmente son ponencias de los académicos sobre lo que piensan de los productores, transmitiendo poco conocimiento útil y, a mi juicio, mucho rollo (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

<sup>3</sup> Expresión que se utiliza en México para referirse a un compañero.

La tensión en el diálogo para el intercambio de saberes no sólo se da entre los portadores de los conocimientos científico-tecnológicos y los saberes tradicionales, sino también entre los pares, entre los propios productores. Tanto en México como en España, debido a las necesidades de los productores en algunos casos se han organizado en cooperativas, como una alternativa de apoyo, aprendizaje y crecimiento. Esto ha generado tensiones a partir de conflictos internos, problemas de comunicación, dificultades en la toma de decisiones, en la forma de llevar a cabo sus prácticas agrícolas, lo que ha propiciado la reducción de sus integrantes en el seno de las organizaciones. Éste es el caso de la cooperativa maya Vinic, ubicada en las afueras de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, que en 1999 comenzó sus actividades con 801 socios, y paulatinamente ha perdido integrantes por los problemas internos, lo que la ha llevado a generar alternativas para aumentar el número de integrantes. Después de enfrentar tensiones, se ha considerado que la cooperativa es una organización importante en la producción, certificación y comercialización de café, por lo que se ha dado a la tarea de trabajar en estas tensiones para seguir integrando más cafecultores, y lo ha conseguido (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

Cuando en la transmisión de conocimientos no hay integración y recuperación de los saberes para incrementar la producción, controlar las plagas, comercializar los productos, gestionar recursos y usar y conservar el suelo, el diálogo no cumple con su propósito, los individuos no aprenden, no llevan a la práctica los nuevos conocimientos. Esto impacta de manera negativa en la transferencia de tecnología y, por lo tanto, en las posibilidades de adopción.

*Resistencia de los productores a aprender  
y aplicar innovaciones tecnológicas*

Como producto de la tradición y la herencia cultural, los saberes tradicionales están muy arraigados en los pequeños productores agrícolas y se crean resistencias al cambio. Para algunos exten-

sionistas y capacitadores, trabajar con personas mayores es un problema, porque se resisten más al cambio que los jóvenes. Según las palabras de los productores, los conocimientos que les proporcionan los técnicos agrícolas no son útiles, no aprenden nada nuevo y consideran que deben seguir haciendo las cosas como las hacían sus padres (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Para los capacitadores, la gente de mayor edad se resiste más a las innovaciones: “no les gusta que les impongan cosas” (trabajo de campo en Michigan en 2014), así que prefieren trabajar con poblaciones más jóvenes. Así lo expresa un asesor en la producción de moras azules en Michigan: “Los de las *blueberries* son más fáciles, porque son más jóvenes” (trabajo de campo en Michigan en 2014).

Esta situación tiene de fondo lo que señalaba un agricultor de España: el poco valor que se le ha dado a la agricultura. Incluso los mismos productores agrícolas que por tradición o herencia han tenido que dedicarse a estas tareas las perciben como castigo. Así, los hijos que no querían estudiar se quedaban con los padres y se hacían cargo de la finca. Sin embargo, recientemente los jóvenes se han acercado a trabajar el campo para obtener las subvenciones que proporcionan las nuevas políticas.

### *Las políticas de Estado*

Uno de los problemas que se generan en la transmisión de saberes está relacionado con las políticas para el sector rural, en ocasiones alejadas de la realidad del campo. Por ejemplo, en México, las políticas públicas se orientan a impulsar el desarrollo del sector rural y pesquero, pero no se hace una diferencia para la pequeña agricultura (Tibaduiza, 2013). El problema es que las políticas se diseñan de manera general, y no atienden las necesidades particulares, no se adaptan a la agricultura familiar; así lo expresan los productores agrícolas de la Federación Indígena Ecológica de Chiapas (FIECh), quienes señalan que los programas deben partir del análisis de sus necesidades (trabajo de campo en Chiapas en 2017). Los programas están previamente diseñados y no re-



cuperan las necesidades de una localidad ni de los productores, por lo que la asesoría, la capacitación, la adopción de innovaciones tecnológicas que presentan los extensionistas o los expertos agrícolas en la modalidad de educación no formal no tienen el alcance y el impacto esperado, porque los productores las ven alejadas de su realidad.

En España, como lo señala un técnico forestal en Asturias, “el problema es que los montes evolucionan de manera dinámica, frente a las políticas, que lo hacen de manera estática” (trabajo de campo en Asturias en 2016). Efectivamente, las políticas públicas no van de la mano de las necesidades del campo y los agricultores. En algunas ocasiones, los integrantes de una comunidad prefieren seguir con sus prácticas tradicionales, basadas en una educación informal, porque consideran que las agencias gubernamentales establecen restricciones que no son pertinentes. Saben que tienen derechos porque les brindan apoyos técnicos y económicos, pero no les gusta que los limiten porque piensan que sus prácticas son adecuadas en ciertas circunstancias (trabajo de campo en Asturias en 2016).

En México, los pequeños agricultores hacen referencia a la Sagarpa, que ha presionado a los productores de café para que se certifiquen, pero ha generado problemas internos en la búsqueda de esas certificaciones, que apuntan más al cumplimiento de las políticas. Es el mismo caso de Certimex, empresa certificadora que comenzó a asesorar a los productores de café en Chiapas, brindando cursos para la elaboración de compostas y caldos rojos, para neutralizar las plagas como la roya, pero los ha presionado para adoptar sus políticas (trabajo de campo en Chiapas en 2017).

Una de las aportaciones de este trabajo es resaltar la riqueza de la educación formal, informal y no formal, que aun cuando se desarrolle en escenarios diferentes y con propósitos distintos, representa una fuente inagotable para la generación y transmisión de conocimientos útiles. Los conocimientos científicos, resultado de la educación formal, no son más valiosos ni más importantes que los tradicionales, pues a pesar de que estos últimos no son conocimientos codificados, documentados, filtrados por el mé-

todo científico, son importantes porque suponen la acumulación de las experiencias de un pueblo o nación y son el resultado de un aprendizaje que se ha generado en diferentes momentos histórico-sociales, donde se recupera lo local y lo cultural.

A partir del análisis de los casos de México, Estados Unidos y España, se puede observar que, a pesar de sus diferencias, la forma de transmitir los saberes locales o tradicionales en conjunto con los científicos y tecnológicos es semejante. Aquí se observa que la educación que han tenido los productores agrícolas, heredada de sus ancestros como conocimiento local y simbólico, en un contexto de educación informal, se puede enriquecer con los conocimientos científico-tecnológicos que transmiten los asesores, los capacitadores agrícolas y los extensionistas. Los saberes tradicionales se ensamblan con las innovaciones tecnológicas, permitiendo la transferencia de tecnología, para lo cual se echa mano de conocimientos desarrollados en diferentes contextos educativos, demostrando que el aprendizaje no sólo se genera en las aulas, sino en la casa, el campo, la comunidad, en una integración de saberes y contextos. Es así como los pequeños productores agrícolas de los países en estudio construyen y reconstruyen sus saberes, no sólo para hacer un uso adecuado del suelo, sino para conservarlo, pues saben que el suelo es todo, y si no, no hay nada. En este escenario, los productores que utilizan el suelo lo conservan, aceptan innovaciones y cambian con base en sus necesidades reales, pero también se resisten al cambio cuando el diálogo no fluye o cuando las innovaciones no son útiles para sus localidades, o bien cuando sus saberes tradicionales no son recuperados.

Algunos se sienten presionados para asistir a los cursos de capacitación porque de lo contrario no obtienen subvenciones, pero otros asisten porque los consideran útiles en algún tipo de problema relacionado con el cuidado y la conservación del suelo. En estos casos, su necesidad les brinda la apertura para adoptar paquetes tecnológicos a partir de un diálogo con los expertos agrícolas y con sus pares, de quienes obtienen aprendizajes importantes. Establecen un diálogo para aprender, mejorar y crecer;

se enriquecen y demuestran que un conocimiento es viable en el *aprender haciendo*, en la aplicación de los conocimientos analíticos o científicos, para convertirlos en conocimientos sintéticos, que a su vez recuperan los conocimientos simbólicos.

En esta transmisión de saberes también hay tensiones entre poseedores de conocimientos científicos y tradicionales por las dificultades en el diálogo, en la comunicación, porque no coinciden los objetivos de los capacitadores y las necesidades de los productores, porque las políticas para el sector agrícola se construyen de manera general y no atienden las necesidades particulares de los pequeños productores.

A pesar de las diferentes tensiones que se puedan generar en este intercambio de saberes, es necesario comprender que, en esta relación de los científicos, de los expertos agrícolas, con los productores, lo importante es la atención a las necesidades. También cuenta la sensibilidad de los expertos para establecer un diálogo con los productores, pues, como señala Freire (1979), no se puede dialogar cuando algunos se sienten hombres puros, dueños de la verdad y el saber, y todos los que están fuera son “esa gente” o son “nativos inferiores”. Si sucede esto, entonces los expertos no habrán entendido el objetivo de la educación formal, que es útil sólo cuando tiene aplicación práctica en el campo, porque los saberes agronómicos son viables sólo cuando se aplican. En el mantenimiento del diálogo, si bien implica una relación de dos actores, el compromiso mayor lo tiene el extensionista por su función y compromiso en la transmisión de saberes y tecnología.



## Hacia prácticas agrícolas más sustentables: complementariedad y tensiones en la conservación y el cuidado del suelo

Rebeca de Gortari Rabiela

La transferencia de conocimientos y el diálogo entre los saberes locales y los técnico-científicos que tienen lugar en la transición hacia prácticas agrícolas más sustentables implican un proceso continuo de circulación de artefactos, conocimientos, relaciones y mecanismos de traducción, en el que existen intercambios y tensiones entre los productores y los actores que realizan la transferencia, debido a que estos conocimientos están dirigidos a la construcción y creación de nuevas normas, a un nuevo “saber hacer” en las prácticas agrícolas; este proceso se caracteriza por la interacción entre los conocimientos locales y los científicos, que adquieren un significado para el productor, en donde los conocimientos locales pueden resignificarse (Moreira, 2010). En este texto nos interesa abordar las tensiones y los problemas con los que se encuentran la transferencia y el establecimiento de nuevas prácticas agrícolas, porque se enfrentan dos lógicas tanto en las prácticas como en las visiones sobre el medio ambiente, y específicamente en el cuidado del suelo; asimismo, nos interesan las diferencias que se dan en estos procesos en cuanto a la visión y el paradigma de los actores que transfieren los paquetes tecnológicos y en los mecanismos para llevarlos a cabo y su relación con los productores.

Se parte de la idea de que la transferencia de tecnología integrada en paquetes tecnológicos implica un complejo proceso de generación, circulación y apropiación de conocimientos no sólo codificados, sino también tácitos (Nonaka y Takeuchi, 1995), donde el conocimiento adopta una doble naturaleza que se valoriza cuando se transforma (Rullani, 2000) a partir de procesos de aprendizaje formales e informales (Lundvall, 1992; Johnson y Lundvall, 1994; Lam, 1998) y del diálogo con los productores en

su práctica e interacción productiva. En este proceso, la visión y el paradigma sobre la selección de problemas tecnológicos, a partir de la investigación científica incluida en los paquetes, implican el desarrollo de plataformas técnicas para ofrecer soluciones y construir un proceso de aprendizaje y difusión tecnológica.

La transición hacia una agricultura más sustentable se ubica en un contexto nacional e internacional, en donde existen diversas concepciones y proyectos sobre la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales, y donde ha cobrado importancia la conservación de los suelos. Además, de acuerdo con Jankowski (2014), en dichos proyectos se tienen prácticas y visiones distintas sobre la naturaleza, como resultado de la participación de diferentes actores, como organizaciones no gubernamentales, consultoras, investigadores, extensionistas, etc. Así, se dan procesos de reappropriación de algunos conceptos tradicionales, transformando su significado, al igual que tienen lugar procesos de “traducción” a través de la apropiación del conocimiento local de los productores. De la misma manera, con los procesos de transferencia de los conocimientos científicos “no se transforman radicalmente los conocimientos locales, ya que [se] separa la parte técnica de la visión socioeconómica que los apoya” (Jankowski, 2014). Otro proceso que tiene lugar es la disociación de los conocimientos locales de sus marcos de referencia (cognitivos para Jankowski), lo que impide tomar en consideración su naturaleza y la posibilidad de definirlos con la ayuda de los modelos que los antecedieron.

En la dinámica de este proceso hay un conjunto de intercambios y tensiones entre los actores que participan en la aplicación de una visión y el paradigma de la agricultura sustentable, definido como la preservación de los recursos naturales que producen alimento, ingreso y subsistencia en el presente y para futuras generaciones, para mantener o mejorar la productividad económica con entradas mínimas y satisfacción de las necesidades humanas de alimentos (Keeney, 1990). Este proceso no está exento de controversias por la interpretación que hacen los diferentes actores de la implementación sociotécnica del paquete. Las tensiones y barreras

que se pueden dar entre los conocimientos de los productores y los del paquete, y las posibilidades de adoptarlos por parte de los primeros, radican sobre todo en las posibilidades de su aplicabilidad. Para Loeber y Vermeulen (2010), el objetivo es que los procesos de transferencia y capacitación tengan lugar en áreas donde los productores puedan entenderlos, como las parcelas demostrativas, y con la obtención de resultados, como el aumento en los rendimientos y la comercialización, y en esquemas productivos redefinidos, ambos apoyados en el personal técnico no sólo en los procesos de capacitación, sino también en la observación sobre cómo se puede dar la transición hacia nuevas prácticas. Los autores señalan que para lograr la transición es necesario considerar varios factores. En primer término, el desarrollo y/o la existencia de una visión ecológica, en donde la sensibilidad hacia lo ambiental, entendida como el sostén de un modo de vida, se adapte a las condiciones de la región; en segundo lugar, la adopción del conocimiento a través de su aplicación; en tercer lugar, el anclaje del conocimiento, entendido como el aprendizaje significativo, caracterizado por la interacción entre los conocimientos locales y los técnicos, en donde estos últimos adquieren significado para el productor y los conocimientos locales tienen nuevos significados (Moreira, 2010). Finalmente, un aspecto clave es el entorno, en donde las capacidades de adopción de los conocimientos dependen de las relaciones de poder, las políticas económicas y sociales y las posibilidades que se brinden en conjunto para tener acceso y disponer de los recursos necesarios (Musseta y Barrientos, 2015).

Estos procesos llevan consigo, entonces, un conjunto de tensiones, como la búsqueda de rentabilidad frente a la sostenibilidad; la utilización de los productos para el sustento de las unidades familiares frente a las demandas del mercado; la seguridad alimentaria; el uso sostenible y el equilibrio en el manejo de los recursos naturales destinados a la alimentación, y las dificultades de mediación entre los diferentes actores y los productores, que no comparten las mismas visiones del mundo, por citar algunas. Con esta perspectiva, el análisis de los procesos anteriores en los

cambios hacia una agricultura sustentable, en particular para la conservación y restauración de los suelos en diferentes latitudes, puede servir de ejemplo. En los tres países estudiados, México, Estados Unidos y España, podemos hablar de una redefinición de los esquemas productivos con implicaciones en la manera de adoptar y combinar los conocimientos entre los productores, relacionada con las distintas lógicas tanto en las prácticas como en las visiones sobre el medio ambiente, y en la visión y el paradigma implícitos en los paquetes tecnológicos y los mecanismos utilizados en su transferencia hacia los productores. Sin embargo, existen diferencias en cuanto al tipo de agricultura que se practica; esto es, si está dirigida al autoconsumo, como en el caso de México, o al mercado, como en España y Estados Unidos. Asimismo, el carácter normativo y/o preceptivo que tiene el cuidado del medio ambiente, y en particular de los suelos, en España y Estados Unidos, frente al carácter facultativo que representa en México. Finalmente, hasta dónde la transición hacia nuevas prácticas agrícolas está ligada y condicionada a su financiamiento.

Este capítulo está dividido en cuatro partes. En la primera, a partir de las transformaciones que ha significado la Política Agrícola Común (PAC) hacia la agricultura sustentable, se analizan sus efectos en la ganadería extensiva de Asturias, en los procesos de adopción y adaptación de nuevas prácticas agrícolas, que implican tensiones, combinaciones y enfrentamientos entre el saber hacer y las prácticas de los conocimientos locales y las nuevas normas. En la segunda parte, el ejemplo del modelo Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) desarrollado en la sierra mixte de Oaxaca nos sirve para explicar el enfrentamiento y las resistencias a un paquete tecnológico de reingeniería, a pesar de tener su origen en prácticas locales, como la milpa y el cultivo de árboles frutales. En el tercer apartado abordamos el ejemplo de un grupo de mexicanos productores de *blueberry* en Michigan, un cultivo comercial cuyas normas se establecen por la agroindustria global, que adoptó el paradigma de la agricultura sustentable productivista para no quedar fuera del mercado. En la última parte analizamos algunos



factores que intervienen en las posibilidades de transición a nuevas prácticas, como el desarrollo de una visión ecológica entre los productores, la aplicación de los conocimientos a través de la observación y el anclaje que puedan tener.

#### LA PERMANENCIA DE LA GANADERÍA EXTENSIVA EN ESPAÑA

En las zonas de montaña de Asturias, la ganadería extensiva tiene una tradición de varios siglos, apoyada en amplias superficies de pastoreo, así como en la agricultura de autoconsumo en pequeñas parcelas de trigo y centeno, ubicadas en las laderas más soleadas, y pequeñas huertas para legumbres, hortalizas y papas, en las zonas próximas a los pueblos. El esquema se ha desarrollado como “un sistema de producción agraria en el que un alto porcentaje de la alimentación del ganado se obtiene mediante el pastoreo”, diferenciándose de los sistemas intensivos sobre todo por la gestión sostenible del territorio, ya que esta actividad bien manejada contribuye a la conservación del medio ambiente (Beaufoy y Ruiz, 2013). Los conocimientos necesarios para desarrollarla se apoyan en técnicas transmitidas de padres a hijos, basadas en la práctica y la experiencia, muchas de las cuales se fueron incorporando al conocimiento local y aún siguen vigentes.

La ganadería se apoyaba, además, en una fuerte organización comunal, ya que una gran parte de las actividades se realizaba de manera colaborativa, como la regulación de los pastos y el aprovechamiento de los bosques. Esta ganadería se sostenía en razas autóctonas y en otras especies, como cabras y ovejas, que ocupaban las pendientes y se alimentaban de distintas especies herbáceas de las montañas. Las vacas iban a los puertos y pastizales comunales en las zonas de menor pendiente, y la carga ganadera de los pastos se ajustaba de acuerdo con la experiencia, para evitar la sobreexplotación. En conjunto, su utilización era regulada por las antiguas ordenanzas de la región, que establecían las áreas y fechas de entrada y salida de cada especie, con la vigilancia de los vecinos. La ganadería y la agricultura cobraron mayor importancia en Astu-

rias a partir de los años setenta, cuando se colapsaron los otros tres pilares de la economía: la metalurgia, la minería y los astilleros. Incluso los árboles de eucalipto que habían sido sembrados se dejaron sin cuidado, porque ya no se vendía la madera para los socavones de las minas (entrevista, Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, trabajo de campo en Asturias en 2016).

En los años sesenta del siglo xx se dan los cambios más importantes en la región, por la industrialización de España, la emigración de sus habitantes y el abandono de las tierras de cultivo y los pastos de altura. Estos cambios traen como consecuencia la desaparición de los pastores y sus rebaños de ovejas y cabras, así como el aumento del ganado vacuno. A partir de esta década, y hasta los años ochenta, se sustituyen algunas especies autóctonas y se da paso a la monoproducción láctea, aprovechando la demanda de las centrales lecheras, lo cual provocó afectaciones en la conservación del medio ambiente —por la falta de carga o por el cambio en el uso del suelo— y generó degradación y matorralización de pastos, incendios, erosión y pérdida de biodiversidad. Con el ingreso a la Unión Europea y el establecimiento de las políticas comunitarias, y el medio ambiente como un factor más en el proceso productivo, se vuelve la atención a los viejos sistemas extensivos, con la finalidad de obtener las primas y las subvenciones otorgadas por las políticas comunitarias. Esto acentuó el abandono de la producción láctea y aumentó la de carne de vacas nodrizas, la cría y la recría, que representaban para el primer quinquenio del siglo XXI más de 50% del ganado en Asturias (Rodríguez Pascual, 2010). Dos factores motivaron este cambio: el incremento en el precio de los forrajes, combinado con el aumento de las tierras, propiciado por la construcción de casas rurales, y el otorgamiento de los subsidios por la extensión del terreno explotado (entrevista, Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, trabajo de campo en Asturias en 2016).

Con la PAC, como se mencionó en el primer capítulo, llegaron un conjunto de medidas para subsanar las dificultades que enfrentaba la ganadería extensiva, como el costo del acceso a la tierra,

los problemas de comercialización y las normas y regulaciones, tanto en los precios como en las medidas sanitarias. Al principio se introdujeron reducciones en los precios de garantía y se sustituyeron por ayudas directas por cabeza de ganado, que se fueron transformando en primas y se complementaron posteriormente con los pagos por *greening*, apoyados en varias prioridades, como la transferencia de conocimientos y la innovación; el fomento a la competitividad agraria y la gestión sostenible de los bosques; la restauración, preservación y mejoramiento de los ecosistemas; la promoción de la eficiencia en el uso de recursos; la transición a una economía con baja emisión de carbono, entre otros. En el caso de los pastos, con la finalidad de obtener las ayudas otorgadas, se realiza una actividad agraria mínima, para acreditar que se tiene carga ganadera, es decir, que se realiza pastoreo. Además del apoyo a los agricultores y ganaderos, la preocupación por el medio ambiente y el desarrollo rural busca la eficiencia en el uso de los recursos para lograr un crecimiento sostenible e integrador de la agricultura y las zonas rurales, y la solución de los problemas de seguridad alimentaria y de excedentes. En los pagos complementarios se establecieron apoyos específicos para los jóvenes agricultores y los de reciente incorporación, con la finalidad de enfrentar el descenso de la actividad agrícola, reflejada en la disminución de la población y su envejecimiento. Así, la puesta en práctica de un conjunto de medidas y el acceso a las subvenciones han implicado un proceso de transferencia de conocimientos, artefactos, normas e innovaciones para que los sistemas ganaderos extensivos contribuyan a la conservación del medio ambiente.

### *Los procesos de formación y transferencia*

En España, a partir de la PAC, y como resultado de los ajustes por la descentralización del Estado y el reconocimiento de las comunidades autónomas, fue desapareciendo el modelo extensionista, que funcionaba a partir de las oficinas establecidas en los pueblos, a cargo de agentes capacitados para apoyar a los productores. Con

esto, las estaciones experimentales se convirtieron en centros de explotación agraria, para luego formar parte de los institutos de experimentación y promoción agraria en los años noventa. Con la descentralización, los sindicatos y diversas empresas se encargarán de la venta y prestación de servicios en las diferentes comunidades (entrevista a Victoriano Calcedo Ordóñez, trabajo de campo en Asturias en 2016) y se establecerán instituciones de investigación para apoyar el desarrollo rural, como el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (Serida). Estos actores son quienes actualmente ofrecen los cursos de formación y capacitación para los productores rurales, auxiliados por las distintas administraciones. Así, por ejemplo, en Asturias, para obtener las ayudas derivadas de la PAC es necesario tomar los cursos de especialización, contabilizados en horas, organizados por la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del principado, y que a través del Servicio de Agroindustria y Fomento Asociativo busca mejorar la calificación de los agricultores, en particular de los jóvenes, con el objetivo de fomentar la especialización del sector, “poniendo a su disposición los conocimientos técnicos que les permitan adaptarse a los cambios que se vienen produciendo en el sector agrario, mejorar la viabilidad económica de las explotaciones y conocer las opciones de diversificación del campo asturiano” (Gobierno del Principado de Asturias). Son programas a cargo de organizaciones profesionales dirigidos a integrantes de explotaciones familiares, apoyados en becas de capacitación y formación, que también ayudan a la instalación de los jóvenes agricultores. Estas organizaciones pueden recibir ayudas para su establecimiento y/o adaptación para prestar servicios de asesoría. Sin embargo, no son suficientes para las necesidades de la región, aunque cubren algunas, como lo señaló una ganadera:

Sobre la capacitación, la Consejería de Agricultura ofrece cursos especializados, como la iniciación a la empresa agraria, visitas a fincas ganaderas, y así. En mi caso, lo que más he necesitado es complementar lo que no sabes: gestión y contabilidad. En cuanto a la

capacitación, la cooperativa no se encarga directamente, pero puede pedir a la Consejería cursos para resolver problemas técnicos. Ésta lleva un programa de cursillos para la agricultura y la ganadería. El problema con estos cursillos es juntar un quorum mínimo (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Una visión distinta la expresa un joven ganadero, señalando que la formación agraria con cursos es obligatoria para recibir subvenciones, sin que necesariamente sea un proceso de aprendizaje significativo:

Duró como un mes. Para darte de alta necesitas un CEA, número de explotación animal. Hice un curso sobre animales y fitosanitarios, para manipulación de herbicidas: aprender cómo hay que echar el herbicida y la clase de herbicidas que hay, y no mucho más. Y sobre las vacas... pues a mí no me van a decir qué es lo que hay que aprender que no sepa, viviendo toda la vida, teniendo en casa toda la vida (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Esto indica, como resaltaba un ganadero, que “es necesario volver a tener técnicos que hablen con la gente y que no se dediquen solamente al control; eso no lo tenemos, no existe esa figura ya”.

Sin embargo, como ya mencionamos, la transformación y/o participación de los ganaderos en estas nuevas medidas —integradas en un paquete tecnológico apoyado en el nuevo paradigma de la agricultura sustentable que está detrás de la PAC, y en el que se capacita a los productores— se enfrenta a varios problemas y tensiones. Por una parte, por las características del sector ganadero, que pueden constituirse en limitantes para la difusión y transferencia de conocimientos y prácticas y su traducción; por otra, por lo que podríamos llamar la “cultura de los prados”, que tiene que ver tanto con las propias prácticas y el saber hacer como con la visión de los productores en su relación con la conservación del medio ambiente. En gran medida, como señalan Šūmane *et al.* (2017), porque los agricultores valoran mucho el conocimiento

local, por la relevancia práctica y personal que tiene. Por esto, como afirma un ganadero, las subvenciones han conducido a la pérdida de los conocimientos locales, porque “los subsidios no llevan implícito un buen cuidado de las cosas. Por ejemplo, cuando un inspector viene a revisar las vacas, mira sólo los papeles y no el estado en el que se tienen las vacas; como el subsidio es por tener los animales, no se ve si están bien alimentados”.

### *Algunas características del sector ganadero extensivo*

La ganadería extensiva se caracteriza por una gran dispersión de las explotaciones, que en muchos casos afecta el acceso a los programas de capacitación y formación, además de encarecer sus costos. Esto mejoró con el proceso de concentración parcelaria que dio inicio en los años cincuenta y tuvo lugar en una gran parte de España, dirigida a agrupar las explotaciones de los agricultores para facilitar las labores rurales, acompañada del desarrollo de la infraestructura de caminos y transporte, y con el apoyo de maquinaria. Otro aspecto, señalado por diversos autores, es que la gestión comunal, la solidaridad y los trabajos en común han desaparecido, dando paso a la individualización del trabajo y las subvenciones. A esto se agrega la escasez de cooperativas y la pérdida de vigencia de las antiguas ordenanzas que establecían los derechos y las obligaciones en las áreas comunales, como “la mano vuelta”<sup>1</sup> para la siega de los terrenos, o la limpieza de los embalses que vienen de los Picos de Europa. Asimismo, la gestión de las explotaciones y sus productos están sujetos a diversas administraciones, lo que afecta la marcha de los trabajos y los procesos de formación y capacitación, además de las administraciones locales encargadas de la gestión de la propiedad de los terrenos y de los fondos europeos, influenciadas por las políticas supranacionales, como la Política Agrícola Común (Rada *et al.*, 2013).

<sup>1</sup> Se da entre parientes y asegura mano de obra adicional para la época de cosecha y deshierbe, y se paga con trabajo.

Otras regulaciones también afectan el manejo de las montañas, en el caso de Asturias, porque la zona pasó a formar parte en 2014, como parque nacional, de la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos de Asturias.

Un ejemplo sobre cómo funciona este complejo sistema, al que deben atender los productores, lo proporciona el siguiente testimonio:

Para obtener estos subsidios se tienen que atender muchas exigencias, por localizarse en Asturias: abonos, estiércol, etc. Todo debe estar separado, no hay sitio para echar el estiércol. El Servicio de Protección de la Naturaleza es muy riguroso... y en su caso, solamente en una ocasión tuvieron un problema con descargas, porque se rompió un tubo de su cuadra; fue a través de pliegos de descargo que obtuvieron una reducción en la multa. Sobre las subvenciones al ganado, éstas se miden por UGM (cabezas de ganado): siete cabras hacen una UGM; dos novillas de seis meses a un año otra, y una vaca reproductora es también una UGM. Para obtener un subsidio se necesita tener, mínimo, 35 UGM. Existe también el pago por razas, asturianas. También se necesita tener ciertas hectáreas de terreno para la conservación de pastos. Para medirlo a partir de la UE, se usan tecnologías de satélite; por ejemplo, si en los terrenos hay una peña o está en bajada, la medición te las merma hasta la mitad. En su caso, las subvenciones siempre las reinvierte en su explotación. Con relación a los insumos, los adquiere a través de las dos cooperativas a las que pertenece: ASA [Asociación de Productos Asturianos] y Bioastur, en donde obtienen descuentos, piensos ecológicos, y les ayudan también a resolver problemas con el maíz, asesorías, etc. (trabajo de campo en Asturias en 2016).

### *Los conocimientos locales sobre los prados y su uso*

Cuando hacemos referencia a los conocimientos de los productores, se incluyen el “saber hacer” y los conocimientos locales, así como su visión sobre la conservación del medio ambiente en relación con la gestión y el aprovechamiento de los prados

para el ganado, en donde el cuidado del suelo es fundamental. Conocimientos y prácticas que con los cambios introducidos por las políticas agrarias han generado, como mencionan Díaz Méndez y Fonseca Álvarez (2000), una dualidad en las formas de gestionar los pastos, entre la continuidad de las explotaciones y su especialización en ganado de carne, “apoyada en la combinación del carácter tradicional del monte subordinado y su utilización moderna, a la que se le aplica la lógica del mercado que rige la actividad principal de las explotaciones”. Es decir, está sometida a un proceso de significación del conocimiento nuevo, acerca de cómo deben adaptarse a las nuevas reglas, y la resignificación de lo local, con la continuidad de algunas prácticas, ahora integradas a los nuevos programas (Moreira, 2010). Frente a la “no continuidad” de las explotaciones, que han limitado su modernización y su expansión por la falta de sucesores, siguen vigentes las prácticas locales transmitidas de padres a hijos, “del conocimiento que adquieren porque te fijas y aprendes del que sabe más”, porque no perciben subvenciones.

Con el objetivo de abordar las nuevas prácticas, que introducen las ayudas agroambientales, presentamos dos ejemplos para analizar hasta dónde la circulación de conocimientos y prácticas que involucran estas ayudas recupera y permite mantener viejas prácticas y hasta dónde algunas se combinan y/o se traducen, y cómo interviene el conocimiento científico-técnico. El primero se refiere al mantenimiento y la protección de los prados naturales para una producción ganadera sostenible y la conservación del paisaje, y el segundo al pastoreo tradicional con desplazamiento estacional a los prados comunales.

### *El mantenimiento de los prados y la controversia sobre la quema*

Los productores que pueden apoyarse en las ayudas para mantenimiento y protección de los prados necesitan contar con una unidad mínima de cultivo agroambiental. Se pueden obtener ayudas por hectárea de superficie con derecho de uso común, por poseer al



menos 75% de animales de razas autóctonas con registro y por la realización de desbroces en superficies de pastos de uso en común. Sobre esto último, existe una gran controversia entre ganaderos, autoridades y técnicos encargados de estas prácticas, sobre las que prevalecen diferentes posiciones, con la práctica de la quema y la prohibición de realizarla sin control. Esta práctica es muy antigua y desde la entrada de la PAC ha sido controlada y costeada por la administración. Al respecto señala un productor:

¡El quemar! ¡Siempre se quemó! Quemando se regeneran los pastos; otra cosa es que sea pastizal y que lo pascen el ganado, ¡y no se quemar! Al final eso no vale pa' nada. Si tú te cortas el pelo a cero, el pelo vuelve a crecer, y el pasto vuelve a regenerarse. Otra cosa es que quemes con una sequía delirante y se quemar la capa vegetal. El pastor que era pastor no quemaba por quemar si había un matorral de bardo; y aquel matorral cualquier pastor lo quemaba, porque sabía que los bardos quemándolos se secan, pero el pasto se regenera, y donde hay bardos no hay comida para los animales. Hay gente muy sabia, gente de toda la vida, pero esa gente no tiene ni voz ni voto en ninguna parte; a esa gente no los escucha nadie, porque a cualquiera que le cuente, a cualquier viejo que le diga un tío de estos que no se regenera el pasto... y donde hay helechos nacen helechos, y donde hay bardos volverán a nacer bardos, pero se vuelve a regenerar exactamente igual que el primero, o con mayor fuerza incluso. Pero quemar en el mes de marzo, incluso no llega a quemar, es que no quemar, llega a quedar una capa ahí entre la tierra y la hierba, y no quemar más que la hierba de por arriba, y eso, pues en cuanto llueve se vuelve a regenerar otra vez, pero en humo (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Éste es un ejemplo de una familia de ganaderos que ha transmitido su conocimiento de padres a hijos, y contribuye a conservar el conocimiento local y el manejo de su propia explotación. Expresa en gran medida la tensión entre la revaloración del conocimiento local y la posibilidad de establecer un diálogo de saberes basado en la práctica y la interacción con los productores (Lundvall,

1996, y Johnson y Lundvall, 1994). Sin embargo, también hay productores que debido a la prohibición de la quema reconocieron que algunos han perdido la práctica para hacerlo bien y necesitan alguna orientación, como lo señala una familia: “Otra de las cosas que están pasando es que la gente que tenía los conocimientos de cómo quemar y cuándo ya no está en el campo. Y con todas estas prohibiciones no les pasaron sus conocimientos a los que están ahora” (*ibidem*). En algunas regiones se han impartido cursos para aprender a hacer quemas conjuntas entre los ganaderos y los equipos técnicos, dejando que sean los propios ganaderos quienes gestionen su territorio y las hagan (Carrasco, 2016). De igual forma, existen otros grupos en estas zonas, como algunos ecologistas y las asociaciones que participan en el Consejo del Fuego de Asturias, un órgano de representación de la sociedad civil que sirve de apoyo al gobierno real de Asturias, abogando por retornar a los modelos de gestión en donde las juntas vecinales eran las encargadas de ordenar los montes, tanto en términos de biodiversidad como de infraestructura, con estrategias de prevención de incendios (asamblea entre ecologistas y pastores, en Oviedo; trabajo de campo en Asturias en 2016).

En el asunto de la quema está implícito el reconocimiento de que la gestión del territorio debe recaer en los propios ganaderos, pues son quienes poseen el conocimiento, aunque reconocen que solamente algunos pueden retomarlo, con el apoyo y la mediación de los técnicos, de manera que se “hable con la gente y que no se dediquen solamente al control”. Además de las quemas, la conservación de la biodiversidad genera tensiones y desacuerdos sobre su manejo entre las comunidades de la montaña. Por ejemplo, la conservación de algunas especies forestales, como el acebo, y algunas hierbas, como la manzanilla, que para protegerlas se prohibió su uso (la manzanilla formaba parte de las prácticas de recolección de los bosques, como lo siguen siendo las castañas). Asimismo, la interdicción de la caza de animales, como el lobo, y la desaparición de los hatos de cabras y ovejas a raíz de la especialización lechera y la reconversión al ganado de carne; existe el mito entre

los habitantes de la región de que este animal “fue sembrado” por las autoridades, como parte de las políticas de conservación del hábitat natural de la zona, y explican el porqué de la desaparición del ganado menor en la región.

*Restricciones a la disposición del uso de los prados*

La subvención para el pastoreo tradicional con desplazamiento estacional a los prados comunales establece que los animales se deben mantener en los montes de tres a cuatro meses, conservando cierta carga de ganado mayor por hectárea y evitando la utilización en los pastos de productos fitosanitarios, fertilizantes nitrogenados y herbicidas. Además, mantener razas ganaderas autóctonas puras y desbrozar las superficies de pastoreo, por citar algunas restricciones, que no siempre coinciden con las prácticas tradicionales:

Aquí hay muy pocos medios, hay muy poco terreno, y si el terreno que hay no se aprovecha, entonces la fastidiamos. Si vivimos aquí y tenemos que traer la comida de Castilla, la fastidiamos, y si los animales en vez de estar en el monte siete meses, ocho, al final sólo tienen que estar cuatro, porque no tienen comida, pues toda la zona baja de los puertos se está llenando, primero, de matorrales, y segundo porque se acabaron las cabras: la cabra limpia muchísimo el monte, la cabra come todo, y pues no hay quien coma eso, y al final se va todo a la basura. Después hay unas plantas en árboles, como si fueran invasores, pues que antes no había avellano, y ahora se empezó a llenar y a llenar (trabajo de campo en Asturias en 2016).

La introducción de las normas implica cambios en algunas prácticas. Existía la costumbre de que el ganado vacuno pastara casi todo el año en los puertos, en donde incluso vivían los pastores, quienes no sólo se encargaban de los animales, sino también de un conjunto de actividades cotidianas, como el mantenimiento de

los depósitos de agua de las zonas comunales y la recolección de la leche, como recuerda doña Consuelo:

En el mes de octubre, nosotros llevábamos las vacas a la Corona, porque allí tenemos los prados, y las llevábamos a pastar, y estaban allí hasta que terminaban de pastar, pa' bajar después con los tanques de leche. Pero primero, a las ocho menos diez, pasaba la central por el cruce y tenían que estar las botellas allí con el sello, con los litros que llevabas, y con todo preparado para cuando pasara el camión a recogerlo. Nosotros nos levantábamos a las cinco; yo me iba caminando delante. Juan Antonio emparejaba la burra y se iba detrás. Yo bajaba para abajo con la leche y él se quedaba arriba, y como nosotros todo el mundo (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Entre los cambios por las restricciones ambientales está la reducción del tiempo que el ganado puede permanecer en las montañas, que se redujo de siete u ocho meses a la mitad. A esto se agrega el problema de que los establos donde permanecía el resto del tiempo no pueden estar cerca del casco urbano y las reservas naturales, salvo si se utiliza la leche para la elaboración de quesos. También están las restricciones en la utilización del estiércol (purines) para la fertilización de las explotaciones, condicionada a la instalación de un centro de recolección, que en la mayoría de los casos es inexistente, por lo que deben pagar para que se lo lleven. Su uso y manejo también son objeto de regulación, y entre las exigencias del Servicio de Protección de la Naturaleza (Seprona) está que las cuadras se sitúen a más de 15 metros del río para no contaminar las aguas, por ejemplo. Estas regulaciones han servido para redistribuir la materia orgánica de los grandes ganaderos, como Nestlé y Leche Pascual, y realizar mejoras en los residuos de carbono controlado, junto a los silos guardados en bolsas de plástico. Con todo, se sigue utilizando para la fertilización del suelo:

Al suelo le pone químicos o purín. Éste se saca líquido de las vacas o el abono duro, y se apila, y después, por la primavera, se echa; o por el

invierno también se abonan los prados. No se hacen análisis de suelo; se echa a bulto. No sé si está bien o mal, lo que sé es que cuando llega la primavera las que están abonadas se notan, se diferencian mucho de las demás; tampoco tienes que echarle una cantidad enorme, porque si el tiempo viene de seca, no traga el terreno el abono que le echas. Tienes que tener una capa bien, y lo aprendí, pues, viendo a mi abuelo y a mi abuela, y pues ahora yo. Igual a ensilar en tiempos de ensilar (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Finalmente, un problema latente que afecta los objetivos de la conservación es el relevo generacional. Como ya se asentó, muchos de los pequeños poblados de las regiones de alta montaña de Asturias han visto envejecer a su población o migrar, o dedicarse a otras actividades, en el caso de los jóvenes. Como parte de la PAC existen ayudas para convencer a los jóvenes de retomar las actividades agrícolas, aunque esto depende más de su propia elección:

Después de llevar varios años ayudando en casa, pues me gustó, y me puse a hacer un curso para darme de alta en la Agraria, que te sirve para obtener beneficios; subvenciones (...). La subvención puede ser para maquinaria, o para compra de tierras, compra de ganado, o para hacer una nave. (...) El compromiso a cambio es que después de cinco años tengas cierto número de fincas, de animales, y pagues la seguridad social (trabajo de campo Asturias en 2016).

Como señalan los mismos ganaderos, al igual que algunos técnicos, si bien las subvenciones pueden ayudar a mejorar la conservación y restauración del medio ambiente, como los suelos, una gran parte de las prácticas retoman los conocimientos locales y “todos lo hacen como lo hacían siempre”, excepto que para poder continuar con sus labores y obtener las subvenciones deben ceñirse en gran medida a las regulaciones y restricciones establecidas por la PAC, donde el cuidado del medio ambiente quiere decir: “no dejar las cosas por ahí tiradas, ni plásticos, ni nada que contamine. Enviar las vacas al monte, limpiar los prados, los bardos, se echa

herbicida y luego se prende fuego. No se puede echar abono, ni purines al río, no se puede echar nada” (trabajo de campo en Asturias en 2016).

El problema, concluye un ganadero, es que:

Desde la burocracia, con sus ideas inamovibles, acabaron con las pequeñas especies, como borregos y otras que ayudaban a mantener los pastos, con el pretexto de la conservación de especies, como lobos, en detrimento del ganado menor, que ayudaba a controlar malezas... siendo la prohibición del fuego otro disparate. Es contradictorio que se subvencionen las zonas rurales al tiempo que te quitan la producción y la posibilidad de ser autosuficientes. Además, no se puede vivir de subvenciones; necesitas tú mismo motivarte. Ahora sólo hay árboles y matas; anteriormente se quemaban pedazos bien ubicados y después de diez años podía nuevamente pastar el ganado (trabajo de campo en Asturias en 2016).

#### LA EROSIÓN EN LAS ZONAS DE LADERA DE OAXACA

La labor de los pequeños agricultores en México se lleva a cabo en unidades que van de media hectárea a cinco hectáreas de extensión y representan 70% de la agricultura. Están dedicadas a la siembra de cultivos básicos en condiciones de temporal en parcelas de pendiente moderada y laderas, y en zonas con mayores niveles de erosión del suelo. Estas últimas se localizan en una gran parte de las zonas habitadas mayoritariamente por población indígena. En la cuenca mixteca de Oaxaca, la producción de maíz se efectúa en 80 941 hectáreas de ladera, de un total de 98 509 hectáreas cultivadas. Como han señalado varios autores, es un tipo de agricultura con graves problemas, tanto sociales y económicos como ecológicos (Cortes *et al.*, 2007); estos últimos relacionados con el sistema de roza, tumba y quema y la roturación del suelo, que por tratarse de áreas agrícolas de temporal y agostadero presentan problemas por lo delgado del suelo y la reducida capacidad de retención de hu-

medad (Proyecto Mixteca, 2013), que contribuyen al deterioro del ambiente y la degradación del suelo (Vergara Sánchez *et al.*, 2005).

### *El sistema MIAF*

Con el propósito de apoyar a las pequeñas propiedades, desde hace varios años han sido propuestas diversas tecnologías alternativas sustentables para cultivar en las laderas que aún tienen tierra fértil, entre las que destaca Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), “un sistema agrícola compuesto de cultivos básicos y árboles frutales que crecen juntos en el mismo terreno bajo una interacción agronómica, donde el maíz es el eje central del sistema, que garantiza la seguridad alimentaria, y el árbol frutal juega el papel de motor económico y de muro vivo para conservar el suelo y agua y capturar carbono” (Cortés *et al.*, 2007). Este sistema data de los años noventa y es resultado del trabajo del Colegio de Posgraduados (Colpos), de la Universidad de Chapinango, y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en los estados de Puebla, Oaxaca, México, Veracruz y Chiapas. Se basa en las prácticas de los productores del valle de Puebla, que manejan sus parcelas con maíz, frijol, alfalfa y árboles frutales intercalados en suelos con pendiente moderada; el objetivo es disminuir los riesgos de heladas y sequías, además de incrementar el ingreso neto anual. El sistema fue modificado con la introducción de un arreglo distinto, con cambios en la fertilización y el manejo de los árboles, en la conducción y la poda, y en la protección fitosanitaria. Para controlar la erosión del suelo en las pendientes más altas, se coloca un filtro de escurrimiento, formado con rastrojo y residuos de la poda, para que el árbol frutal sirva como muro vivo, con la finalidad de controlar la erosión del suelo, incrementar la eficiencia del agua de lluvia y mejorar la captura de carbono, formando poco a poco terrazas que faciliten el trabajo del pequeño productor. Este sistema comenzó a funcionar en 2006 y se ha extendido a otras entidades. En la región mixteca se prueba por primera vez, aprovechando que ya se plantaban árboles frutales

a la manera tradicional, combinándolos con cultivos básicos en parcelas demostrativas, y comparándolo con cultivos simples de maíz en los sistemas de roza, tumba y quema.

*Adopción de nuevos conocimientos y reapropiación de los conocimientos locales*

El punto de partida del sistema MIAF lo constituyen la milpa y los árboles frutales, apoyados en un proceso de reingeniería, donde los conocimientos que se transfieren adoptan una doble naturaleza (Rullani, 2000) al ser transformados por los productores y al establecerse un diálogo de conocimientos en su práctica e interacción productiva, como señalan Lundvall (1996) y Lundvall y Johnson (1994).

El sistema MIAF “es una tecnología que tiene mucho conocimiento tradicional, y la manera de relacionarlo es con la perspectiva de la seguridad alimentaria: que tengan siempre alimentos, es decir, que tengan predominantemente maíz y frijol, del que tienen el conocimiento sobre las semillas, a través de su propia selección” (entrevista a Prócoro Díaz Vargas, trabajo de campo en Texcoco, México, en 2016). Esta tecnología se combina con nuevo conocimiento a través del análisis fisicoquímico del suelo, de modificaciones en la densidad de población de las plantas —pasar de seis o siete semillas a sólo dos por mata de maíz— y la reducción del espacio entre la mata y la hilera, además de una selección diferente de las semillas, es decir, hacer una selección *masal*: escoger desde los cultivos las mejores plantas y semillas, ante la práctica tradicional de cosechar toda la mazorca y hacer al final la selección de la semilla.

Los árboles frutales se conservan, pero se hacen modificaciones en su cultivo para obtener un ingreso económico mayor: “sembrados de manera aleatoria y manejados a puro machetazo, como caiga y entre más alto produzca mejor, porque abajo va a tener su maíz, frijol, etc., que les sirve de sombra. Sembraban maíz y frijol por matas, mezclados con frutales al azar, sin considerar las



pendientes y sin que sirvieran como barrera para detener la tierra. Solamente en algunos casos tenían en las orillas del terreno agave pulquero”. Para esto, se propone seguir la curva de nivel del relieve con el “aparato A”, que los propios productores pueden construir, de manera paralela a la utilización de fertilizantes, como el cloruro de potasio. La nueva forma de ordenar y mantener los frutales implica también aprender a podar, y hacerlo en verano e invierno, además de utilizar las ramas y el rastrojo del maíz como filtro de escurrimiento para evitar que se pierda suelo.<sup>2</sup> Es, entonces, un sistema que supone una combinación de conocimientos locales y técnico-científicos, aprovechando las ventajas de las propias comunidades, donde el productor conserva y mejora algunas de sus prácticas, al tiempo que se capacita para adoptar otras, como la poda y el control de plagas (Juárez Ramón *et al.*, 2008).

*Los espacios para los procesos de transferencia  
y la obtención de resultados*

Para la difusión del sistema MIAF se recurrió al modelo de las escuelas de campo, impulsado desde la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), con la colaboración de las autoridades municipales y/o de bienes comunales para reunir a los productores interesados en las nuevas prácticas y técnicas, para que ellos mismos produzcan, apoyándose en el conocimiento local de la milpa y la utilización de sus propias semillas. En una de las comunidades incluso se estableció un comité para coordinar a los productores que tenían duraznos, citándolos cuando llegaba el técnico:

<sup>2</sup> El sistema MIAF tiene una doble ventaja: en cuanto al cuidado del suelo, sus promotores señalan que se pierde sólo medio kilo de suelo por cada kilo de maíz producido, frente a la pérdida de 35 kilos por cada kilo de maíz en un sistema tradicional. Respecto al rendimiento, se calcula que aunque el conjunto de los productos sembrados (frutales, maíz y frijol) ocupa un tercio de la parcela cada uno, rinde como si ocupara la mitad de la parcela. Otras ventajas son la reducción del efecto erosivo de la lluvia, la revalorización de los terrenos y la recuperación de la fauna local. Para más información consúltese: <<https://www.youtube.com/watch?v=mpJqGYkBQfI>>.

Los supervisores [del INIFAP] con su equipo de trabajo, los técnicos, nos asesoraban y nos daban cursos. Nosotros fuimos de la gente que le entró al programa un poco después porque ellos iniciaron en el 2002 o 2003. Ellos ya habían preparado su propia parcela. Nosotros teníamos duraznitos criollos, que entregábamos en bultitos a los intermediarios, los cuales ofrecían el producto en el istmo. Todo inició con una invitación a una plática. En ese entonces ellos le daban ochenta plantas a cada productor, pero a nosotros nos dieron un sobrante de 45 plantas para que comenzáramos... y para ver si nos gustaba o no. En el 2004, nosotros escogimos una parcela nuestra en la ladera, siguiendo las indicaciones que nos dieron para que ese sistema funcionara. Cuando vimos que sí funcionó... a mi familia nos interesó (trabajo de campo Oaxaca, México, en 2016).

Se establecieron varios campos experimentales, además de talleres, con pláticas y medios audiovisuales para diferentes actividades, a cargo de “varios doctores y coordinados por Chapingo, que trajeron la enseñanza a la comunidad”, en donde los productores aprendían a podar y sembrar observando el trabajo de los técnicos, que también les enseñaron a hacer los trazos y usar la “herramienta A”, a partir de la cual miden, limpian la parcela y siembran las plantas injertadas. Al principio tuvieron un técnico permanente y se establecieron varios campos experimentales para el seguimiento y las visitas a las parcelas, donde la capacitación continua se proporcionó durante dos años, y dos años más de manera esporádica. Además de las parcelas, se organizaban talleres de injerto y se hacían visitas a las comunidades de la región. Para bajar costos y escalar el sistema se propuso crear viveros, invitando a los productores “a ver el experimento en la agencia de desarrollo rural de la zona”. En algunos casos, sin embargo, se solicitó al técnico una capacitación *in situ*:

Que nos enseñara en la práctica, ya no únicamente en papel donde dice que se le tiene que cortar tal rama, hay que dejar esa otra. ¿Y para saber si mi árbol tendrá o no esas ramas que están en el papel? Por

eso nosotros quisimos ver todo eso, pero frente al árbol, en la práctica (trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

Además de la transferencia de las nuevas técnicas, en algunas parcelas demostrativas se hizo necesaria la visita del personal técnico:

Ellos nos llevaban a una sola parcela, y claro que eso estaba muy bonito, eso también nos animó, porque sí se daban los duraznos; pero no siempre se ve igual, y cada parcela es diferente. Por eso les exigimos que visitaran cada parcela (trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

Los productores capacitados que obtuvieron buenos resultados han continuado con las prácticas del sistema, pero adoptando y/o adaptando las que consideran útiles, de ahí que dejen de poner los filtros para la captura de carbono, “porque no los necesitamos”, y en otros casos atendiendo más a su economía, como en el forraje, cuyo uso para la conservación de los suelos compite con la alimentación para el ganado. Otros más se han enfrentado a la falta de insumos en la zona y/o a la incapacidad para adquirirlos. Varios señalaron que era difícil encontrar allí los fertilizantes que les recomendaban los ingenieros y que les faltaban conocimientos para aplicarlos. Una de las razones principales que refieren para abandonar ciertas prácticas y/o regresar a las antiguas es la falta de acompañamiento y seguimiento en la transferencia y adopción del sistema. Una técnica capacitadora comenta: “lo que yo aprendí es que deben seguir practicando, o que lo apliquen, que lo repliquen, eso es lo más difícil; hay otros que están convencidos de los resultados que han obtenido y, pues, les siguen diciendo a los demás, siguen motivando a los demás productores” (entrevista a técnica del sistema, trabajo de campo en Oaxaca en 2016). Esto muestra que el sistema se fue adaptando y/o adoptando de acuerdo con los tiempos y las posibilidades del productor, demostrando que tanto los conocimientos locales como los transferidos son moldeables y adaptables a las condiciones locales. Así, para los productores que adoptaron el sistema, los cambios han sido positivos:

Es importante porque abarata los trabajos de mano de obra, como la yunta y la inversión. Con el rastrojo se filtra el agua, y ayuda a detener el suelo. Evita la basura, pues ya no tienen que quemar. También tienen un ingreso con frutales, que ellos ya vendían. Ellos integran el maíz para comer, además de que deben ser rotativos los cultivos, para incluir calabaza, chícharo, frijol, papa... y se pueden combinar. De las 45 plantas que recibieron al inicio hicieron injertos que la señora Paula ya sabe hacer. Sobre las semillas, cambiaron la forma y el número de semillas. Antes eran seis, siete, en surcos de treinta centímetros, y ahora son, máximo, tres, y con surcos de sesenta, ochenta, centímetros. Con ello obtuvieron un mejor desarrollo del maíz (trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

También afirman que cuando queman sale muy buen maíz, pero al parecer hay un conflicto con el sistema, pues algunos insisten, sobre todo las mujeres, en que el sistema anterior era mejor, ya que dependían menos de los fertilizantes y se requerían menos recursos; además, modifican sus prácticas, como el uso del rastrojo. Este malestar fue expresado por la esposa de un productor, que estaba muy descontenta con la venta de un toro, debido a que no podían alimentarlo sin el zacate. La misma persona señala que ahora tienen que utilizar muchos compuestos y que por eso abandonaron la forma de sembrar sugerida por los técnicos y volvieron a sembrar por matas, como acostumbraban. No tenían fertilizantes ni cloruro de potasio y por eso regresaron a la forma tradicional.

Los productores que han continuado con el sistema MIAF son sólo cincuenta de los cien que lo utilizaron. Los que siguieron son productores de maíz y han tenido buenos resultados, e incluso han invertido, continuando con la poda, el raleo y la fumigación. El sistema se ha difundido y ha sido adoptado en otras entidades, a través de diferentes organizaciones y grupos que siembran desde aguacates hasta piñas, haciendo mucho énfasis en la rotación de cultivos. Sin embargo, como cualquier sistema, tarda en dar resultados en cuanto al impacto ambiental y la mejora económica,

además de que no hay obligatoriedad en el seguimiento de las normas ambientales, lo que ha contribuido a mermar su continuidad. A esto se agrega el problema del financiamiento, pues si bien en sus inicios tuvo el apoyo de distintos programas —que buscaban desde la conservación y la fijación de carbono hasta la conservación del suelo—, la diversidad y variedad en los cultivos y los propósitos impiden conseguirlo desde el esquema del sistema-producto<sup>3</sup> que se ha impulsado en el país, además de que tampoco es completamente un sistema de conservación, lo que dificulta la obtención del soporte económico.

#### LAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN MICHIGAN Y LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES MEXICANOS

Como ya se señaló en el primer capítulo, en Estados Unidos la agricultura sustentable está ligada a los programas de conservación del acta agrícola (Farm Bill), que asigna fondos para promoverlos y se actualiza cada cinco años. Al inicio, estos programas se dirigían a fomentar el desarrollo rural por medio de inversiones, ingresos adicionales a los agricultores y control de la producción para incrementar el valor en el mercado de determinados productos agrícolas, pero sin fomentar las prácticas de conservación. No fue sino hasta finales de los años setenta e inicios de los ochenta que varios gobiernos locales y estatales, impulsados por el Servicio de Conservación de Suelos (Soil Conservation Service, scs), que

<sup>3</sup> El enfoque sistema-producto es una orientación administrativa que ha utilizado el gobierno mexicano a partir de la aprobación de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable para “organizar” a los diversos actores, instituciones y recursos (financieros y humanos) en torno a un producto agroalimentario para mejorar eficiencia y competitividad. Implicó el cambio de las políticas de fomento a unidades productivas, a su integración en estos sistemas, en donde participan productores agropecuarios, agroindustriales y comercializadores, y sus organizaciones a través de comités, que abarcan desde la generación de información y planeación hasta la comercialización e industrialización, pasando por la investigación, transferencia, financiamiento, sanidad, inocuidad (Cuevas Reyes *et al.*, 2011).

se denominaría Natural Resources Conservation Service (NRCS) a partir de 1991, propusieron las normas para proteger los suelos agrícolas. En 1984 se estableció el acta normativa federal para la protección de tierras agrícolas (ANPTA) y en 1990 se presentó la guía para la evaluación de suelos y explotación de sitios (Seidl, s.f.).

Para identificar y priorizar las prácticas de conservación, el NRCS, que depende del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA), se apoya en los Servicios Locales de Conservación (Local Conservation Districts), presentes en cada condado rural y agrícola, que tienen contacto directo con los agricultores, lo que les permite identificar terrenos o zonas que requieren de prácticas de conservación. En el estado de Michigan, existe un servicio local de conservación en cada condado y es el interlocutor entre el productor y el NRCS. El estado también cuenta con el Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural (Michigan Department of Agriculture and Rural Development, MDARD), encargado de promover la producción agrícola y legislar en materia de medio ambiente y salud humana y animal, además de controlar y promover las mejores prácticas agrícolas y garantizar el suministro de alimentos. Otra institución que comparte sus conocimientos y los transfiere es la Michigan State University (MSU), que cuenta con oficinas de extensión y estaciones experimentales en todo el estado. En conjunto, se encargan de capacitar y difundir las nuevas tecnologías y prácticas agrícolas, además de su financiamiento. Sin embargo, como lo señaló un funcionario, la disputa por los fondos lleva a la invasión de funciones.

### *Los productores mexicanos de blueberry en Michigan y los programas de conservación*

Este grupo de productores mexicanos se conformó con 54 familias, que iniciaron su actividad agrícola en Michigan con la compra de terrenos a mediados de los años 2000, utilizando los ahorros obtenidos de sus primeros empleos en diversas industrias de Chicago.

La mayoría, si bien provenía de zonas rurales de México, sobre todo de Michoacán, carecía de los conocimientos y la capacitación necesarios para el cultivo de la *blueberry*, por lo que desde la adquisición de las fincas hasta la producción y comercialización de la fruta se apoyaron en sus redes y en las diferentes agencias encargadas de la agricultura en la zona, con la finalidad conseguir las herramientas y los conocimientos necesarios (Santos, 2017).

La producción de *blueberry* en la región tiene una larga trayectoria comercial de exportación, por lo que los mexicanos, para poder insertarse, han tenido que aprender las reglas del sistema en su conjunto; entre otras, las del cuidado del medio ambiente. Al respecto, dos programas son importantes: el Environmental Quality Incentives Program (EQIP) y el Michigan Agriculture Environmental Assurance Program (MAEAP).

El EQIP es un programa voluntario que tiene como finalidad implantar prácticas de conservación en las propiedades. Entre sus objetivos está el aumento de la productividad, el uso eficiente del agua y la disminución de la contaminación, y el fomento al uso eficiente de fertilizantes y residuos, entre otros. A través de este programa, los productores pueden ser apoyados con subsidios que cubren hasta 75% de los costos. Para tener derecho a obtenerlos se elabora un plan de conservación con la ayuda de un técnico del NRCS, en el que se definen las metas para el cuidado del medio ambiente, como poseer una licencia para el uso de pesticidas. La mayoría de los productores mexicanos ve este programa como una forma de recibir financiamiento y construir una bodega para alojarlos. Sin embargo, esto incluye, además del manejo de los químicos, el buen uso de los fertilizantes y el mejoramiento de los caminos de la propiedad; en su capacitación intervienen las instituciones mencionadas anteriormente.

Un programa más avanzado en términos de conocimiento es Conservation Stewardship Program (CSP), que implica la elaboración de un plan de conservación que especifique las prácticas que se realizarán en cinco años, como el uso de la leña, que antes se quemaba y ahora se muele y utiliza como abono para el suelo.

A este programa sólo tienen acceso los productores más grandes, por sus requerimientos.

El MAEAP es un programa que sólo existe en Michigan. Es el resultado de las negociaciones de diferentes actores relacionados con el sector agrícola para proteger el agua y el suelo, con el uso responsable de pesticidas. Al igual que el anterior, es un programa voluntario que incluye capacitación y certificación en buenas prácticas ambientales. Los técnicos a cargo auxilian a los productores para montar sistemas de riego y construir bodegas; asimismo, para cumplir con los requerimientos para ser elegidos y obtener el certificado de buenas prácticas y cuidado del ambiente. Para esto, realizan recorridos por las fincas, revisando que las fuentes de aprovisionamiento de agua no estén contaminadas, que se lleven registros de la aplicación de pesticidas y fertilizantes y se hagan análisis de suelos.

*Los espacios para la capacitación  
y el apoyo técnico: cumplimiento de las normas*

La preocupación por el cuidado del medio ambiente, como ya se mencionó, se ha ido modificando con el tiempo, con los cambios en las políticas federales y locales, y con la intervención de las diferentes instituciones encargadas de su fomento y difusión entre los productores, aunque “no se les puede forzar” a cumplir las normas, como señaló un funcionario. La capacitación se lleva a cabo con cursos y talleres organizados en las estaciones experimentales y/o en las fincas, a cargo de los diferentes representantes de las agencias y/o personal de MSU. Los técnicos, además de capacitarlos, los auxilian para hacer planes y conocer la calidad del suelo, subsidiándolos con análisis de suelos y *scouting* a precios menores. También los capacitan para el manejo de pesticidas y uso de fertilizantes, y los apoyan para conseguir fondos para la construcción de bodegas para el manejo de los químicos. Estos apoyos suponen un compromiso a través de un contrato que los obliga a llevar registros sobre su uso. En el caso de los productores



mexicanos, en gran medida por la falta de conocimiento del idioma y el funcionamiento del sistema agrícola estadounidense, les han organizado cursos especiales en español; no obstante, quienes manejan el idioma y tienen las propiedades más grandes empiezan a acudir a los cursos de capacitación del resto de los productores de la zona, que han mejorado a partir de que fueron atraídos a una de las empresas distribuidoras más importantes de la región y a nivel mundial, la MBG (Michigan Blueberry Growers) para formar parte de su cadena de proveeduría.

Uno de los técnicos del Departamento de Agricultura del estado de Michigan afirmaba:

Los entrenamientos, además de capacitarlos, se traducen en créditos para la certificación en el uso de pesticidas; cada hora de entrenamiento corresponde a uno y se necesitan 16 en total para recertificarse. Son necesarios, pues las multas por daños por el arrasamiento de pesticidas, por ejemplo, son muy altas (entrevista a un técnico, trabajo de campo en Michigan en 2014).

Para obtener la certificación en el MAEAP, un inspector recorre la propiedad acompañado del productor; observa las prácticas y los riesgos y propone soluciones que se deben adoptar, lo que implica el acompañamiento de un técnico. Cuando todo está listo, el inspector lo puede verificar y otorgar la certificación. Si bien existen diferencias en el tamaño de las fincas y en su producción, la capacitación y el cumplimiento de las normas para el cuidado del medio ambiente, como mencionaba una funcionaria del MAEAP, “no están sobrerregulados y les dan muchas oportunidades para que estén en orden y sigan las prácticas que se estipulan en las leyes”, sobre todo a partir de 2011, cuando los comités a cargo tomaron la decisión de convertir el cuidado del medio ambiente en ley. Los productores que se han integrado a la cooperativa MBG, por ejemplo, están obligados a tomar todos los cursos de capacitación, y en caso de no hacerlo son multados. Esto muestra que los espacios de capacitación están cada vez más ligados al cumplimiento de

las normas y regulaciones exigidas por el mercado. Y contrasta con otros productores, todavía en la transición, que comentan: “la certificación hasta ahora no ha servido de mucho, no se las han solicitado, pero eventualmente puede ser útil para alguna compañía” (trabajo de campo en Michigan en 2014).

#### RETOS PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE

Considerando los ejemplos anteriores, para analizar algunos elementos de los procesos de transferencia de conocimientos y el diálogo entre los conocimientos locales y los técnico-científicos a través de diferentes paquetes tecnológicos hacia prácticas agrícolas más sustentables, son varios los elementos clave para que la transición pueda tener aplicabilidad, de acuerdo con Loeben y Vermeulen (2010). El primero se refiere a la existencia de una sensibilidad hacia la conservación del medio ambiente; el segundo se relaciona con los mecanismos y procesos a través de los cuales las nuevas prácticas y conocimientos son aprendidos por los productores, y la viabilidad de su aplicación, y finalmente hasta dónde el nuevo conocimiento adquiere significado para los productores y cómo puede conducir a una resignificación del conocimiento local y, por lo tanto, a cambios hacia una agricultura sustentable.

#### *Las diferentes visiones ecológicas sobre el cuidado ambiental*

La mayor o menor sensibilidad ambiental entre los productores adquiere diversas perspectivas, generalmente relacionadas con el sostén y mantenimiento de su modo de vida, con diferencias importantes, sobre todo en cuanto a hasta dónde la agricultura constituye el eje de sus actividades, generalmente apoyadas en una diversificación. Esto también varía en el caso de la agricultura dirigida al mercado.

En Asturias, como se mencionaba anteriormente, hay una tendencia cada vez más extendida al abandono de las actividades

agrícolas, como resultado de varios factores, entre los que destacan la migración, el envejecimiento de la población, la falta de tierras y el poco interés de las nuevas generaciones para dedicarse a estas actividades. De esta forma, además de las regulaciones y normativas establecidas desde la Política Agrícola Común, un conjunto de factores ha tenido como resultado, por ejemplo, que muchas de las cuadras dedicadas al ganado se estén transformando en habitaciones para el turismo rural. De igual forma, el paso del ganado de leche al ganado de engorda, que tiene ya varias décadas, ha contribuido a disminuir el número de productores dedicados a las actividades agropecuarias. A esto se agrega un tercer factor en la región montañosa, declarada parque nacional natural, que ha traído como consecuencia el endurecimiento de las normas y regulaciones ambientales, que constriñen el uso y la disposición de los recursos naturales.

Estas transformaciones se pueden observar en las diferentes visiones ecológicas entre los antiguos ganaderos de la zona, los jóvenes que han continuado con estas actividades y los llamados “nuevos rurales”. Los primeros, cuyo número es cada vez menor, y entre los que se incluye a la población jubilada, consideran que las regulaciones y normas de protección del ambiente, además de afectar las actividades productivas, son cada vez más duras. Se puede usar el ejemplo de un ganadero que tuvo que retrasar la construcción de su cuadra porque “le pusieron un círculo rojo de protección del ambiente, pues las autoridades encontraron que había tres chopos que no podían ser derribados”. Esto muestra las tensiones que se dan entre las regulaciones —que se han ido endureciendo a partir del movimiento conservacionista, que data de 1980— y los ganaderos de la zona. Un guardabosques del Seprona señala que si bien está de acuerdo con la protección de ciertas especies, “todo tiene sus límites, pues los árboles se pueden convertir en plaga (...) como pasa con el acebo, que ya hay muchísimos porque se prohibió la tala”. Situaciones como esta se repiten en muchas zonas donde se elaboran quesos, con respecto al manejo del estiércol, pues la gente ya no quiere tener vacas,

pues tanto la reglamentación sobre el manejo del estiércol como las multas por el manejo indebido son muy altas. Al respecto, en una reunión de ganaderos se criticaron las concepciones estáticas de las autoridades, que no se preguntan qué pasa si no se renueva un monte, si no se quema, si no se le explota, si no se pasta intensamente, impidiendo trabajar y contribuyendo a su erosión. Esto es resultado de la desaparición de las juntas vecinales, que se encargaban de ordenar los montes, de decidir dónde se plantaban pinos, dónde autóctonos, dónde se hacían pastizales, cuál era la infraestructura necesaria. Sin embargo, como decía un ganadero de la región, el problema son las normas y regulaciones, cada vez más difíciles de cumplir, pues “en lo ecológico ellos siempre lo han sido; la diferencia es que han tenido que hacer cambios mínimos y tener una marca diferenciada”.

Otros que empiezan a destacar, aunque aún son una minoría, son los “nuevos rurales”, que tienen raíces familiares en la región y que al formar parte y/o ser promotores de asociaciones y movimientos conservacionistas y ambientales, y de otros que deciden recuperar las prácticas locales como una forma de vida, constituyen un grupo que ha retomado la ganadería, el cultivo de los manzanos, las hortalizas y las frutillas. En relación con su concepción y sus prácticas de cuidado del medio ambiente, algunos cuentan con estudios superiores y otros han adquirido la capacitación en las escuelas y los centros de experimentación e investigación agrarias, apoyados también en los vecinos del pueblo, quienes les transmiten su conocimiento. En conjunto, les han permitido llevar diferentes tipos de prácticas, que van del manejo de plagas al uso de fertilizantes y nutrientes, combinados con prácticas tradicionales, como quitar las hierbas manualmente y utilizar el estiércol, además del descanso de las parcelas para recuperar los suelos. Por esto, afirman que el conocimiento que utilizan es una combinación de la estructura antigua y la moderna, que no está codificado, pero en la práctica se hace. Tienen una conciencia ambiental recreada en los efectos de la industrialización y la urbanización, en la pérdida de sostenibilidad, y por eso son

partidarios de los ecosistemas manejados de manera “tradicional”, generados a partir de soluciones locales (entrevista a un nuevo rural, trabajo de campo en Asturias en 2016).

Respecto al sistema MIAF, como han señalado Turrent y otros investigadores (entrevista, trabajo de campo en Texcoco en 2016), la idea sobre la conservación de los suelos y la herencia para las generaciones futuras es muy escasa entre los productores, pues su interés está en mantener su modo de vida, y en el caso de las comunidades referidas los cultivos son para autoconsumo, ya que otra parte de sus ingresos está diversificada en otras actividades. El ejemplo que se puede exponer es el de un productor que tiene un terreno de ladera de aproximadamente una hectárea y, como los otros agricultores de su comunidad, no tiene agua, por lo que debe sembrar en marzo para utilizar las lluvias. En esa parcela siembra, además de maíz y frijol, duraznos, peras, manzanas, aguacates y calabaza. Tiene una tienda de abarrotes y un depósito de cerveza, de donde obtiene la mayor parte de sus ingresos. Las tierras las heredó de su padre y le sirven básicamente para consumo (setecientos kilos de maíz y también frijol), ya que no vende casi nada de lo que produce. Por esto, los promotores del sistema pensaron en la introducción de frutales, para que les pudieran reportar algún beneficio adicional. Desde su concepción, el MIAF es un sistema abierto (en el que los distintos usuarios toman lo que pueden o lo que les sirve), que busca la conservación, la mejora económica de los productores, la reducción de la huella de carbono, entre otros beneficios; aunque, en términos de la propuesta del sistema, la introducción de los árboles frutales es una forma de hacer frente a la vulnerabilidad al clima, y al mercado y al escalonamiento del ingreso.

El posible cambio en el cuidado de los recursos naturales se mueve entre dos posiciones:

Al principio se cuestionaban: “¿Cómo que le voy a meter fertilizante, si la planta se da porque se da?”, pero ahora ya saben que el suelo no siempre es rico en todos sus nutrientes y también saben cuándo fertilizar; saben por qué hay que respetar las hileras y en caso de tener una

ladera también conocen a cuánto se hace la curva de nivel. Todo esto lo han aprendido los productores paso a paso, gracias a la asistencia técnica recibida. Saben que es bueno conservar el medio ambiente, y porque les asegura más producción. Los que ya tienen tiempo en esto lo hacen por las dos, pero los que inician se resisten y cuestionan: “¿Por qué tengo que hacer eso si mi suelo siempre ha estado así?” Sin embargo, cuando ven que la parcela ya se empieza a aplanar se preguntan: “¿Qué le hizo, le retajaría?”, y es así como ellos anhelan tener una parcela, como la del productor más constante. Le dicen al técnico o al extensionista que quieren participar en el programa, pero cuando ya están en la capacitación o en la ejecución dicen: “Es mucho trabajo” (entrevista técnica, trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

El testimonio referido, expresado por un productor, lo refleja:

Un productor expresó que quería que le cortaran los árboles, porque tenía un problema de plagas con los pájaros, que se comían la fruta incluso cuando estaba verde, lo que expresa que entienden la parte productiva pero no necesariamente la conservación del suelo. También dijo que no había puesto el abono rojo [potasio] porque no lo vendían en las localidades cercanas y había que traerlo desde Oaxaca, cosa que él no podía hacer; por ello, sólo había puesto el abono blanco [urea] y el negro, pues tuvieron problemas para conseguir los nutrientes del suelo, como la pollinaza, por lo que se quejó entonces de que no tenía asesoría técnica y que por ello tampoco sabía bien cómo aplicar los abonos y los había puesto como se acordaba. En tercer lugar, dijo que no había sembrado bajo el sistema de surcos, como le había enseñado el ingeniero, cada quince o veinte centímetros, ni había labrado la tierra porque había vendido el toro que tenía, y le habían prestado otro que no sabía labrar. Aunque insistió en que ponen el zacate, que podría alimentar a la yunta, en las laderas para que no se vaya la tierra (trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

Respecto a los productores de *blueberry*, si bien el cumplimiento de los programas ambientales en Michigan tiene un carácter

persuasivo, hay una fuerte tendencia a la regulación y el seguimiento de un conjunto de prácticas con una visión ecológica, proveniente de las normas establecidas por la agroindustria a nivel internacional. Esta condición es la que finalmente va moldeando y determinando la sensibilidad y la perspectiva ambiental del grupo de productores mexicanos que participa en este cultivo.

Sin embargo, debido a que no todos los productores de *blueberry* se han integrado a los programas de conservación, aún se pueden encontrar variaciones entre quienes trabajan para las cadenas de proveeduría, como MBG, y otros que venden su producción a pequeñas empacadoras, y otros más que combinan las prácticas tradicionales con algunas aprendidas en los cursos de capacitación. Así, por ejemplo, en el caso del cuidado del suelo, apenas se está introduciendo la idea de dejar las cubiertas vegetales entre los surcos de los cultivos, una práctica que ya existía y fue abandonada. Al respecto, hace un par de años, uno de estos productores mostraba orgulloso en sus fincas que los surcos entre las matas de *blueberry* estaban limpiécitos. En la actualidad, en los cursos y las giras de capacitación en MBG, además de mostrarles propiedades donde se utiliza el raigrás, les recomiendan utilizarlo junto con otras cubiertas híbridas para proteger el suelo y que no se siga destruyendo con la maquinaria utilizada. Dice un productor: “Es algo que empieza a verse... ahora es mejor poner pasto y podar”. Esto también fue recuperado en un cursillo de capacitación del Departamento de Agricultura, para cambiar el control mecánico del suelo por otras prácticas distintas, porque el viento se lleva la tierra. Otros productores que aún no pertenecen a estas cadenas de valor, como la representada por MBG, han continuado haciendo experimentos “de prueba y error” con fertilizantes recomendados por los proveedores.

Respecto a los fertilizantes, también encontramos diferencias entre aquellos que todavía no cumplen con todos los requisitos exigidos por las grandes distribuidoras, quienes tienen la posibilidad de experimentar y utilizar algunos de los conocimientos convencionales sobre el cultivo de *blueberry*, aunque uno de los

mayores productores sigue usando como recurso de conocimiento a los mismos proveedores. Como ejemplo, se puede poner el de un productor y su mujer, que además del cultivo propagan las plántulas, para las que utilizan el estiércol de sus animales, señalando que los nutrientes que necesita el suelo son el azufre y el potasio; el primero les ha dado buenos resultados, ya que la fruta que cosecharon fue muy buena. Sobre su uso, dicen que realizan análisis de suelo con los proveedores y en las tiendas de químicos les indican lo que necesita la tierra (“les dan producto ya mixteado”); afirman que en los cursos de capacitación aprendieron el uso de los químicos, pero han aprendido más en las tiendas con los folletos o los volantes que se usan para promover los productos. También aluden a sus conocimientos, y dicen que no hay problemas en el suelo, sino en las personas que no se dedican lo suficiente: “Si sabes detectar, lo sabes curar; por ello hace unos años, cuando tuvieron problemas de humedad en sus tierras, lo resolví cavando una zanja, como vi que hacían otros agricultores” (trabajo de campo en Michigan en 2017).

### *La adquisición de conocimientos y su aplicación*

En Asturias, como señalaban varios productores, los conocimientos provienen del entorno local y familiar, y se han adquirido a través de varias generaciones: hijos y nietos de ganaderos; al inicio con el ganado productor de leche y posteriormente de carne. En algunos casos son socios de cooperativas, que los asesoran sobre fertilizantes y pesticidas, y lo que necesitan para la tierra y el ganado. Cuando requieren fertilizante, les piden como referencia la velocidad a la que quieren que crezca la hierba y así deciden lo que les darán, sin realizar análisis de suelos. A diferencia de los padres, las nuevas generaciones que se incorporaron a las actividades ganaderas tuvieron que tomar un curso de iniciación, de dos meses, que les sirvió para obtener un subsidio en la adquisición de animales y equipo. Si bien existen otros cursos, por ejemplo, sobre manejo de pesticidas, sólo se dan si hay suficiente *quorum*,



aunque son útiles porque la suma de varios de ellos permite reunir puntos para acceder a nuevas subvenciones. Por esto, en general, sus conocimientos son el resultado de las prácticas y los conocimientos locales a los que han tenido acceso, que han aprendido a utilizar y los aplican: con los prados, lo que se hace es segar el verde (la hierba), como lo hicieron sus padres y sus abuelos; para fertilizarlos usan los productos que se venden en la cooperativa y, por supuesto, el cucho de las vacas, que aplican al tanteo. La hierba, que ahora siegan en tractor, sirve para alimentar el ganado en invierno, junto con otros pastos y piensos que adquieren fuera de la región. Cuentan también los aperos para el tractor, incluyendo una empacadora, lo que marca el *antes* de las actividades manualmente y el *después* de la actividad agrícola. También hay diferencias en los inicios de la actividad, en el uso de las subvenciones; anteriormente se daba un subsidio general y actualmente se da contra la factura de los animales y los aperos, además de que está condicionado a que los animales pasten en las tierras comunales de la montaña por lo menos tres meses (trabajo de campo en Asturias en 2016).

En el caso del MIAE, la adquisición del conocimiento a través de un proceso de “aprender haciendo” funcionó durante el tiempo en que los técnicos y el equipo de investigación estuvieron a cargo, con las modificaciones sugeridas por los propios productores, que exigieron que los cursos no fueran en papel, sino de manera práctica, tanto por la posibilidad de aplicarlos y replicarlos como por el problema del idioma (mixe). La transferencia de los conocimientos y las prácticas a la comunidad se da también a través de los lazos familiares y el trabajo. No obstante, en la medida que los apoyos disminuyeron y los técnicos se fueron de la zona, un conjunto de factores han incidido en el abandono del sistema, o en tomar sólo algunas partes por los costos, pero también porque no lograron aprenderlo:

Piensan que únicamente es poner la planta y olvidarla todo un año, porque regresan hasta el siguiente año. Otro problema es querer tratar

el árbol como a la milpa, que a los tres meses limpio. Para llevar a cabo el MIAF se requiere estar permanentemente en campo, y ésta es la parte que les cuesta más trabajo, por eso unos entran y otros salen, pero la milpa sigue (entrevista a Ester, trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

Con todo, se tienen datos, a través del programa MasAgro, de que existe todavía un conjunto de parcelas que han logrado mantenerse y constituyen, por lo menos en la región, una de las bases para el programa. Al mismo tiempo, el sistema ha sido adoptado y aceptado por productores en la zona:

No todos lo tienen, pero ya es muy aceptado, y también saben que si desean diversificarse (plantas y árboles frutales) deben asesorarse. Son las organizaciones las que lo están haciendo; son ellas las que llevan el MIAF y determinan que sus agremiados trabajen con dicho método (trabajo de campo en Oaxaca en 2016).

Para los productores de *blueberry*, el proceso de adquisición de conocimientos y su aplicación a través de los cursos de capacitación establecidos por las diferentes instancias agrícolas siguen siendo clave para insertarse en el mercado. Además, han sido apoyados con talleres, cursos y giras de observación por una de las empresas comercializadoras de la zona, como ya se señaló con las cubiertas vegetales, cuyo uso ha empezado a observarse entre los mayores productores: en su paseo por las fincas de Holland con MBG, les mostraron dos parcelas con distintas prácticas en cuanto al uso de pastos; actualmente están sembrando pasto en sus propiedades, como lo vieron en las mejores fincas de Holland. También están experimentando con el uso de calcio, pues el año anterior sus plantas estaban alicaídas; se hizo un análisis de suelo y resultó que les faltaba calcio.

Otra fuente de conocimiento, en donde pueden ver sus resultados, es la gestión de los diferentes certificados y licencias de los programas de conservación, cuya transición es sostenida por los técnicos, y sólo cuando cumplen con todos los requisitos pueden

obtenerlos. El otro conducto para la transferencia y adopción de las buenas prácticas para la conservación del suelo implica un intercambio de conocimientos y herramientas, tanto de los propios mexicanos como de sus vecinos estadounidenses. Generalmente son *in situ*, a través de la observación de los problemas y avances en sus cultivos, de los resultados al utilizar un fertilizante, entre otros. A pesar de las diferencias que puede haber en el tipo y tamaño de las fincas, es claro que la aplicación del conocimiento adquirido está ligada a la obtención de resultados, y en este caso va de la mano con la obtención de licencias y certificados, en donde las prácticas para la conservación del suelo están implícitas y sujetas a los cambios en el mercado.

*El aprendizaje significativo nuevo y la resignificación del anterior*

En el caso de los ganaderos de Asturias, si bien la transición hacia una agricultura sustentable apoyada en la PAC implica un conocimiento más estandarizado, el conocimiento local basado en la experiencia sigue jugando un papel clave, en la medida que el nuevo conocimiento, apoyado en un conjunto de normas y regulaciones dirigidas a la transición a una agricultura, se monta en los conocimientos locales.

Por su parte, los productores que han asimilado y practican el sistema MIAF tienen claro cuáles son sus funciones principales, así como los cambios llevados a cabo: para evitar la erosión de las laderas, dejaron de aflojar la tierra con la yunta, pues las lluvias se llevaban todo; por eso ya no mueven la tierra ni hacen el aporque (arrimar tierra), y si bien continúan utilizando fertilizante “es ya solamente una copita, como les dijeron los ingenieros, para no dañar la tierra, y también limpian el terreno con machete”. La segunda función: “Es el aprovechamiento del rastrojo y la maleza que sale cuando hacemos limpieza; al echarlo encima funciona como filtro y conserva la humedad del suelo. Ahora ya lo hacemos así, ya no quemamos el rastrojo. Se nos explicó que en el MIAF debemos tener maíz para asegurar nuestra alimentación,

y que podemos rotar el cultivo de maíz por calabaza, chícharo, frijol, etc.” Sobre su cultivo, de las seis o siete semillas, ya sólo usan tres y a veces dos, dependiendo del tamaño de la semilla: “Se desarrolla mejor y se da bien la mazorca. Nos explicaron que entre más semillas coloquemos les tocarán menos nutrientes, porque todas las semillas querrán comer y al final ni una ni otra. Todo eso nosotros ya lo comprobamos”. Otro cambio es la separación entre plantas, que es de treinta centímetros, y los surcos de un metro, frente a la separación que se hacía anteriormente, de un paso (aproximadamente ochenta centímetros). La última función del MIAF es obtener ingreso extra con la venta de la fruta; para esto introdujeron riego y después de cuatro años obtuvieron frutos; los primeros fueron para el consumo familiar, y con el paso del tiempo, de cada árbol obtuvieron de tres a cuatro cajas, que venden en el mercado, y el resto lo procesan, después de haber tomado un curso en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA). También aprendieron a injertar, podar y ralear: “Nosotros no hicimos la poda como nos dijeron; nosotros experimentamos dejando algunas ramas extras, pero eso sí hay que hacer el raleo”.

Para los pequeños productores de Michigan, el conjunto de conocimientos que han incorporado a partir de los programas dirigidos a la conservación y el cuidado de los suelos tiene, sobre todo, una percepción utilitaria, relacionada con el aprovechamiento y buen desarrollo de sus plantas. Para varios productores, el significado del suelo se relaciona con la comida y el sustento: “De su calidad depende la buena producción y qué cultivar”. Sin embargo, como mencionaba un productor, hacen comparaciones con México, donde los cultivos eran destinados al autoconsumo, frente a la comercialización; y tampoco se trabajaba con maquinaria, de ahí la necesidad de modificar las prácticas.

Si bien todos saben que sus suelos son muy buenos (arenosos y con un PH ácido) para el cultivo de *blueberry*, también han aprendido que necesitan nutrientes. Es necesario aplicarle nitrógeno a partir de un análisis de suelo con los proveedores. También,

potasio y azufre —este último nivela el PH—, además de proteger el cultivo de la nieve y las enfermedades: “Les dio muy buenos resultados, como lo mostró la fruta que cosecharon, que fue muy buena”. Con todo, continúan experimentando con los suelos, con la idea de lograr mejores cosechas; lo hacen en algunos surcos, y al mismo tiempo realizan análisis de suelo, a partir de los cuales las tiendas de químicos les indican lo que necesita su tierra. Igualmente, como mencionaba uno de ellos, el suelo se puede hacer estéril si no existe un uso y manejo adecuado de los herbicidas, como lo aprendieron en los cursos de capacitación. Al referirse al tipo de tierras, también han aprendido que pueden acumular agua y perder la capa fértil del suelo por ser arenosas. Para ello han incorporado un sistema de drenaje, con tubos enterrados, que observaron con sus vecinos estadounidenses para evitar la inundación de las tierras, así como un sistema de riego por goteo.

La transición hacia la agricultura sustentable y las transformaciones que implica en las prácticas agrícolas se han acompañado de cambios muy drásticos; asimismo, de información y conocimientos cada vez más normalizados y regularizados, como señalan Šūmane *et al.* (2017) y se observa también en los tres casos que nos han servido de ejemplo. Esto requiere de una nueva base de conocimientos. Por ejemplo, en cuanto al suelo, dejar de roturar la tierra y además cubrirla con rastrojo; tener un conocimiento científico de los suelos, a través del análisis para determinar el PH y el tipo de nutrientes necesarios, o utilizar técnicas tradicionales, como el estiércol y la quema, pero de manera controlada y regulada; asimismo, utilizar nuevos contenidos y formas de conocimiento, ejemplificados en la manera de seleccionar las semillas —de una manera visual y apoyada en la experiencia a una clasificación científica *masal*—; cambios en la poda de los árboles para aprovechar los rayos solares y usar las ramas como filtros de retención de agua y para combatir la erosión. Recurrir al pastoreo trashumante del ganado, apoyado en la añeja experiencia transmitida por generaciones, para pasar al ordenamiento, cuidado y selección del ganado, utilizando especies criollas, con el control

de las crías, y la clasificación de los sitios de pastoreo. En cuanto al cultivo de las *blueberries*, pasar de la variedades más comerciales a la introducción de nuevas más resistentes, por ejemplo, que requieren de nuevas formas de cuidado y mantenimiento, como el riego por goteo y las cubiertas vegetales.

Asimismo, nuevos procesos de aprendizaje, que implican atender e incluir los conocimientos locales y combinarlos, y llevar a cabo procesos de transferencia de los paquetes tecnológicos atendiendo las necesidades de los productores a través del reconocimiento tanto de los conocimientos formales como de los informales transmitidos por generaciones, y la distinción entre los diferentes tipos de agricultura, con diferencias fundamentales entre la agricultura de subsistencia y la destinada al mercado.

En esta transición tienen lugar procesos de formación y capacitación, reapropiación y combinación de conocimientos científico-técnicos y locales, así como visiones y lógicas distintas sobre la conservación y utilización de los recursos, como el suelo, que referimos en los tres ejemplos utilizados. Sin embargo, de la misma forma en que son clave para dar paso a la transición, también enfrentan problemas difíciles de remontar. Por una parte, políticas, precios y valores apoyados en una agricultura productivista que genera altos rendimientos, pero que está escasamente adaptada a las condiciones ecológicas locales, además de que todavía son limitados los esfuerzos para aprovechar y mejorar el conocimiento local en la construcción de un diálogo entre la agricultura convencional y las propuestas de la agricultura ecológica y sustentable. Por esto, a pesar de que ha habido cambios en las políticas y los marcos institucionales para favorecer el desarrollo sostenible de la agricultura —la transición y la innovación, la adaptación y el intercambio—, sigue siendo difícil y complicado.

Existen experiencias concretas, como las que se analizan, apoyadas en prácticas de conservación ambiental en áreas sembradas, pero sólo son pequeños nichos. A nivel internacional, la preocupación por la degradación de suelos no proviene necesariamente de los productores y todavía se le da poca importancia.

En Estados Unidos, como vimos, muchos programas apenas están transitando a la regulación, mientras en España, como parte de la Unión Europea, la adopción se liga y condiciona a las subvenciones. En México el problema es más complejo, pues además de que los programas dirigidos a la conservación y el cuidado del suelo son prácticamente inexistentes, carecen de continuidad, y el principal apoyo que reciben los pequeños productores es del Procampo, que otorga pagos por hectárea cultivada con básicos, con base en el esquema sistema-producto, que no contempla la diversidad de cultivos.





# Actores y saberes para la conservación del suelo

María Josefa Santos Corral

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es desentrañar qué papel juegan las personas, las comunidades, los grupos, las agencias gubernamentales, etc., que se involucran en los procesos de conservación, quienes, como actores, pueden diseñar, promover, difundir o adoptar estrategias de cuidado del ambiente, motivados por situaciones que van de la construcción de políticas de conocimiento o económicas a las que se derivan de vivir en una región, de estar emparentados con quienes las promueven o adoptan o forman parte de cooperativas y/asociaciones que siguen estas estrategias. Nos interesa analizar también el lugar que ocupan los saberes locales y los científicos en la construcción de conocimientos útiles para el cuidado del medio ambiente, específicamente para la conservación del suelo.

Nuestra lupa de análisis se integrará con varios conceptos de la literatura sobre la transferencia de conocimiento. En principio, citamos a Nonaka y Takehuchi (1995), quienes señalan que el conocimiento humano se crea y expande por medio de la interacción social, a través del proceso de decodificación del conocimiento tácito en conocimiento explícito. Los autores, basados en el trabajo de Polanyi (1967), muestran que la dimensión tácita se basa en la experiencia, los pensamientos y los sentimientos de un contexto específico, integrada por componentes técnicos y cognitivos, mientras que la dimensión explícita del conocimiento es articulada, codificada y comunicada usando símbolos, signos y lenguajes. También nos interesa acotar el concepto de *paquete tecnológico*, que según Lundvall y Johnson (1994) y Medellín (2013) se integra por elementos tangibles e intangibles que permiten saber qué,

cómo, por qué y quién puede apoyarnos en la integración de procedimientos para el cuidado del suelo. Por otro lado, es importante retomar los conceptos de *desarrollo sustentable*, entendido como el que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer las suyas (WCED, 1987). Incluimos también el concepto de *gobernanza ambiental*, que surgió como una categoría analítica a partir de las reformas desreguladoras del Estado. Sobre todo, porque en esta nueva forma de gobierno, además de una reconfiguración de la gestión de los recursos naturales y los cambios en las prácticas agrícolas, se requieren nuevos roles de los actores del sistema, a lo que se suma un proceso explícito de aprendizaje en el manejo de los recursos y el diseño de nuevos mecanismos de gobernabilidad (Bassols, 2011).

Si relacionamos nuestro sujeto de estudio (los actores que se integran en unidades sociales) con nuestro objeto (la generación, difusión, asimilación de conocimiento, o la adopción de paquetes tecnológicos que permiten la conservación del suelo) podemos mostrar las posibilidades de adopción y modificación que estos actores hacen de los conocimientos que reciben a partir de los saberes acumulados en la unidad social, como producto de la suma de sus capacidades, pero también de su interacción como grupo.

La transferencia y recombinación de los distintos sistemas de conocimiento se encuentran vinculadas a una diferenciación epistemológica básica entre el conocimiento científico y el local y tradicional, que podríamos sintetizar de la siguiente manera: a diferencia del conocimiento científico, de carácter experimental, contrastable, sistemático y sujeto a revisión por pares, el conocimiento local y tradicional es empírico, basado en observaciones y datos no sistemáticos, y está más ligado a lo descrito por Asheim (2007) como conocimiento sintético, derivado del trabajo cotidiano.

Este capítulo se integra por dos apartados en donde se muestra el papel que juegan los diferentes actores en la difusión de paquetes tecnológicos y las prácticas encaminadas al manejo sustentable, específicamente en el cuidado del suelo. En el primero se destaca

el papel de los actores institucionales, como las organizaciones no gubernamentales (ONG) o las cooperativas, que difunden determinados paquetes adoptados por sus seguidores, en el caso de las primeras, o socios, en el caso de las segundas. En el segundo apartado, si bien se presentan casos de transferencia de un paquete tecnológico y programas de capacitación mucho más estructurados desde la producción científico-técnica, el acento se pone en el rol que juegan actores más horizontales, como vecinos y parientes, en la adopción y decodificación del paquete, en sus prácticas y conocimientos.

#### LOS ACTORES Y SUS CONOCIMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAQUETE SUSTENTABLE

La crisis de la agricultura y el reto ambiental de los años noventa mostró la necesidad de cambiar las prácticas agrícolas a partir de un proceso explícito de aprendizaje y un nuevo manejo de los recursos materiales, técnicos y tradicionales, pero también implicó un nuevo proceso de gobernanza con roles y marcos de referencia distintos. Estos sistemas requieren, en principio, que los profesionales que desarrollan y transmiten los conocimientos y las tecnologías en los sistemas agroalimentarios se involucren en la transición, mientras juegan un rol reflexivo entre el nicho y el régimen (Barbier y Elzen, 2012). Además, implican la reincorporación de los actores involucrados (campesinos y productores, científicos y extensionistas) como codiseñadores del desarrollo a la transición.

En este sentido, las actividades de innovación siguen cada vez menos el repentino camino de las buenas ideas y comienzan a desarrollarse al interior del lugar de trabajo y con los medios que los productores tienen a su alcance (*ibídem*). Los conocimientos locales y tradicionales tienen, además, varias características que facilitan la adopción de procesos sustentables. En primer lugar, son dinámicos, incorporan continuamente nuevos elementos y desechan otros en una adaptación constante al entorno ambiental,

social, cultural, tecnológico y económico de la comunidad o grupo de individuos (Gómez-Baggethun *et al.*, 2013). En segundo lugar, su transmisión puede ser horizontal (entre individuos de la misma generación), vertical (de padres a hijos) y oblicua (de una generación a otra, sin que necesariamente haya una relación familiar) (Pardo *et al.*, 2014).

En la construcción de lo que de manera general podemos caracterizar como el *paquete tecnológico de la agricultura sustentable* intervienen distintos actores que controlan recursos también muy diferentes, e imprimen sus saberes, capacidades e intereses a este paquete que diseñan, difunden o adoptan. En principio, son los organismos gubernamentales los que generalmente proponen políticas y programas para el cuidado del ambiente. Muchas veces se elaboran en conjunto con universidades o centros de investigación agrícolas. En otros casos, los centros de investigación y desarrollo (I-D) son los que lideran las propuestas, y para su implementación y difusión buscan el apoyo de instituciones gubernamentales. Hay también casos de organizaciones no gubernamentales y empresas de productos “amigables con el ambiente” que buscan financiamiento para sus proyectos y, sobre todo, para legitimar sus propuestas entre los productores agrícolas. Los agricultores, por su parte, echan mano de todas las herramientas, productos y prácticas a su alcance para el cuidado del ambiente, y específicamente del suelo. Sin embargo, independientemente de quiénes sean los actores que las promuevan, la adopción de las prácticas pasa siempre por al menos dos filtros. El primero es convencer a los productores de su utilidad, ya sea porque suponen una mayor productividad o por el subsidio que las acompaña. El segundo son las prácticas anteriores, a las que se suman y/o superponen las nuevas. Esto trae como resultado que ninguno de los paquetes o prácticas transferidas se asuman como han sido propuestas por los diseñadores, como ya se dijo en el capítulo anterior. Por el contrario, los agricultores hacen modificaciones y adaptaciones que en ocasiones “desesperan” a los extensionistas o técnicos, quienes terminan por aceptar la manera en que se lleva a cabo la

operación de las prácticas agrícolas transferidas, y a veces también recuperan estas adaptaciones para afinar el contenido del paquete, llegando al extremo de volverse irreconocibles para quienes las diseñaron. En este sentido, podemos decir que la mayoría de las prácticas de cuidado del suelo que observamos tanto en México como en España y en Estados Unidos están mediadas y negociadas por todos los actores que intervienen desde su diseño hasta su implementación, sin olvidar el sello de quienes las adoptan.

La innovación es vital para la transición a estos sistemas y formas de producción, lo que implica no sólo la adopción de semillas, fertilizantes y herramientas técnicas, sino también de nuevas regulaciones, nuevas conductas (de consumidores, productores, etc.) y cambios culturales, y lo que Loeber y Vermeulen (2012) caracterizan como cambio institucional híbrido y ecologización de las ciencias agrícolas y la tecnología. Así, muchas veces estos nuevos sistemas (que suponen elementos como signos, símbolos y hasta una estructura de gobernanza distinta) se desploman, se mezclan y en ocasiones chocan con los estándares “tradicionales”<sup>1</sup> derivados de sistemas anteriores, que no necesariamente consideraban el cuidado del ambiente.

El análisis de los problemas de la gestión de los recursos naturales para la modificación de la producción agrícola se ha hecho con los estándares de la ciencia normal, que ignora el conocimiento no científico y tiende a fragmentar la realidad y dividirla entre disciplinas agrícolas y forestales; además, rara vez se relaciona con las ciencias naturales e ignora la importancia, en términos prácticos, de los contextos social, cultural, medioambiental y político (Cuéllar *et al.*, 2012). Esto es, no se encuentra entre lo que Vessuri (2014) caracteriza como *investigación integrada*, en la que se recuperan los conocimientos de todos los actores involucrados en el sistema productivo, científicos o no. Adicionalmente, Gallopin (2006)

<sup>1</sup> En el trabajo de campo se encontró que aquello que los productores agrícolas llaman *tradicional* está ligado a lo que aprendieron durante la “revolución verde”; lo que los antropólogos y otros investigadores sociales ubicamos como *tradicional* ellos lo ubican como el “trabajo antiguo”.

argumenta que las unidades de producción agrícolas sustentables incluyen tanto lo tecnológico como lo humano, y aunque pueden configurarse desde lo local están vinculadas a procesos globales.

En las líneas siguientes veremos ejemplos del papel de los actores en la recombinación del conocimiento durante la transferencia y adopción de tres paquetes tecnológicos, promovidos por actores de diferentes grupos. El primero es una organización no gubernamental que se ha legitimado al interior del gobierno de Michigan; el segundo y el tercero lo referimos desde la lupa de dos cooperativas de productores, una de Asturias, España, que produce, vende y transforma manzanas, y la otra de Guanajuato, México, que se dedica a la producción y venta de maíz. Ambas cooperativas cuentan con una estructura muy consolidada para la venta de sus productos, pero también para la transferencia de conocimientos, entre los que se encuentran los relacionados con el cuidado del ambiente.

#### EL MAEAP, LA CONSERVACIÓN DESDE LA LUPA DE UNA ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL

El Michigan Agriculture Environmental Assurance Program (MAEAP) fue creado en 1998. Es un primer escalón para que los productores agrícolas del estado de Michigan comiencen a comprometerse con el cuidado del ambiente y supone una primera certificación para los productores en un manejo ambiental amigable (*environmental friendly*). Hasta ahora, el MAEAP ha capacitado a diez mil productores agrícolas y ha certificado a dos mil en una o en las varias modalidades con las que cuenta. El programa obtiene recursos de patrocinadores, que les ayudan a publicar folletos y trípticos, y de los impuestos que pagan quienes producen pesticidas. Además, está vinculado a la Universidad del Estado de Michigan (MSU) y a los departamentos de agricultura del estado (Michigan Department of Agriculture and Rural Development, MDARD) y del país (United States Department of Agriculture, USDA), que les ayudan a difundir el propósito y los

contenidos del programa entre quienes se acercan a pedir asesoría y financiamiento. En algunos condados, como el de Van Buren (donde hicimos trabajo de campo en 2014 y 2017), comparten oficinas con el National Resources Conservation System (NRCS), la agencia encargada del cuidado del ambiente dentro del USDA.

La afiliación es voluntaria (a diferencia de lo que ocurre en Europa, donde los programas amigables con el ambiente son obligatorios para obtener subvenciones), y aunque en principio los agricultores certificados no reciben ninguna recompensa (incluso tienen que pagar por el letrero que se pone a la entrada de su finca), obtener la certificación puede significar una ventaja frente a los productores que no la tienen, no sólo por los conocimientos adquiridos en el proceso, sino también por su aplicación para mejorar sus prácticas, haciéndolas más seguras para el agricultor y el manejo de su finca.

La certificación supone tres fases. Primeramente, la capacitación, que consiste en difundir el programa en los seminarios y cursos de educación continua a los que asisten los productores, en donde alguno de los técnicos del MAEAP les informa sobre la importancia del cuidado del ambiente y la certificación. La segunda, también a cargo de los técnicos, es una revisión del riesgo dentro de la finca de los productores, en donde se verifican cuestiones que se pueden agrupar en los rubros siguientes:

- Prácticas de conservación de suelos.
- Prácticas de manejo del agua.
- Prácticas manejo de plagas.
- Informes sobre el uso del agua.
- Prácticas de manejo de cultivos específicos.
- Prácticas gestión de los pastos.
- Prácticas de gestión del riego.
- Otros riesgos ambientales.
- Plan de acción para mejorar el sistema.

ESQUEMA 1  
CERTIFICACIÓN DE MAEAP



Fuente: página del MAEAP. Disponible en: <[http://www.maeap.org/get\\_verified/farmstead\\_system](http://www.maeap.org/get_verified/farmstead_system)> [Consulta: 9 de mayo de 2016].

La tercera es la verificación, cuando los productores han atendido las recomendaciones hechas en la primera visita, que se inicia cuando el técnico y el inspector de la zona revisan que las prácticas se ciñen a lo establecido en el programa, en cuyo caso se les otorga el documento. Con la certificación, que tiene una vigencia de tres años, se les proporciona un letrero que tienen que pagar (aproximadamente cincuenta dólares) y colocar a la entrada de la finca. El proceso de certificación se muestra en el esquema 1.

Para participar en el programa, los productores tienen que llamar al técnico y concertar una cita. Éste llegará a la finca con un formato, en el que están codificadas las reglas del programa, que se traducen en prácticas para el cuidado del ambiente. Las sugerencias para alcanzar la certificación implican modificaciones graduales a las prácticas agrícolas de los productores, independientemente de la agricultura que practiquen, “tradicional” u orgánica. Para esto, el técnico recorre con el productor la finca y observa las prácticas y los riesgos en el manejo de combustibles y pesticidas, y la pérdida o contaminación del suelo y el agua.



Después, solicita al agricultor los análisis de suelo y agua, los registros de aplicación de los pesticidas y las notas de los productos que utiliza para mejorar sus tierras, para saber qué tipo de fertilizantes utiliza. Con esto, se hace el diagnóstico de los principales problemas de contaminación y se proponen soluciones, que el productor debe adoptar poco a poco con su ayuda (trabajo de campo en Michigan en 2014).

Para observar la manera en que se transmiten y combinan los conocimientos entre los agricultores y los técnicos en el MAEAP, acompañamos al técnico y el inspector del condado de Van Buren en los procesos de revisión y certificación de varios productores mexicanos de *blueberry* en la zona. A continuación, narramos lo que observamos.

Para otorgar la certificación en cuanto al suelo revisaron lo siguiente:

- Los registros del uso de fertilizantes, que tanto el técnico en las visitas de asesoría como el inspector al extender la certificación confrontan con el análisis de suelo para garantizar el buen manejo de los fertilizantes, especialmente el potasio, que puede contaminar la tierra. Durante ambos procesos, los técnicos explican a los productores que para no usar en exceso este compuesto, que puede llegar a dañar las plantas y el suelo, se deben practicar análisis foliares y utilizarlo sólo cuando haga falta, rociándolo sobre las plantas en lugar de ponerlo en el suelo. Para hacer el análisis recomiendan los laboratorios de la Universidad Estatal de Michigan, como lo indica el propio manual de certificación, pues con esta institución, aunque existe un costo, los productores ahorrarán, porque sólo recomienda lo verdaderamente necesario para mejorar sus tierras o plantas. Los productores, por su parte, suelen encargar el análisis, cuando lo hacen, a las tiendas de insumos agrícolas, que son importantes aliados de los productores en la transmisión de conocimientos para mejorar sus prácticas, a pesar de lo que distintos actores

enunciaron en nuestro trabajo de campo.<sup>2</sup> Por ejemplo, en los análisis de suelo, o foliares, los llevan de la mano en la recolección de las muestras que requieren; les ayudan, además, con la interpretación de los resultados, y en caso de que se necesite algún tipo de fertilizante les dicen cuál, cuánto, cómo y cuándo aplicarlo en términos mucho más sencillos que los usados por los extensionistas.

- La forma en que se almacenan y mezclan los pesticidas, para que no se derramen fuera del cemento de la bodega, en caso de un accidente, o de una carpeta especial que los productores usen para mezclarlos si no cuentan con una bodega. También se revisa la forma de limpiar los contenedores, que deberán enjuagarse tres veces antes de ser arrojados a la basura común. El agua utilizada en este proceso se debe rociar junto con el resto del pesticida a las plantas y no tirarla al piso, y menos en el suelo. En las visitas previas, el técnico les enseña la forma segura de mezclar los pesticidas, lejos del agua de pozos o estanques. Esto es tan importante que en caso de no tener la carpeta o la bodega que permita hacerlo de manera segura, no se puede extender el certificado del MAEAP, lo que fue motivo de largas discusiones durante las visitas.
- El cuidado del riego como medida de protección para el suelo. Para esto, se monitorea la humedad de las tierras, para que tengan el agua que se necesita sin desperdiciarla, y sin que se desborde, con lo que se evita la erosión. En este aspecto, los técnicos dicen a los productores cómo medir el agua y recomiendan sistemas para drenarla. Un productor informó a los técnicos que el sistema de riego con captación de agua de lluvias lo había diseñado con la asesoría de un productor estadounidense.

<sup>2</sup> La desconfianza hacia las tiendas de aperos agrícolas ha sido externada en varias ocasiones y por distintos actores. Sin embargo, no se supo de un solo caso en que los productores se sintieran defraudados por alguna compra; más bien, consideraban a los trabajadores de las tiendas como sus grandes aliados y proveedores de conocimientos.

Durante una visita en 2017 encontramos que el programa había incorporado a sus recomendaciones y sugerencias el uso de cubiertas del suelo (*covercrops*), práctica que había sido abandonada, pero se recuperó por su importancia para el cuidado del suelo y el agua. Para difundirla se valen de parcelas demostrativas, de los productores que las han adoptado. Por otro lado, y en caso de que el productor se “convenza” de las bondades de esta práctica, los técnicos del programa lo asesoran para montar las cubiertas.

En las visitas se observó que el técnico asesoraba a los productores acerca de cómo realizar un trámite relacionado con el subsidio (especialmente el vinculado a la bodega de pesticidas),<sup>3</sup> cómo obtener un análisis de agua de manera más simple, qué hacer para mejorar sus registros de aplicación de pesticidas, cómo llenar el aspersor de forma segura, cómo redactar los documentos que especifican los protocolos en caso de una emergencia, un asunto que es difícil para estos productores, que no hablan inglés y no están acostumbrados a codificar los conocimientos técnico-administrativos del manejo de una finca. Esta información era comparada con la de otros productores y adaptada a partir de sus conocimientos previos antes de transformarla en prácticas. Por ejemplo, en el recorrido por una finca se observaron unos tubos anaranjados, *tile riser*, para drenar el agua de un terreno pantanoso, que desaguaban en un estanque para riego, por lo que el técnico pidió cubrirlos completamente antes de rociar los pesticidas para no contaminar el agua. También se habló sobre los avances y las estrategias de otros vecinos en el proceso de certificación. Nos dimos cuenta de que muchos productores, aun sin estar seguros de que podrían obtener la certificación, pedían la cita para recibir la asesoría. Con la certificación se transmite una última recomendación para el cuidado del ambiente:

<sup>3</sup> El NRCS otorga subsidios para construir bodegas de almacenamiento y manejo de los pesticidas. Algunos productores de la zona ya cuentan con ellas.

Es necesario cuidar el aire, el agua y la tierra, porque los pesticidas son altamente contaminantes, pero muy necesarios para los agricultores. Si se llegan a encontrar residuos de ellos en el aire, la tierra o el agua, los de Washington, que deciden qué pesticidas se pueden seguir vendiendo y cuáles no, simplemente prohibirán su venta, no importa si ya no se cultivan más *blueberries*; a ellos sólo les preocupa la ecología, no el negocio de los granjeros, así que por eso hay que cuidar lo que se hace (palabras de Josh, técnico del MAEAP antes de aprobar la certificación, diario de campo en Michigan en 2014).

Inmediatamente después les dieron un número telefónico para reportar cualquier derrame de pesticidas, les pidieron su número de licencia de pesticidas para acreditarles 16 puntos,<sup>4</sup> les estrecharon la mano y los felicitaron por haber obtenido la certificación.

La información transmitida durante el proceso de certificación pone en duda algunas de las prácticas de los productores, como la falta de análisis al suelo y la aplicación de los mismos productos recomendados años atrás sin verificar si el suelo ya se recuperó. También les ayuda a tomar conciencia de la importancia de manejar bien los pesticidas y combustibles. El técnico y el inspector, con los conocimientos derivados de su trabajo como bomberos voluntarios, resaltan los posibles riesgos entre los diseñadores y administradores del programa. Como ejemplo, podemos decir que a partir de sus sugerencias se consideró que para obtener la certificación se necesitaba reelaborar el plan de evaluación de riesgos, para incluir información útil para apagar un incendio. En suma, el MAEAP otorga herramientas para que los productores puedan mejorar el manejo del suelo, controlando la humedad,

<sup>4</sup> Para poder comprar pesticidas considerados tóxicos por la Environmental Protection Agency (EPA), los productores necesitan una certificación que los acredite como aplicadores, que se obtiene aprobando un examen y se renueva asistiendo a cursos a lo largo de los tres años que tiene de vigencia. Se necesitan 16 créditos, que son los que da el MAEAP. Esto muestra el valor del proceso de aprendizaje para obtener la acreditación del programa para el Departamento de Agricultura de Michigan, que otorga el permiso para el manejo de pesticidas.

enriqueciendo sus nutrientes y evitando su contaminación, lo que representa una oportunidad para incrementar la productividad de las fincas de estos productores mexicanos.

#### LAS PRÁCTICAS DE LAS COOPERATIVAS Y LAS ASOCIACIONES DE PRODUCTORES

Las uniones de productores, las sociedades de producción rural, los distritos de riego, los comités ejidales y las cooperativas son otra fuente de recursos y conocimientos para encaminar a los productores a seguir prácticas agrícolas que fomenten el cuidado del medio ambiente. La ventaja de estas uniones y cooperativas es que —aunque en su interior conserven ciertas jerarquías propias de la posición de los recursos materiales y sociales que tiene cada uno de los integrantes— la transmisión del conocimiento suele ser más horizontal, filtrada por referencias locales, y en ocasiones vinculada a ciertas tradiciones, incluso cuando quienes imparten los conocimientos o difunden ciertos paquetes tecnológicos son ingenieros o técnicos de otros lugares. La ventaja de las cooperativas, como agentes difusores de paquetes tecnológicos, conocimientos, técnicas o instrumentos para el cuidado del ambiente, es su papel como traductoras para que la información y las técnicas sean más fácilmente aprovechadas por sus socios. En este apartado se describe la labor de dos asociaciones: una cooperativa en España y una asociación formada alrededor de un sistema de riego en México, en la difusión de información y técnicas sobre el cuidado del suelo y la manera en que los socios las asimilan y recombinan.

#### *De la asesoría técnica a la comercialización, Campoastur*

La organización de cooperativas agroalimentarias Campoastur fue integrada con el consentimiento de los consejos rectores, y aprobada de manera definitiva en las asambleas generales de las cinco cooperativas fundadoras en junio de 2012. La idea era fusionarse para ser más rentables. Los socios pueden ser agricultores o ganaderos con

explotaciones mayores a cinco mil metros cuadrados ubicadas en el principado de Asturias, a los que Campoastur ofrece varios servicios:

- Formación a través de cursos, seminarios y asesoría *in situ* para controlar la maduración de los productos agrícolas, vigilar y combatir las plagas y hierbas dañinas, establecer patrones de cultivo, preparar y mejorar el terreno de cultivo, podar los árboles, etcétera.
- Preparación y plantación de nuevas pomaradas y mantenimiento anual de las ya existentes, incluyendo actividades como desbrozamiento y limpieza, aplicación de herbicidas y abonos, tratamientos fitosanitarios, poda y recolección de cosechas.
- Venta de insumos para las explotaciones agropecuarias con la marca de la cooperativa. Estos insumos incluyen semillas, pesticidas, herbicidas y abonos para el control fitosanitario y mejoramiento de los suelos. La ventaja de los productos de Campoastur, además de la calidad y el precio, es que se pueden formular a la medida de las necesidades del cliente, tomando en cuenta siempre las condiciones del suelo, el clima y las plagas de los cultivos asturianos. Esta actividad se complementa con la renta de maquinaria.
- Servicios de comercialización de los productos, especialmente de la manzana, que la cooperativa compra para venderla en mejores condiciones a los sidreros de la región o para elaborar la sidra con las marcas de Campoastur.

La cooperativa proporciona asesoría técnica a los productores de maíz y manzanas, enfocada a las necesidades específicas de quienes la solicitan. Cuenta con un equipo de cinco técnicos que apoyan a los socios en la tramitación del carné fitosanitario (el mismo que requieren los productores agrícolas de Estados Unidos para el manejo y compra de pesticidas de alta peligrosidad), por ejemplo, y brinda asesoría para hacer y/o interpretar un análisis del suelo, para drenar el terreno, para iniciar una nueva pomarada, etcétera.

En el trabajo de campo que se realizó durante 2016 en la cooperativa, cuya sede se encuentra en Gijón, Asturias, los técnicos comentaron sobre los principales problemas para la siembra del maíz forrajero y el cultivo y mantenimiento de las pomaradas. En cuanto al primero, el técnico de Campoastur señala que la asesoría comienza con la selección de la semilla, buscando proveedores, de acuerdo con las necesidades del socio, los ciclos y la calidad del forraje demandada por el ganadero. El maíz se siembra en pendientes moderadas para poder usar maquinaria, por lo que la mayoría de las fincas son llanas. Para el cultivo de esta gramínea, la cooperativa ofrece servicios para la siembra, el uso de sembradoras, el abono mineral y los fitosanitarios, además de los herbicidas. El proceso que recomiendan es el siguiente: al momento de la siembra, se aplica un baño de insecticida y herbicida, se monitorean insectos y hierbas, y sólo en caso necesario, cuando el maíz tiene cuatro hojas, se aplica insecticida granulado o pulverizado y herbicida emergente. La distancia de la siembra debe de ser de setenta centímetros entre hilera e hilera, y cuando el maíz tiene de seis a ocho hojas se recomienda ya no entrar al sembradío, porque se pisan los maizales. Para mejorar el suelo, sugieren agregar quinientos kilogramos de nitrógeno por hectárea antes de sembrar, para nitrogenar las tierras rápido, además de los purines que utilizan los ganaderos, que sirven para corregir a largo plazo la falta de minerales en algunos suelos, usados también para deshacerse de este material. El sistema, señala nuevamente el técnico, es poco sostenible, pues debido a la escasez de tierra plana en Asturias “se obliga” a los terrenos a producir de manera continua dos gramíneas, raigrás y maíz (ambas extractoras de nitrógeno), sin dejar descansar ni preparar bien la tierra. En algunos lugares del oriente de Asturias, una forma de remediación es sembrar maíz con alubias, pero esto sólo ocurre en pequeñas huertas familiares, pues el maíz sembrado de esta manera no se puede ensilar (proceso que consiste en picarlo y guardarlo entre plásticos para dejarlo fermentar y mantenerlo como alimento de ganado en el invierno), que es como se conserva el forraje. Para manejar mejor los

nutrientes que necesita el suelo, se sugiere analizarlo, pero pocos productores lo hacen, quizá por el costo (cuarenta euros); debido a esto, los técnicos están buscando un subsidio para que los productores puedan pagarlo.<sup>5</sup>

En cuanto a los manzanos, la asesoría de Campoastur se vincula al manejo de las pendientes en donde suelen establecerse las pomaradas. Así, la meta de los técnicos es hacer tractorables los suelos (aunque no se pueda usar nunca este tipo de máquinas en la finca). Para esto, lo primero es controlar la humedad, para lo que se sugieren tres cosas: usar subsoladores para drenar con rejas (que son una especie de surcos por donde sale el agua sobrante); tubos perforados, que se entierran en el suelo, como lo hacen en Michigan los productores de blueberry, para sacar el agua que está de más en el terreno; y cuando puede pasar un tractor por el suelo, dar un pase con un *ripper* (especie de azada), que permite roturar el suelo y filtrar el agua. Para remediar el suelo, se sugiere controlar el PH, para lo cual generalmente se usa cal agrícola (dos toneladas y media por hectárea); esto se debe hacer a partir del análisis de suelo, antes de la plantación de los manzanos, y luego repetir cada tres o cuatro años.

La cooperativa conoce el sistema agroganadero de Asturias, que en términos generales implica, en primer lugar, el manejo de las montañas, de donde se obtiene la hierba para el ganado de leche y en donde suele pastar el de carne, junto con las cabras y ovejas, que impiden la salida de matorrales, a la vez que abonan el suelo. De allí también se extraen nueces, avellanas, castañas y otros frutos secos para el consumo de las familias. En las laderas bajas se pueden tener pomaradas o incluso maíz. En segundo lugar, el de las vegas o planicies, donde se cultiva maíz, raigrás y otros forrajes; el maíz asociado a veces con fabes, que son también otra fuente de ingresos. En tercer lugar, el de los huertos para el

<sup>5</sup> Es curioso que los productores de los tres países señalen que hacer un análisis de suelo es muy caro. Sin embargo, en ninguno el precio es alto. El problema es que además de un análisis se necesita la asesoría de un técnico para interpretarlo.



cultivo de hortalizas y fabes que se consumen en casa. En cuarto, el del ganado, que puede ser mayor, menor o una mezcla de ambos. Todo esto aderezado por los lineamientos que a punta de subsidios dicta la Política Agrícola Común, asunto que se refiere en el primer capítulo de este libro.

Consciente de este manejo, el técnico de la cooperativa nos dice:

Entre octubre y diciembre se recolecta la manzana y se cultiva también el raigrás; después viene el reposo invernal, durante el cual se realizan tareas de mantenimiento, poda, tratamientos, nuevas plantaciones y preparación del terreno, y la recolección del maíz. Entre primavera y otoño se cultivan los fabes, los forrajeros, se hacen los cortes de raigrás y se abonan las praderas, con nitrógeno, y si hace falta, potasio y fósforo. Habitualmente, los ganaderos echan el *cucho* una vez, dos, o ninguna (trabajo de campo en Asturias en 2016).

Dos socios de la cooperativa que manejan pomaradas nos cuentan su experiencia en la aplicación y recombinación de los conocimientos que reciben de Campoastur para el manejo de sus fincas. Uno está tratando de organizar la explotación a la manera tradicional, como lo hacían sus abuelos, conservando incluso herramientas antiguas en una bodega, pero sin renunciar a las prácticas modernas, que pueden incrementar el valor y volumen de sus productos. Así, los manzanos que tiene los sembró de manera franca, perfectamente alineados en las tres hectáreas que tiene de somontano. Están perfectamente podados y protegidos con una tela metálica para que las ovejas que tiene en el terreno, que ayudan con la poda del pasto y abonan la tierra, no los maltraten. Su idea es vender las manzanas como ecológicas, sin fertilizarlas, por lo que ha dejado de usar el abono que le vendía la cooperativa, utilizando el estiércol de las ovejas para enriquecer el prado. Este productor hizo un análisis para saber cuál era el pH del suelo antes de sembrar los árboles; “le viene bien y cuesta veinte euros”, nos dice, pero desde entonces no lo ha vuelto a hacer. En Campoastur tomó cinco cursos sobre cómo podar los

árboles; también los sulfata para detener las plagas en los troncos, y les pone una grasa para que las pupas de los insectos no se adhieran. Para los ratones, un estudiante de licenciatura que llegó a su finca para hacer su tesis le enseñó a cazarlos, sin usar veneno, por las ovejas que tiene. Para abonar la huerta y la vega que forman parte de su explotación utiliza estiércol de un año de madurez, que le regalan unos vecinos que tienen vacas. Sobre las antiguas cooperativas, el productor dice que los socios las solían usar como banco, y que por eso terminaban peleados. Él, por su parte, sólo recurre a la cooperativa para vender sus manzanas y aprovechar los conocimientos que le ofrecen, pero no usa los servicios de recolección ni poda, porque los costos son muy altos (trabajo de campo en Asturias en 2016).

El otro productor no es de la zona, no está arraigado, y entra en la clasificación de los que se suele llamar “nuevos rurales”. Tiene una explotación de manzanas como podría tener cualquier otra cosa para ganarse la vida, y no la combina con ninguna otra actividad, como hace el resto de los productores. Su pomarada tiene 1 430 manzanos en cinco hectáreas, algunos ya viejos, de hasta ocho metros de diámetro, aunque también hay nuevos. Se ubica en una zona que tiene agua, y una parte está en pendiente (pindia). Las manzanas están sembradas con patrón franco, algunas injertadas y otras a partir de semillas; también aprovecha la polinización, por lo que tuvo colmenas, pero las abejas se fueron, y ahora aprovecha las de los vecinos. La mayoría son árboles originarios de la región.

Sobre las prácticas para el mantenimiento del cultivo, comentó que en alguna ocasión recurrió al herbicida (glifosato) para mantener a raya las hierbas, pero ahora tiene dos yeguas adultas y un potrillo que se comen el pasto y abonan la tierra, y a veces desbroza la maleza. Cuenta con un tractor y una desbrozadora, también con una motosierra, y para tirar las manzanas de los árboles usa el rotor de una vibradora de aceituna artesanal, que adaptó; además, usa el método tradicional, con palos de avellana. Considera que el suelo de su finca es muy fértil, lo que, en su

opinión, es básico para la producción. A su juicio, su desgaste y daño ocurre por el uso de herbicidas e insecticidas, por lo que trata de utilizarlos sólo en casos específicos. Comentó que antes encalaba los árboles, utilizaba purines, ortiga, pimienta de cayena e incluso hipocloritos (cloro) para el control de plagas. Nunca ha analizado el suelo de su finca, aunque sabe que debería hacerlo. Sobre el abono, los técnicos de la cooperativa le recomendaron no usarlo, por lo que sólo ha fertilizado los arboles pequeños. Los conocimientos para manejar su finca los ha obtenido haciendo y preguntando sobre problemas específicos. Nos dice que fue a un centro de investigación asturiano, el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (Serida), a escuchar una conferencia sobre ratones topos, que mata y mantiene a raya, a pesar de que los ecologistas están en contra. Los técnicos de Campoastur también lo asesoran, aunque poco, pues no alcanzan a atender a tantos socios. Al respecto, nos dice que pertenecía a la Agrupación Asturiana de Cosecheros de Manzano de Sidra (Aacomasi), que estaba muy bien administrada, y luego se unió a Campoastur, pero esto fue un problema, porque mientras más grande es una organización el socio es más pequeño, y la ayuda no es la misma.

*Combinación de conocimientos para la construcción  
de un paquete amigable en Guanajuato, México*

El Módulo 11, del distrito de riego ubicado en el municipio de Valle de Santiago, en el estado de Guanajuato, fue fundado a principios de los años noventa como un agrupamiento de técnicos y empresas que ofrecen una propuesta de soluciones económico-tecnológicas a más de dos mil trescientos productores que explotan más de 13 650 hectáreas. Módulo 11 integra tres funciones: es un sistema de riego, una cooperativa y una entidad crediticia. Para realizar estas tareas se organizó como asociación civil, que se relaciona, entre otros, con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), y recientemente con los

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), para vender su producción de cebada por contrato a grandes empresas, como Modelo. En el 2016, cuando hicimos trabajo de campo, estaba en pláticas con Bimbo y Sabritas para venderles trigo y maíz, de acuerdo con la calidad demandada por estas empresas. Los productores agremiados cultivan distintos productos, pero principalmente cereales, como maíz, cebada y trigo.

Sus actividades son similares a las de otras cooperativas, como Campoastur; comienzan con la asesoría, pero también incluyen la venta de insumos agrícolas, la renta de maquinaria y la búsqueda de opciones de comercialización para que sus agremiados incrementen la competitividad y rentabilidad de sus explotaciones agrícolas. El trabajo que se realiza en Módulo 11 es multidisciplinario (contabilidad, asesoría técnica, comercial, crediticia, etc.); es también un intermediario que fomenta la vinculación con las universidades del entorno para resolver los problemas de sus socios. La asesoría se inicia con la organización de conferencias sobre temas de interés para los agricultores; son semanales y se imparten en el auditorio todos los viernes. Pero los problemas técnicos se tratan *in situ*, como en la cooperativa española, por los ingenieros contratados, o por los vendedores técnicos que tienen la representación comercial de algún producto (insumos agrícolas, pero también créditos).

La asesoría técnica incluye temas como fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades de las plantas, preparación de suelos y riego, entre otros, adaptando siempre las soluciones técnicas al sistema de trabajo de los agricultores. Un tema que ha recibido un énfasis especial es la rentabilidad de los cultivos, para lo cual se recurre a técnicas como la inoculación de semillas y el ahorro en insumos para nutrición del suelo y la planta. En el primer caso, el propósito es bajar el costo de la semilla utilizada en los dos ciclos agrícolas con riego. Para ahorrar en insumos se recurre a la rotación de cultivos, como el garbanzo, que fija el nitrógeno, lo que disminuye el uso de esta sustancia y el costo de producción.

El mayor problema de la región, coinciden los técnicos entrevistados, es que el suelo está muy degradado y cargado de calcio y fósforo, que pretenden remediar con la introducción de biofertilizantes desarrollados, uno, por un investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) y, otro, por un ingeniero de Guadalajara, consultor independiente. Los dos productos son promovidos en el Módulo. A esto se suman las nuevas mezclas de fertilizantes tradicionales desarrolladas por los ingenieros que trabajan de tiempo completo en Módulo 11 (los otros dos son consultores independientes), cuya aplicación implica técnicas que los productores no usan. Sin embargo, no todos los agricultores quieren comprar estos nuevos productos, pues piensan que no funcionan, por lo que la transferencia de tecnología ha sido un proceso muy complejo. Para mostrar cómo se adoptan los biofertilizantes y los conocimientos, combinándolos con los que ya se tienen, revisamos los casos de los agricultores que trabajan con el paquete tecnológico que promueve el ingeniero de Guadalajara.

El ingeniero Ramírez es experto en la optimización de recursos en ambientes controlados. Para transmitir a los productores este conocimiento, les enseña a identificar los problemas en sus cultivos y buscar la solución más adecuada, a través de la documentación de estas operaciones. A la asesoría se suma la oferta de un paquete tecnológico abierto, integrado por productos de varias empresas orgánicas y biológicas que maquilan algunos productos que él ha desarrollado, con la asesoría de la Universidad de Guadalajara y la Universidad la Salle de León, y por abonos y fertilizantes de otras empresas productoras de material orgánico. El ingeniero no tiene contrato laboral con el Módulo; más bien, trabaja como agente de ventas técnicas, asesorando continuamente a los productores para que sepan cómo usar sus productos, muchas veces en combinación con otros que oferta el propio Módulo. Si bien no usa el método de parcelas demostrativas, como tampoco lo hacen los ingenieros del Módulo, sí muestra las parcelas exitosas de los productores de maíz que usan sus fórmulas y siguen sus consejos.

El mayor problema que enfrentan los productores de la zona, y a lo que el ingeniero se ha dedicado, es la alcalinidad del suelo, por la adopción del paquete tecnológico de la “revolución verde”. Antes de esto la agricultura era sostenible, pues se usaban fertilizantes orgánicos de la región (derivados de los purines del ganado), pero con la introducción de los químicos para incrementar la producción se degradó una gran parte de los suelos. La idea que promueve ahora el ingeniero (y los técnicos del Módulo) es mantener la producción, e incluso incrementarla, mientras se enriquece el suelo. La opción es transitar a los productos biológicos, por lo que presenta a los productores sus bondades y los asesora para integrarlos a sus prácticas cotidianas, relacionándolos con la agricultura tradicional, para convencerlos del valor de la propuesta. En cuanto al cuidado del ambiente, los técnicos buscan avanzar en la sostenibilidad agrícola, reduciendo la huella ecológica, con la disminución de fertilizantes nitrogenados.

Uno de los productores que han adoptado el paquete ofrecido por el ingeniero es un joven agricultor de 22 años, que ha tomado a su cargo las tierras que la familia tiene desde hace dos décadas. Su explotación es de 24 hectáreas: 12 rentadas, seis del grupo familiar y seis suyas. En estas últimas ha introducido los productos que vende el ingeniero Ramírez, integrando un paquete tecnológico propio, en el que los combina con una serie de prácticas y productos de otros sistemas. Así, en su explotación de maíz, mezcla la labranza de conservación, barbecho, rastra y nivelación y distintos fertilizantes (sulfatos de silicio y zinc, y de amonio, fosforo, fierro, calcio y magnesio). Aplica también ciento cincuenta kilogramos de urea, quinientos de sal por hectárea, así como el Organic Grow (que vende el ingeniero) disueltos en mil seiscientos litros de agua. Emplea la técnica de reabonar y su meta, nos dice, es llegar a producir 18 toneladas de maíz por hectárea. Para mostrar los avances en cuanto al incremento de la producción, el ingeniero y el productor nos enseñan las plantas de maíz que tienen dos mazorcas cada una (“cuatean”, señalan). La tierra de su finca es negra y está muy *terroneada*. Ha necesitado poco control de

plagas, pero hace mucho monitoreo, para que no lleguen las de sus vecinos. Lo que convenció al joven productor de adoptar el ofrecimiento del ingeniero fue un problema con el agua que casi provoca la pérdida de la cosecha; en ese momento, el ingeniero, al que conoció en una tienda de abarrotes de la zona y no en el Módulo, lo asesoró para tratar el agua y aplicar productos que salvaran sus plantas, por lo que se ganó su confianza. Al Módulo va a comprar los productos del ingeniero, pues es el único lugar autorizado para su venta.

Para la entrevista que realizamos, el joven productor llegó a su finca con una libreta, en la que llevaba el control de todo lo que aplica. La técnica de registro también se la transmitió el ingeniero; sin embargo, parece que esto no ha funcionado mucho en la región, pues fue el único de los productores visitados durante nuestro trabajo de campo que mostró una bitácora. Esto hace suponer que la técnica funcionó gracias a los estudios universitarios del agricultor, más que a su transmisión. Es el hermano menor de una familia de agricultores de abolengo en la región, lo que es muy importante para el ingeniero, pues los resultados obtenidos en sus tierras legitiman el paquete que ofrece a muchos agricultores, como una parcela demostrativa.

Durante la estancia en Valle de Santiago también se realizaron visitas a otros agricultores que usaban algunos de los productos del ingeniero. La constante es que los utilizaban como un elemento más en un paquete tecnológico que ellos mismos construyen. Así, usaban técnicas como labranza de conservación, rotación y combinación de cultivos, manejo integrado de plagas, composta, que mezclan con los productos adquiridos o con sulfatos. Quienes utilizan los productos agrícolas ofertados son agricultores de diferentes condiciones; algunos gozan de mucho reconocimiento y prestigio en pequeñas comunidades, y además de la agricultura se dedican a la cría de animales; algunos están tomando el relevo generacional y algunos, con mayores recursos económicos y sociales, conservan la agricultura como una actividad que los legitima entre las familias de la región, aunque tienen otros negocios.

En este sentido, los productos promovidos y la asesoría se suman a un paquete de trabajo que podríamos llamar “conserva-productivista”, que tiene como propósito conservar el ambiente y nutrir,<sup>6</sup> que no fertilizar, el suelo, además de incrementar sustantivamente la productividad, porque aumenta el rendimiento de las cosechas y/o disminuye el costo de los insumos. Los productores que visitamos son agricultores innovadores que suelen hacer experimentos con nuevos productos y técnicas en pequeños espacios de sus fincas, entre otras cosas porque sus ingresos no dependen sólo de la actividad agrícola. Las nuevas técnicas y productos pueden estar vinculados a las prácticas tradicionales (como la composta o la labranza de conservación) y a las derivadas de conocimientos científicos, como los biofertilizantes y los análisis microbiológicos para el diagnóstico, además de la renta de tierras a Monsanto, que tiene parcelas de experimentación en la zona.

#### LAS RELACIONES SOCIALES EN LA DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN DE PAQUETES SUSTENTABLES

Como se señala en la introducción de este capítulo, para solucionar el problema de la contaminación del ambiente se tienen que cambiar muchas prácticas que los agricultores realizan de manera cotidiana. La producción agrícola es un trabajo y negocio muy riesgoso, en donde una decisión equivocada puede derivar en una mala cosecha, y perderse todo, por lo cual los productores suelen ser reacios al cambio. Por otro lado, la continua mudanza de estrategias productivas responde generalmente a intereses de empresas agrícolas globales, grupos sociales organizados —como los ambientalistas—, políticas gubernamentales y hallazgos de los investigadores agrícolas, y los productores no tienen mucha in-

<sup>6</sup> El ingeniero señalaba continuamente la diferencia entre *fertilizar* y *nutrir* la tierra. La primera implica añadir sustratos, la segunda incorporar los nutrientes necesarios. Para esto hay que conocer las propiedades físicas, biológicas y químicas de los suelos, que necesitan tres tipos de nutrientes: micronutrientes, macronutrientes y nutrientes secundarios.



jerencia en esto, por lo que no responden a esas lógicas, muchas veces contrarias a sus intereses. De esta forma, los paquetes tecnológicos integrados para la sustentabilidad (Medellín, 2013) pocas veces son contruidos desde la perspectiva de la investigación integrada, aunque se mencione en el discurso (Vessuri, 2014), por lo que los conocimientos de los productores no son recuperados.

A esto debemos agregar que los paquetes tecnológicos transferidos tienen que ser legitimados no sólo por quienes los adoptan, sino por otros actores sociales relevantes. En el caso de los productores agrícolas, la familia y la comunidad son el soporte social y cultural. En principio la familia nuclear, pero también la extensa, como células de producción y consumo que rigen la vida de los pequeños productores (Chayanov, 1974, y Pérez, 2014). Es el lugar donde se desarrollan las estrategias de vida y se obtienen herramientas, conocimientos, recursos económicos y marcos referenciales que permiten el vínculo con el mundo exterior. También es donde se tejen las primeras relaciones sociales y se modelan patrones de comportamiento, por lo que el vínculo entre parientes, ascendientes, descendientes y colaterales (lo que nuevamente incluye a las familias nucleares y extensas), construye espacios donde se establecen considerables intercambios económicos, sociales, afectivos y simbólicos (Segalen, 2007). Así, la familia juega un papel importante en la adopción de las nuevas prácticas. Primero, amortigua el riesgo; en la medida que otros integrantes de la familia extensa, hermanos, primos o hijos que no viven en la casa familiar, adoptan nuevas prácticas, los agricultores están más dispuestos a aceptarlas, sobre todo si los parientes ya lo hicieron y han tenido buenos resultados. Después, legitima la adopción, pues, como veremos en el primer caso expuesto en este apartado, la incorporación de una nueva práctica implica una nueva forma de hacer las cosas, que incluso puede contradecir lo socialmente aceptado para el trabajo agrícola.

La comunidad a la que pertenecen los productores también tiene un papel importante. Los vecinos, amigos o enemigos, pueden sancionar socialmente los paquetes tecnológicos y las

nuevas prácticas que los acompañan. Así, también con los vecinos se establecen relaciones sociales fuertes por las que circulan conocimientos, referencias, recursos y herramientas. A esto se añade que, en algunos lugares, como Estados Unidos, para obtener la certificación de buenas prácticas agrícolas (*good agricultural practice*) se revisa el manejo de las fincas vecinas para garantizar que un mal manejo del vecino<sup>7</sup> no contamine la finca que se está verificando. La importancia de vecinos y parientes, como agentes socializadores y legitimadores de prácticas, ha sido reconocida por los técnicos encargados de la transmisión de los nuevos paquetes tecnológicos, especialmente por los servicios de extensión, que son fundamentales en la transferencia de tecnología agrícola desde las instituciones de investigación y desarrollo del sector. En este contexto, podemos explicar la creación de las parcelas demostrativas, que si bien se establecieron desde 1903 en Estados Unidos, como una ampliación de la enseñanza agrícola, en la actualidad son un modelo que se sigue en casi todo el mundo. La ventaja de estas parcelas es que la transmisión del conocimiento tácito va más acorde con las experiencias de aprendizaje de los productores. A esto se suma que muchas veces están situadas cerca de las tierras de cultivo de los productores a los que se quiere “convencer” de adoptar los nuevos sistemas, paquetes o prácticas. Pero quizá lo más importante en la función socializadora de estas parcelas es que las prácticas que se muestran han sido, o están siendo, adoptadas por algún vecino o pariente que las legitima y, en cierta medida, las garantiza, con lo que el riesgo disminuye.

A continuación, presentamos dos casos para mostrar el papel de las relaciones sociales de familiares y vecinos en la adopción de prácticas sustentables. El primero se refiere a la transferencia de un paquete tecnológico promovido por un centro de investigación y desarrollo con injerencia en la producción de maíz y trigo a

<sup>7</sup> La certificación de buenas prácticas agrícolas incluye un apartado en donde se revisan las condiciones de las fincas colindantes, sobre todo si tienen animales. Esto tiene como propósito que el estiércol de vacas y caballos que se puedan escapar no contamine los cultivos de la finca a verificar.

nivel global, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). El segundo presenta la manera en que se socializan experiencias sencillas para mitigar la contaminación de suelo y agua, y así incrementar la producción agrícola entre un grupo de agricultores mexicanos establecidos en el suroeste de Michigan. La comparación de estos dos casos tan contrastantes ayuda a mostrar la importancia de los vínculos sociales entre agricultores en la transmisión y adopción de nuevos esquemas y prácticas de conservación, pues el primero cuenta con el apoyo de un programa de capacitación y formación de productores en el que se destaca la instalación de parcelas demostrativas como herramienta pedagógica, mientras que el segundo, aunque cuenta con un esquema de capacitación, no considera ni la técnica de las parcelas demostrativas ni la socialización de conocimientos entre los propios productores.

*MasAgro: el tejido social como herramienta de capacitación*

El programa de Modernización Sustentable para la Agricultura Tradicional (MasAgro) comenzó sus operaciones el 15 de octubre de 2010 y tiene una vigencia de diez años. El impulsor del programa es el CIMMYT. Participan también la Sagarpa y muchos de los prestadores de servicios profesionales que trabajan en distintas zonas de la República, a quienes se han sumado instituciones públicas y privadas. Para atender a las distintas zonas del país se estableció una red de 12 nodos de innovación, conocidos como *hubs*, plataformas experimentales en las que se adapta y transfiere el sistema, distribuidos de Baja California a Yucatán con el propósito de dar servicio a todos los productores agrícolas.

Los objetivos del programa para los productores, según su página *web*, son:

- Mejorar sus ingresos netos, a la vez que se fomenta la adopción de prácticas que propicien la conservación de los recursos naturales.

- Integrar redes de colaboración entre actores de la cadena productiva de maíz, trigo y cultivos asociados, para desarrollar, difundir y transferir soluciones sustentables en zonas agroecológicas seleccionadas.
- Promover el avance del sector semillero nacional, colaborando con recursos genéticos, para que se comprometa con el desarrollo de semillas de maíz blanco, que incrementen la producción y se adapten al cambio climático. Para ello se proponen dos acciones: aprovechar los recursos genéticos con los que cuenta el CIMMYT a la vez de que se hace un mejoramiento de las semillas de los productores de maíces nativos con su participación (información en línea. Disponible en: <<http://masagro.mx/index.php/es/que-es-masagro/descripcion-general>>).

Podemos decir que MasAgro es un paquete tecnológico que fomenta la sustentabilidad, integrado por conocimientos, prácticas, semillas, herramientas, técnicas de manejo poscosecha y un esquema de capacitación a productores y técnicos en los *hubs* y en las propias oficinas del CIMMYT. Sus promotores buscan resolver varios problemas: los altos costos de producción para los agricultores, mediante un cambio de prácticas que requieren una menor inversión en insumos, muchos altamente contaminantes, como el diésel, los pesticidas y los herbicidas; la degradación del suelo y la escasez de agua; y el almacenamiento riesgoso de cultivos, con la transmisión de técnicas poscosecha, para que se puedan vender cuando los precios sean mejores.

El primer cambio que se propone es eliminar la roturación del terreno, a lo que se suma el uso de rastrojo y la rotación de cultivos. El propósito es retener el suelo y utilizar los rastrojos del maíz o el trigo, y no los abonos verdes; ambos, el suelo sin mover y los rastrojos, propician la retención de agua, para mantener la humedad del suelo, que es muy importante para los agricultores, pues muchos cuentan con esquemas de producción de temporal, mientras que la rotación de cultivos sustituye la roturación, al acabar con plagas y malezas que no sobreviven a distintos cultivos.

A la vez, si se eligen leguminosas, le pueden aportar al suelo los minerales que el maíz y el trigo le restan.

A este cambio de prácticas se suma la adopción de semillas híbridas de la mejor calidad posible y adaptadas a la región, para incrementar la producción con semillas que tienen mejores rendimientos. Para conseguirlas se sugieren tres vías. Una, comprarlas con los proveedores agrícolas del área, fijándose siempre que provengan de los centros de la mazorca y mantengan una calidad estándar; cuando se usan semillas híbridas se debe tener en cuenta que sólo sirven para una siembra y no se pueden guardar, pues año con año bajan su rendimiento. Dos, recurrir al banco de germoplasma del CIMMYT y desarrollar las propias a partir de las semillas donadas y con la asesoría del Centro. El CIMMYT ofrece hasta quinientos granos de manera gratuita a quien los solicite. Tres, mejorar las semillas nativas en las instalaciones del CIMMYT o en las de los *hubs*.

El programa se transfiere, difunde y socializa a partir de un muy articulado esquema de capacitación, que supone la transmisión de conocimiento tácito a través de la experiencia, formando agricultores, que se pueden constituir en un modelo a seguir y actúan como agentes de socialización de MasAgro. Para esto, el esquema incorpora el uso de parcelas demostrativas dentro de los *hubs*, pero también selecciona a productores que pueden ejercer el papel de modelo (*rol model*). El enganche en el sistema, como en muchos de los procesos de adopción de tecnología, se basa en la transmisión de su ejemplo, para lo cual es fundamental la confianza que los vecinos tienen en ellos, sus relaciones sociales y su prestigio en la comunidad.

La capacitación también se refuerza invitando a los productores de la zona a los *hubs* o a los campos experimentales del CIMMYT, con la finalidad de ofrecer un primer contacto intensivo para que los agricultores, seleccionados por los prestadores de servicios profesionales o por el mismo *agricultor modelo*, puedan escuchar las bondades del sistema a través de los técnicos que lo promueven e implementan. En esta capacitación se recurre a todas las técnicas

pedagógicas, comenzando por la proyección de videos, para explicar de manera muy gráfica las bondades de MasAgro en temas como la retención del agua o el manejo poscosecha. Además, los técnicos del CIMMYT imparten conferencias para promover la participación de los productores que ya lo han comenzado a usar; incluso, en las presentaciones gráficas que las apoyan se muestran las fotos de los agricultores de la localidad de la que son originarios los convocados durante el proceso de adopción del sistema. A esto se suma la visita a parcelas demostrativas dentro del propio CIMMYT, al banco de germoplasma —donde se muestra cómo se conservan las semillas nativas— y al tejaban donde se ubican las máquinas y herramientas que se han desarrollado para el sistema.

Durante la capacitación se hace énfasis en el papel de los productores, quienes tomarán en última instancia la decisión de adoptar el paquete. Los argumentos que se presentan son el ahorro en costos (menos labranza, pesticidas y herbicidas) y el aumento en la producción, que puede llegar a ser de hasta siete toneladas por hectárea, contra las 3.8 que se producen en la siembra de temporal.

Para su funcionamiento, sin embargo, el sistema requiere de un alto concentrado de conocimientos, y de la ayuda de los técnicos (que también son capacitados en el CIMMYT) y los productores más avanzados en su manejo, pues, aunque la cero labranza y el abandono del rastrojo puede sonar muy sencillo, los nuevos esquemas productivos de MasAgro requieren la construcción de camas de cultivo en las que se hacen surcos para drenar el agua; el manejo del rastrojo se debe hacer también con cuidado, para que no se alojen las plagas, y seleccionar los cultivos más convenientes para la rotación.

Otro factor es que sin las relaciones sociales que legitimen el sistema, éste no puede ser implementado, pues independientemente de que se tengan los conocimientos y/o la asesoría para el cambio de prácticas, la adopción del MasAgro implica un rompimiento con la forma de producción anterior, ligada a la “revolución verde”, que los agricultores consideran la “tradicional” y muchas veces es la única que conocen. Comencemos exponiendo

el rompimiento socio-técnico, que implica eliminar la roturación y usar el rastrojo, ambas cosas consideradas negativas por los agricultores de prácticamente cualquier comunidad. Los productores señalan que sus vecinos los tachan de flojos porque sus tierras se ven abandonadas, llenas de cañas o maíz picado, y sin los surcos bien trazados que se hacían en el sistema tradicional. Algunos de los más jóvenes que había adoptado el sistema nos comentaron que les decían: “Si tu papá viera el abandono en el que tienes tus campos seguramente volvería a morirse” (trabajo de campo en Puebla en 2016). Además, vecinos y parientes les dicen que con estas prácticas no conseguirán que brote ni un solo grano del maíz que siembren y perderán toda la cosecha, utilizando nuevamente el “riesgo” para el sector agrícola. Si siembran con alguno de los implementos propuestos por MasAgro, o peor aún, con las propias yuntas de los agricultores, y poniendo sólo una semilla de maíz híbrido por agujero, la aventura les parece aún más arriesgada e inverosímil, pues como decía una agricultora interesada en adoptar el sistema: “Ahora quieren que regresemos a lo que a nuestros padres les habían dicho [que] no servía” (trabajo de campo en Texcoco en 2017).

Ante la presión social por haber abandonado las prácticas tradicionales, las promesas y los resultados en producción y productividad difundidos por los técnicos ayudan, pero nunca como el ejemplo de algún pariente o vecino que haya adoptado el sistema; alguien que les refiera asuntos como el ahorro en el uso de fertilizantes, antes indispensables para una buena cosecha y ahora casi innecesarios no sólo para mantener, sino para incrementar la producción de la parcela; asimismo, la retención del agua, o simplemente los mejores rendimientos al adoptar el sistema. Como se ha reportado en la literatura sobre innovación, los productores que adoptan primero el sistema y se convierten en seguidores cercanos suelen cosechar los mayores beneficios del sistema. El mayor beneficio para estos primeros seguidores del paquete comienza con el mayor tiempo dedicado por los técnicos encargados de la transferencia, que ponen gran empeño en la capacitación y

el seguimiento para que los resultados sean espectaculares y los productores arriesgados muestren a los vecinos de la comunidad las bondades de MasAgro.

Otro asunto que complica la adopción del sistema y supera la aceptación de vecinos y parientes es la rotación de cultivos. El abandono del rastrojo y la no roturación de la tierra pueden producir el arraigo de plagas. Para resolverlo, se propone la rotación de cultivos, que además de controlarlas restituye al terreno los nutrientes absorbidos por las gramíneas. El problema es que las políticas de apoyo a los agricultores, específicamente el subsidio de Procampo, están ligadas al monocultivo,<sup>8</sup> y al adoptar un sistema de rotación en los cultivos se pierde el subsidio. Esto fue planteado en una reunión de capacitación a la que asistimos y el ingeniero a cargo contestó que muy probablemente esta política cambiará.

En suma, el sistema MasAgro es un paquete tecnológico inserto en la sociedad del conocimiento, en donde los nuevos requerimientos, así como la nueva dependencia, parecen ir más en el sentido del *know how* (Medellín, 2013) y menos en máquinas, herramientas y agroquímicos. Los nuevos saberes implican un alto componente de conocimientos sintéticos (Asheim, 2007), cuya transmisión debe ser legitimada por la confianza que se puede establecer con los parientes, amigos y vecinos en el lugar de residencia.

*El papel de la familia y los paisanos  
en el cuidado del suelo en Michigan*

El suroeste de Michigan, específicamente el condado de Van Buren, es un gran productor de *blueberry*. La arena y el pH de los suelos son ideales para la producción de esta frutilla. A esto se suma la presencia de empacadoras, que estimulan el mercado del producto, así como el de los distintos actores del sistema es-

<sup>8</sup> Esto es justamente lo contrario a lo que ocurre con los subsidios de la Política Agrícola Común, que fomenta la rotación de cultivos. Para más información, véase el primer capítulo de este trabajo.



tadounidense de agricultura, esto es, oficinas agrícolas estatales y federales, estaciones experimentales y oficinas de extensión de la universidad del estado (Michigan State University), sucursales de firmas que venden insumos agrícolas, agricultores con experiencia en el sector, etcétera.

A este lugar llegó a finales de los años noventa un grupo de migrantes mexicanos originarios mayoritariamente de Michoacán, pero provenientes de la ciudad de Chicago, su primer destino de migración, atraídos por parientes y amigos que habían encontrado en el suroeste de Michigan una nueva forma de vida cercana a la que habían dejado en sus comunidades rurales michoacanas (Santos, 2017). Estos nuevos *farmers* sabían poco del cultivo de la *blueberry* (algunos incluso no la habían visto en su vida), tenían poca idea del funcionamiento de las instituciones estadounidenses (la mayoría de ellos, aunque ahora residentes o ciudadanos, habían llegado como ilegales) y no tenían ni noción del funcionamiento del sistema agrícola de EU, ni las habilidades administrativas que demanda una actividad agrícola comercial.

Para hacerse de los conocimientos técnicos y administrativos que demanda la producción y comercialización de la frutilla, los mexicanos avecindados en esta región participaron en numerosos entrenamientos organizados por un grupo de extensionistas mexicanos y estadounidenses, apoyados por la Universidad Estatal de Michigan y el departamento de agricultura del mismo estado. En estos cursos, además del manejo técnico, aprendieron a vincularse con las agencias agrícolas de la región, a través de los contactos establecidos con los técnicos, que son los instructores de los cursos. Sin embargo, sin los filtros de sus vecinos estadounidenses y sus parientes mexicanos —que estos cursos no consideran, a diferencia de lo que ocurre en MasAgro—, los conocimientos generalmente codificados que se transmiten no hubieran sido útiles para la operación de sus fincas. Para mostrar la manera en que los parientes y vecinos (mexicanos o estadounidenses) ayudan en la decodificación del conocimiento, exponemos a continuación algunas de las prácticas seguidas por estos mexicanos para

el cuidado y manejo del suelo y la forma de legitimarlas por los vecinos y parientes.

Los productores mexicanos de *blueberry*, a diferencia de sus vecinos, tienen una escolaridad muy baja, por lo que aprenden a través de la experiencia. Muchos de los terrenos que compraron tenían zonas anegadas, por lo que primero aprendieron técnicas sobre el manejo del agua. Para esto, algunos siguieron una práctica aprendida de sus vecinos estadounidenses, que consiste en colocar a cierta profundidad (tres o cuatro pulgadas) una manguera con orificios, que tiene dos funciones: retener el agua y almacenarla para que la planta la tome en periodos de escasez. Cuando el suelo tiene mucha agua, la manguera debe estar conectada al estanque de riego de la finca. Esta sencilla práctica, seguida por los productores de maíz de la zona, ha resuelto el control del agua y ha evitado la proliferación de los hongos que dañan la frutilla.

Salvo una familia de productores, que han optado por lo orgánico, los demás mexicanos siguen cultivando la frutilla a la manera “tradicional”; esto es, según los preceptos de la “revolución verde”, en la que para tener un buen suelo se necesita controlar la alcalinidad y los nutrientes a punta de fertilizantes y remediadores químicos, sobre todo si consideramos que los arbustos de la frutilla son perennes y permanecen en el campo siempre más de una década. Para controlar estos dos elementos es preciso hacer un análisis del suelo, que implica un aprendizaje ya no para su interpretación (que requiere de una formación técnica que supera incluso las capacidades de los *farmers*), sino para la recolección de muestras. Los productores mexicanos que ya han hecho este análisis suelen enseñar a sus parientes y vecinos cómo recolectan las muestras, y para la interpretación recurren a la tienda de insumos agrícolas del condado,<sup>9</sup> que tiene tres ventajas sobre los laboratorios de la universidad. En principio, la cercanía física y

<sup>9</sup> Las muestras para la universidad deben de ser enviadas a Lansing de una manera que los productores mexicanos no acaban de entender, como se constató en el trabajo de campo.

la presencia de un mexicano que trabaja allí, también propietario de una finca de *blueberry*, que les ayuda con la traducción de las instrucciones y los resultados. En segundo lugar, que son gratuitos, a diferencia de los que tiene la universidad, que incluyen un costo adicional al envío de las muestras. Y lo más importante, que en la tienda les dan “el remedio y el trapito”, pues junto con el análisis les dicen qué compuestos le hacen falta a su tierra, les preparan las fórmulas y les indican en qué cantidades deben aplicarse, con lo que se ahorran el costo de la asesoría técnica de la interpretación y la formulación. Estos establecimientos tienen, además, folletos que los productores reivindican como “muy útiles” para remediar el suelo y acabar con las plagas y otros problemas de la frutilla. Las tiendas de aperos de la zona son, pues, vecinos que ayudan a decodificar el conocimiento generado en las áreas científico-técnicas para transformarlo en conocimientos útiles para los productores.

Una práctica muy difundida por los propios productores para el cuidado del suelo, sobre todo por quienes tienen canales de comercialización más seguros, como los socios de Michigan Blueberry Growers<sup>10</sup> (MBG), es el regreso a las cubiertas de suelo, que no es otra cosa que sembrar pasto entre los surcos de *blueberry*, para que ni el viento ni el agua se lleven el material. Si bien esta práctica ha sido difundida también por organizaciones como el MAEAP, el ejemplo y los comentarios de quienes ya la han adoptado son importantes para sembrar pasto entre los surcos, sobre todo porque esta práctica se había abandonado por considerarla riesgosa, porque podía propiciar el alojamiento de plagas. Para socializarla, la técnica más eficiente es que los productores vean en las parcelas de sus vecinos los beneficios en cuanto al tamaño, el color y la calidad de la planta, como ocurre con las parcelas demostrativas promovidas por MasAgro. También, y como en este

<sup>10</sup> Michigan Blueberry Growers es una cooperativa de frutillas que comercializa fresas, frambuesas, arándanos, zarzamoras y, por supuesto, *blueberries*; tiene presencia internacional y cuenta con un sólido programa de formación para sus socios en aulas, pero también en las fincas de los socios que siguen las mejores prácticas (trabajo de campo en Michigan en 2014 y 2017).

sistema, se recurre al aumento de la producción de los arbustos como estrategia para apresurar su adopción. Con esto se observa la importancia de los vecinos y parientes para mostrar los beneficios del cambio y amortiguar el riesgo, como ocurre con quienes adoptan el sistema MasAgro, pues las cubiertas vegetales implican volver a prácticas que se habían descalificado por peligrosas o ineficientes, y esto es siempre mucho más difícil que adoptar prácticas nuevas.

Los productores aprenden con sus vecinos (tiendas y *farmers* incluidos) y parientes a distinguir los compuestos del suelo de sus tierras. Cuando se les pregunta sobre los elementos del suelo de su finca, pueden enunciarlos sin ninguna dificultad; saben cómo controlar el PH, cuándo aplicar el azufre para bajarlo, cuándo y cómo abonar, e incluso cómo preparar nuevas tierras boscosas para el cultivo de la frutilla.

Podemos decir que si bien los cursos de capacitación contruidos especialmente para estos mexicanos no recuperan explícitamente la socialización de conocimientos entre ellos, no sucede lo mismo con los de MBG, que sí recurren a las visitas de productores con mejores prácticas como estrategia de socialización. Con los cursos y los saberes de sus parientes y vecinos, los mexicanos avecindados en el suroeste de Michigan han encontrado estrategias para socializar de manera horizontal los conocimientos útiles para el manejo de sus fincas.

A lo largo de este capítulo se ha visto que el paquete tecnológico de la agricultura sustentable y sus prácticas se modelan (según el tipo de agricultura que se quiere fomentar) a las políticas agrarias y las prácticas que socializan los actores que las promueven. Así, para los productores que siguen bajo el esquema de la agricultura “tradicional” (ligada al paquete de la “revolución verde”), como la agricultura comercial de Estados Unidos, el manejo sustentable se vincula exclusivamente con el uso racional de agroquímicos, mientras que en los nuevos sistemas sustentables, como el de MasAgro, se trabaja con un esquema más ligado a las “prácticas antiguas”, que muchas veces implican la recuperación de cono-

cimientos tradicionales, que en ocasiones se combinan con los derivados del paquete de la revolución verde para aumentar la productividad y ser más amigables con el ambiente.

Al seguir el camino de la sustentabilidad, podemos mostrar la importancia de los conocimientos de los propios productores para adoptar un nuevo paquete tecnológico. Así, en los casos presentados, además de señalar los lineamientos generales que implican las nuevas prácticas o estrategias, se resaltó la forma en que los productores “suman” los nuevos conocimientos técnicos para integrar sus propios paquetes de trabajo. Para que esto ocurra es necesario que las prácticas y los conocimientos transferidos sean útiles a los ojos del productor, que sean atractivos (porque aumentan la productividad o reducen los costos), y que se acoplen al sistema de trabajo que han constituido. Los casos de los productores de las cooperativas Campoastur, en Asturias, y Módulo 11 de Riego, en Guanajuato, nos muestran la variedad de prácticas, conocimientos y saberes que pueden formar parte de un sistema de trabajo en sus fincas, que van de la recuperación de conocimientos antiguos al uso de biofertilizantes desarrollados a partir de conocimientos científicos de punta.

En todos los casos se buscó resaltar la importancia que tiene la confianza para afrontar el riesgo que implica la adopción de las nuevas prácticas. Los técnicos que las promueven suelen echar mano de muchas estrategias para construirla. Las principales están ligadas casi siempre a mostrar de la manera más clara posible las ventajas del sistema, ya sea por los ahorros que implican o por el aumento en la producción; pero para probar esto siempre es necesario tener un actor dentro de la comunidad que adopte el sistema y legitime los resultados.

En suma, si bien los conocimientos, las prácticas y los paquetes aquí referidos aún están lejos de construirse bajo el esquema de lo que Vessuri (2014) caracterizó como *investigación integrada*, los saberes y las redes de los productores juegan un papel fundamental en su difusión y adopción, un asunto que los promotores de los nuevos conocimientos, en mayor o menor medida, ya están considerando.



# Relaciones de proximidad y prácticas agrícolas sustentables en territorios rurales de México y España

Jonathan López Santos

## INTRODUCCIÓN

La realidad del medio rural se ha transformado de manera radical en las últimas tres décadas, tanto por los cambios en los regímenes de acumulación como por la intensificación del proceso de globalización, lo que ha modificado las estructuras y dinámicas de las sociedades rurales. Los espacios rurales presentan hoy en día una creciente diversificación económica, vinculada a la pérdida de centralidad de la agricultura. Las actividades no agrícolas se han tornado relevantes en términos de empleo e ingresos y las diferencias rurales-urbanas se han desvanecido para dar paso a una progresiva interacción entre los dos ámbitos. Sin embargo, permanecen problemas asociados a la persistencia de la pobreza, la reproducción de la marginalidad y la concentración de ingresos; los enfoques agraristas dominantes en las políticas rurales; el acelerado deterioro de los ecosistemas; los contextos de inequidad social, discriminación de género, segregación y desigualdad en oportunidades (Kay, 2009; Grajales y Concheiro, 2009; Pérez, 2004; Echeverri y Ribero, 2002).

En la actualidad, los territorios rurales presentan diversas trayectorias de desarrollo; en algunos, la agricultura sigue siendo relevante como actividad económica; en otros, resultan notables las actividades agroindustriales, la prestación de servicios, o su combinación. A pesar de los procesos de desagrarización presentes en algunas zonas, la actividad agrícola sigue siendo un referente identitario para muchos territorios rurales. En un contexto de alta competitividad económica y una progresiva preocupación por el cuidado ambiental, las unidades de producción agrícola presentes

en los espacios rurales se enfrentan a la necesidad de aprovechar sus recursos de una forma racional y eficiente, incorporando valor añadido a la producción agropecuaria y buscando la rentabilidad de largo plazo. En el marco de la sustentabilidad, cobra importancia la búsqueda de prácticas para el cuidado ambiental que permitan elevar la competitividad y al mismo tiempo contribuyan a reducir el impacto ambiental de la actividad económica. En general, cualquier práctica relacionada con el proceso de producción y/o comercialización que derive en una reducción del riesgo ambiental, contaminación e impactos negativos por el uso de los recursos naturales (Kemp y Pearson, 2008) es de gran importancia para la sustentabilidad de las unidades de producción agrícola en los espacios rurales.

En términos del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 2016), se pueden considerar como sistemas agrícolas sustentables aquellos “sistemas de producción que tienen la aptitud de mantener su productividad y ser útiles a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos y, además, preservar el potencial de los recursos naturales productivos, sin comprometer las potencialidades presentes y futuras del recurso suelo”.

En este sentido, la importancia de las prácticas sustentables deriva en la posibilidad de producir alimentos sin deteriorar recursos como el agua, el suelo y la biodiversidad. Estas prácticas buscan reducir al mínimo la presión sobre los recursos naturales al realizar un adecuado manejo y conservación de la biodiversidad, reducir el uso de insumos nocivos para el medio ambiente y usar variedades autóctonas y/o policultivos. Entre las principales prácticas agrícolas que aseguran un manejo responsable y la disponibilidad de recursos naturales a largo plazo están la retención de cultivos sobre la superficie, su rotación y asociación, la diversificación, la fertilización orgánica, el manejo integrado de plagas y enfermedades (biológico, etológico y cultural), el uso eficiente de agua de riego, el movimiento mínimo del suelo y la integración de sistemas agrícola-pecuarios y/o sistemas agroforestales.



En términos de Horbach *et al.* (2012), los factores que determinan que una unidad de producción agrícola genere o adopte prácticas sustentables están asociados a regulaciones ambientales, a la reducción de los costos de producción, al otorgamiento de beneficios para el consumidor y/o al interés por el cuidado ambiental. De igual manera, los procesos de adquisición y/o transferencia de conocimientos de las unidades agrícolas para la implementación de prácticas sustentables se ven condicionados por elementos de orden social: *a)* La estructura social, que influye en el acceso a los recursos que confieren poder y posibilidades de actuación a los individuos; *b)* La existencia o ausencia de redes de interacción, que condicionan el flujo de información y conocimientos; *c)* Las instituciones (formales e informales), que impactan en la transferencia de conocimientos al potenciar o limitar la interacción entre personas.

Así, la adopción, la generación y/o el desarrollo de prácticas agrícolas sustentables envuelven la transferencia y combinación de distintos tipos de conocimientos que involucran a actores diversos, de diferentes lugares y orígenes. Asimismo, la transmisión de saberes se sustenta ampliamente en las similitudes entre actores y el entendimiento compartido; es decir, en la homogeneidad con respecto a una o varias características (ocupación, lugar de residencia, intereses, tradiciones, etc.). La dinámica de transferencia de conocimientos se refuerza con un ambiente sociocultural compartido, además de rutinas, normas y patrones de comportamiento, que constituyen el andamiaje de la cooperación conjunta deliberada (Amin y Wilkinson, 1999; Salom y Albertos, 2009).

Las relaciones de proximidad (geográfica, social, organizacional, institucional, cognitiva y territorial) entre los actores sociales tienen impacto en la combinación y transferencia de conocimientos, por su capacidad de reducir la incertidumbre, resolver los problemas de coordinación y mejorar la comunicación. En los territorios rurales, la interacción de los actores en cadenas de producción agrícola y redes sociales propicia la comunicación y transmisión-combinación de conocimientos, desencadenando prácticas que

garantizan la funcionalidad del sistema. Interacción social y transmisión-combinación de conocimientos se ven condicionadas por las relaciones de proximidad, a pesar de la ausencia de análisis que profundicen en su papel específico (Castañeda *et al.*, 2012).

Es en este andamiaje donde el presente capítulo pretende contribuir al entendimiento de la dinámica de transmisión-combinación de conocimientos en las unidades de producción agrícola, específicamente en la generación, la adopción y/o el desarrollo de prácticas sustentables. Además, considerando que los procesos de transferencia de conocimientos son condicionados por el contexto social, interesa comparar el comportamiento de unidades de producción ubicadas en territorios marcados por contextos diferentes (políticos, culturales, económicos): la comunidad de Vicente Guerrero, en el estado de Tlaxcala, México, y la comunidad de Mier, en el oriente de Asturias, España. Tres preguntas se hacen necesarias: ¿Qué prácticas sustentables están presentes en las unidades de producción agrícola? ¿Qué factores han determinado el surgimiento de estas prácticas? ¿Cómo influyen las relaciones de proximidad en la transferencia de conocimientos para la generación, adopción y/o desarrollo de dichas prácticas? En correspondencia, los objetivos del capítulo son: *a)* Especificar las características de las prácticas sustentables; *b)* Evaluar los factores que determinan el surgimiento de estas prácticas; *c)* Examinar las implicaciones de las relaciones de proximidad en la transferencia de conocimientos para la generación, adopción y/o desarrollo de prácticas sustentables.

El capítulo está compuesto por tres apartados. En el primero se muestra el marco conceptual de *proximidad* que permite analizar las implicaciones que tienen estas relaciones en los procesos de transferencia-combinación de conocimientos. En el segundo se abordan los casos de estudio, enfatizando en sus características territoriales y en el tipo de prácticas agrícolas sustentables existentes. En el tercer apartado se muestra el papel de las dimensiones de proximidad en los procesos de transferencia de conocimientos; en particular, la generación, la adopción y/o el desarrollo de prácticas agrícolas sustentables en los territorios de estudio.

## DIMENSIONES DE PROXIMIDAD EN LA TRANSFERENCIA-COMBINACIÓN DE CONOCIMIENTOS

De acuerdo con Boschma (2005), la *proximidad* es un concepto “paraguas” que consta de varias dimensiones: cognitiva, organizacional, institucional, social y geográfica (cuadro 1). La *proximidad cognitiva* es un medio de interacción para actores sociales que comparten una misma base de conocimientos y experiencias. Esta forma de proximidad asume que las personas que comparten una misma base de saberes pueden aprender unos de otros, porque la cercanía cognitiva permite comunicar, comprender y procesar nuevos conocimientos con mayor facilidad.

CUADRO 1  
DIMENSIONES DE PROXIMIDAD Y SU RELACIÓN  
CON LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

<i>Dimensiones de proximidad</i>	<i>Elemento clave</i>	<i>Implicaciones en la transferencia/combinación de conocimientos</i>
Cognitiva	Conocimientos compartidos	Permite entender y aprovechar nuevos conocimientos
Organizacional	Procesos de organización	Promueve la interacción constante y el intercambio de saberes
Institucional	Confianza (basada en instituciones comunes)	Reduce la incertidumbre y los costos de transacción, promoviendo la interacción y el aprendizaje interactivo
Social	Confianza (basada en parentesco o amistad)	Estimula la comunicación y los derrames de conocimiento “boca a boca”
Geográfica	Distancia geográfica	Genera externalidades espaciales
Territorial	Territorialidad	Potencia los procesos de coordinación-cooperación, facilitando el intercambio de conocimientos y la generación nuevas ideas

Fuente: Elaboración propia, con base en Boschma (2005) y Tremblay *et al.*, (2004).

La *proximidad organizacional* se define como la medida en que las interacciones entre un conjunto de actores son compartidas en un arreglo de organización. En términos de aprendizaje, genera una red de interacción que actúa como vehículo para la transferencia y el intercambio de conocimientos y como promotora del aprendizaje interactivo.

La *proximidad institucional* incluye tanto la idea de actores que comparten las mismas reglas institucionales del juego como un conjunto de hábitos y valores culturales. Aquí las instituciones son entendidas como “conjuntos de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos y grupos”. Se trata de una especie de “pegamento” para la acción colectiva y la transferencia de conocimientos, porque reduce la incertidumbre y los costos de transacción. Las instituciones formales (leyes y reglamentos) e informales (normas y hábitos culturales) influyen en el grado y la forma en que los actores u organizaciones coordinan sus acciones (Boschma, 2005).

La *proximidad social* es considerada en términos de arraigo, es decir, los actores establecen relaciones de confianza, amistad o parentesco; facilita el intercambio de conocimiento tácito (saber-hacer), por naturaleza difícil de difundir formalmente (Mattes, 2012; Boschma, 2005).

La *proximidad geográfica* se refiere a la distancia espacial o física que separa dos unidades productivas, tanto en su sentido absoluto como relativo. Su principal ventaja en términos de transferencia de conocimientos se vincula con la generación de externalidades, como las experiencias que pueden ser fácilmente absorbidas casi sin costo. Asimismo, las distancias “cortas” favorecen contactos directos entre actores, facilitando el intercambio de conocimiento tácito (Torre y Rallet, 2005; Boschma, 2005).

En la última década, los trabajos de proximidad han empezado a considerar también una dimensión *territorial*, porque las diferentes formas definen las diversas escalas de acción de los actores sociales, circunscribiendo así su territorio de acción. Con esta

lógica, el *territorio* resulta y se define por la superposición de las diferentes formas de proximidad, formando un sistema territorial. Esto coincide con la propuesta de Reis (2012), que define al territorio como un sistema constituido por relaciones de proximidad, copresencia de individuos, órdenes relacionales, consolidación de prácticas culturales e institucionales, conocimiento e identidad compartida colectivamente (cuadro 1).

Para Muchnik (2006), la proximidad territorial incluye la geográfica y organizacional propuestas por Torre y Rallet (2005). En paráfrasis de Colletis (2009), para que un territorio pueda ser revelado como un escenario de coordinación en el espacio deben converger tres dimensiones de proximidad: la espacial, o geográfica; la organizacional, basada en la complementariedad potencial de recursos o activos, y la institucional, relacionada tanto con el patrimonio cognitivo como con las normas y los valores en común. En concordancia, para Mazurek (2005) la proximidad territorial se debe pensar a través de la articulación de tres dimensiones: geográfica, institucional y organizacional. La noción de proximidad territorial hace referencia a los factores territoriales que posibilitan o restringen el acercamiento entre actores. Es intersección y superposición, proceso de coincidencia y articulación de las diferentes formas de proximidad; por lo tanto, se origina en las acciones y prácticas de los actores y en las instituciones que los enmarcan (Nardi y Pereira, 2006).

#### VICENTE GUERRERO Y MIER: CONTEXTOS DISTINTOS, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SIMILARES

##### *La comunidad de Vicente Guerrero*

Se encuentra en el municipio de Españita, al poniente del estado de Tlaxcala, México. Esta zona se localiza en el altiplano Puebla-Tlaxcala, cuyas cadenas montañosas cuentan con grandes volcanes (el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl), que fijan el paisaje rural de laderas, barrancas y áreas semiplanas, el clima templado con

temperaturas extremas (heladas) y una escasa precipitación anual, de 650 milímetros a 700 milímetros (Boege y Carranza, 2009). En el 2005, la comunidad de Vicente Guerrero contaba con 718 habitantes y era la cuarta población en orden de importancia en el municipio. Se trata de una comunidad donde las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería (Inafed, 2017).

El sistema agrícola es de temporal, con el maíz como cultivo principal, y con cultivos secundarios: trigo, haba, calabaza, frijol y tomate. El sistema productivo está integrado por 68 campesinos-ejidatarios, que poseen entre 0.5 y 4.0 hectáreas (Sánchez, 2008). En general, la producción agrícola de la comunidad se destina al autoconsumo y la venta en mercados locales y regionales. Entre las principales prácticas agrícolas para conservar los recursos naturales en Vicente Guerrero se pueden mencionar las siguientes:

- a) Rotación de cultivos: los campesinos tienen distintas alternativas para la rotación de cultivos, las más comunes son: 1. Maíz-trigo-maíz; 2. Maíz-haba-frijol; 3. Maíz-haba-calabaza; 4. Trigo-maíz-tomate de cáscara; 5. Maíz-frijol-calabaza; 6. Maíz-trigo-frijol, entre otras. De acuerdo con Boege y Carranza (2009), esta práctica evita el agotamiento del suelo y el desarrollo de plagas en exceso; además, las leguminosas fijan naturalmente el nitrógeno a la tierra.
- b) Asociación de cultivos: se practica el “sistema milpa”, que es un policultivo donde los campesinos siembran conjuntamente maíz, frijol y calabaza. El frijol fija el nitrógeno atmosférico, que es aprovechado por los otros cultivos. La calabaza cubre el suelo y permite conservar la humedad mientras crece el maíz. El frijol utiliza como soporte la caña del maíz. Este sistema permite un mejor control de plagas y enfermedades; gracias a relaciones cooperativas entre plantas, algunas hospedan insectos benéficos y otras los repelen (Boege y Carranza, 2009).
- c) Conservación del suelo: la erosión de suelos ha sido un problema muy crítico en Vicente Guerrero, debido a sus

características topográficas de ladera, donde el manejo agrícola inadecuado durante mucho tiempo llevó a perderlos. Actualmente se pueden encontrar terrazas, que son escalonamientos de las diferentes secciones de los terrenos de cultivo. Se forman con la ayuda del “aparato A” y el trazo de curvas de nivel precisas, con la formación de bordos, zanjas o plantación de barreras vivas (cultivo de maguey, árboles frutales, nopal o árboles maderables, como el sabino). En los meses lluviosos, el agua se acumula y se filtra en cada metepantle (sección de terreno que está delimitada por bordos, zanjas o barreras vivas; generalmente, cada terraza es un metepantle), evitando formar corrientes que pudieran erosionar el terreno (Sánchez, 2008).

- c) Abonos orgánicos: en Vicente Guerrero preparan una adaptación de *bokashi* (abono de origen japonés, fermentado con desechos orgánicos). Utilizan olotes, rastrojo, hojas secas, estiércol, carbón, piloncillo, pulque y aguamiel. El proceso de fermentación dura entre 12 y 15 días, generando un producto con alto contenido de nitrógeno que se aplica en cada planta de maíz (Boege y Carranza, 2009).

### *La comunidad de Mier*

La comunidad de Mier se ubica en el concejo de Peñamellera Alta, al oriente del principado de Asturias. Se trata de una zona enmarcada por el parque nacional Picos de Europa, que destaca por su relieve montañoso, su clima con inviernos fríos y duraderos y sus veranos cortos y cálidos. En cuanto a su vegetación, se pueden contemplar zonas de bosque cerrado, con pinos, cipreses, abedules, nogales, castaños, perales y manzanos. Mier está situada a la altura del kilómetro 44 de la carretera AS-114, entre Panes-Arenas de Cabrales. Se trata de un poblado de migrantes; de acuerdo con Santos y De Gortari (2017), en septiembre de 2016 tenía 55 habitantes, la mayoría retirados y pensionados. Esto es reflejo de la baja densidad y el envejecimiento poblacional del concejo,

que en 2010 contaba con una población de 693 personas (Formastur, 2010).

No obstante, todos los habitantes de Mier tienen algún vínculo con la actividad agrícola. En esta comunidad, las actividades agrícolas se dan en tres sitios: 1. En los prados de las montañas, que se dedican a la producción de hierba para consumo animal (ganado bovino) durante el invierno y para que el ganado pueda pastar libremente; 2. En las tierras bajas, donde se cultiva maíz, alubias, patatas y manzanos; 3. En los huertos cercanos o colindantes con las casas, donde se cultivan hortalizas, frutales y flores (Santos y De Gortari, 2017). Además, sus prácticas agrícolas sustentables se pueden resumir en:

- a) Asociación de cultivos: se practica el cultivo de maíz asociado con fabe asturiana, una forma de cultivo tradicional donde el maíz es el soporte para esta judía de enrame. Se trata de una práctica habitual entre los agricultores de la zona y encaja perfectamente en la estructura agrícola de Mier, caracterizada por reducidas superficies agrícolas y producción para el autoconsumo. El cultivo de fabe fija el nitrógeno, que es aprovechado en el crecimiento del maíz. Además del consumo humano, este maíz es utilizado para la alimentación de gallinas y cerdos.
- b) Abonos orgánicos: una práctica común entre los agricultores de la comunidad es abonar los terrenos de cultivo con estiércol —utilizan en mayor medida el de vaca, pero también el caprino, el de gallinas y cerdos—. Los habitantes que tienen ganado almacenan durante un tiempo determinado el estiércol, lo que permite que los nutrientes de la materia orgánica se concentren y, al secarse, sea más poroso, y al aplicarlo no sea tan denso y no interfiera con el crecimiento de la planta. El estiércol proporciona nutrientes a los distintos cultivos y, a su vez, mejora la estructura del suelo, otorga porosidad, oxigenación y capacidad de retención del agua. La materia orgánica del estiércol es un insumo esencial para prados, tie-



- rras bajas y huertos, pues los mantiene fértiles a bajos costos y les aporta de manera natural los nutrientes que necesitan.
- c) Rotación de cultivos: los productores agrícolas que tienen ganado suelen hacer rotaciones de cultivos: maíz, raigrás o veza. Esta combinación les permite contar con alimento para el ganado durante el invierno (maíz ensilado), proteger el suelo de la erosión (raigrás) y fijar el nitrógeno para enriquecer el suelo (veza) (Santos *et al.*, 2017).

#### PROXIMIDAD EN LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA Y COMBINACIÓN DE CONOCIMIENTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SUSTENTABLES

En términos generales, las actividades agrícolas en los territorios en estudio tienen una base de conocimiento “práctica”, es decir, se sustentan en un “saber-hacer” generado por dinámicas recursivas de prueba y error. Son saberes que tienen su fundamento en habilidades específicas, con una diversidad que radica en las capacidades propias de las unidades de producción agrícola y donde los procesos productivos combinan, en distintos niveles, lo tácito y lo codificado. Los productores agrícolas constituyen una “comunidad de práctica”, es decir, un grupo de personas que comparten intereses, experiencias, un oficio y un saber-hacer (Martin, 2013); están unidos informalmente por su experiencia y sus habilidades. Las unidades agrícolas mantienen el proceso de producción en un componente de baja tecnología, estable y rutinario.

En el mismo sentido, las prácticas agrícolas sustentables en Vicente Guerrero y Mier son resultado de procesos de integración y combinación de conocimientos, principalmente saberes aplicados. En su origen y evolución han intervenido numerosos actores: productores agrícolas, proveedores, instituciones de capacitación, organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y universidades. Las relaciones de proximidad entre estos actores (cuadro 2) han permitido mezclar conocimientos para lograr las prácticas sustentables citadas en el apartado anterior.

CUADRO 2  
DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE PROXIMIDAD  
EN MIER Y VICENTE GUERRERO

<i>Dimensión de proximidad</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Vicente Guerrero</i>	<i>Mier</i>
Cognitiva	Presencia de un saber-hacer con arraigo territorial y transmitido generacionalmente	Sí	Sí
Social	Presencia de unidades de producción familiar	Sí	Sí
	Existencia de relaciones de amistad o parentesco entre productores agrícolas	Sí	Sí
Organizacional	Presencia de procesos de acción colectiva entre productores: estructural (asociaciones, cooperativas) y funcional (gestión)	Sí	Sí
Institucional	Actores que comparten normas, rutinas y patrones de comportamiento ligados a la actividad agrícola	Sí	Sí
Geográfica	Presencia de externalidades espaciales: disponibilidad de mano de obra y proveedores, acceso a conocimientos sin costo (por observación)	Sí	Sí
Territorial	Comunidades con un proceso sociohistórico de construcción	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia.

En los dos territorios analizados, la *proximidad social* está auspiciada por relaciones sociales de parentesco, amistad y vecindad, aunque no se descartan las establecidas con fines prácticamente comerciales. Las relaciones sociales están basadas en actitudes de confianza y reciprocidad. Las labores agrícolas corresponden prácticamente al núcleo familiar, donde el saber-hacer de la actividad productiva es transmitido de padres a hijos. La proximidad social entre los productores facilita las actividades de intercambio y cooperación, ya sean préstamos de equipo, materiales, materia prima

o información. Estos acuerdos operan de manera tácita e implícita y se basan en la disposición de los actores para comunicarse.

Las siguientes, son expresiones de la proximidad social en Vicente Guerrero y Mier:

—¿Cómo aprendió a usar el aparato A?

—Mi hermano Gabriel y el hermano del señor Emiliano fueron a Guatemala y les enseñaron allá; ellos nos enseñaron a nosotros.

—¿Usted le ha enseñado a alguien?

—Sí. Vienen productores de las comunidades y les he enseñado; también mi hijo ya sabe (entrevista con agricultor de Vicente Guerrero).

—Lo vas cambiando; dos años siembras maíz, un año le vas sembrando un poco de frijol, haba o calabaza.

—¿Y eso por qué lo hace?

—Porque si sembraras tres, cuatro, cinco años maíz... ya no se te da bien, necesita descanso.

—¿Las actividades del campo las hace con su familia o contrata a alguien?

—Con la familia, nada más; yo manejo el tractor y mi esposa y mi hijo van enderezando lo que se vaya cayendo (entrevista con agricultor de Vicente Guerrero).

—¿Desde cuándo se dedica a la agricultura?

—Desde que ayudaba a mi papá, 12... 13 años. Ayudaba a sembrar, a sacar la hierba, antes era otro modo de trabajar; se trabajaba con yunta (entrevista con agricultor de Vicente Guerrero).

—¿Qué le pones al suelo para fertilizar, Pedro?

—¿Al suelo?, pues químicos, o purín.

—¿Y composteas? ¿O qué le haces?

—Se saca el purín líquido de ellas, o el abono duro que se apila, y después, por la primavera, se echa; o por el invierno; por el invierno también se abonan los prados con ellas.

—¿Y cómo aprendiste eso?

—Pues viendo a mi abuelo y a mi abuela, a mi padre, y pues ahora yo (entrevista con agricultor de Mier).

—Carmina y María Teresa abonan sus huertas con cucho, que les regala Armando, pero cualquiera del pueblo podría regalárselos. El cucho es muy importante porque sin ello la huerta no da nada (entrevista con agricultoras de Mier).

—Félix nos comenta también que sus padres sembraban el maíz con fabes, porque sabían que así se restituía la tierra (entrevista con agricultor de Mier).

La *proximidad organizacional* hace referencia a la cercanía entre actores por pertenecer a una organización, entendida como una unidad estructurada de relaciones que puede tomar la forma de empresa, cooperativa, red social o comunidad. Esta pertenencia es auspiciada por reglas, rutinas y patrones de comportamiento compartidos (*proximidad institucional*). Estos tipos de proximidad tienen importancia en Vicente Guerrero desde los años setenta, cuando los productores agrícolas empezaron a tener vínculos con organizaciones no gubernamentales. Primero con Casa de los Amigos, de 1973 a 1980; posteriormente con Servicio, Desarrollo y Paz (Sedepac), de 1983 a 1988, y desde 1989 con el Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, mejor conocido como Grupo Vicente Guerrero (Sánchez, 2008).

Debido a los problemas de erosión del suelo, en 1978, a través de Casa de los Amigos, cuatro personas de la comunidad fueron a capacitarse en conservación de suelos y agua con la técnica del “aparato A” a Chimaltenango, Guatemala. A su regreso, los productores pusieron en práctica lo aprendido y compartieron los conocimientos con otros agricultores. En la actualidad, el grupo de Vicente Guerrero está formado en su mayoría por agricultores (hombres y mujeres) de la comunidad. Actúan como promotores que se encargan de transmitir conocimientos sobre conservación de suelos y agua, agricultura ecológica, fruticultura, apicultura y medicina alternativa

a otros agricultores de la región. Se trata de una transmisión de saberes bajo la lógica “de campesino a campesino” (Sánchez, 2008).

Otra forma de proximidad organizacional e institucional en Vicente Guerrero está enmarcada por la organización ejidal, por medio de la cual los agricultores realizan trabajos de beneficio común: mantenimiento de caminos, reforestación, brechas cortafuego y desazolve de zanjas. En la comunidad, compartir rutinas, valores, hábitos y normas ligadas a la actividad agrícola, a las actividades del grupo ejidal y/o del grupo (asambleas, faenas, ferias, etc.), facilita los flujos de conocimiento.

En Mier, la organización formal entre agricultores es limitada, aunque en las décadas pasadas se organizaban faenas para limpiar canales y caminos, para reforestación y quema de tierras; actualmente, estas actividades las realiza el ayuntamiento. La única forma de organización son las cuadrillas de trabajo para tareas privadas, como el ensilado de maíz, donde vecinos agricultores apoyan gratuitamente al productor en esta actividad con la idea de que cada uno reciba el mismo apoyo cuando lo necesite (Santos y De Gortari, 2016). Estas formas de acción colectiva informal indican cierta proximidad organizacional e institucional que facilita la transferencia de conocimientos entre agricultores a través de la confianza, de normas informales y valores de solidaridad-reciprocidad.

En Mier es necesario destacar el papel de la proximidad institucional en la transferencia de conocimientos, que en términos agrícolas corresponde a la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC); en este sentido, los productores conocen y tienen que cumplir la normatividad que regula la producción agropecuaria en Europa, porque es un requisito ineludible para la actividad productiva. Compartir un mismo marco institucional (formal) representa la posibilidad de transmitir conocimientos entre productores, gracias a un entorno similar de interacción: acceso a las mismas subvenciones, cursos, apoyo técnico y capacitaciones, como se observa en el siguiente fragmento del diario de campo:

Pedro se crio en una familia de ganaderos; su padre y abuelos paternos tienen o tuvieron esta actividad y ahí aprendió lo relacionado con el campo. Sin embargo, para ingresar de lleno al sector tuvo que hacer un cursillo que lo acreditara como ganadero. Este curso duró alrededor de un mes y lo hizo junto con otro de Mier, en el poblado de Benia de Onís, donde acudían los dos en coche todos los días. En el curso le transmitieron información sobre los animales y fitosanitaria, que fue la que más le ayudó porque con ésta supo de los nuevos pesticidas y de la forma de aplicarlos. Luego que terminó el cursillo le dieron una subvención de 28 600 euros a fondo perdido (trabajo de campo en Asturias en 2016).

En cuanto a la dimensión *cognitiva* de la proximidad, se observa en la construcción de un saber-hacer tradicional de larga data, transmitido de manera generacional o por relaciones sociales de amistad y de intercambio comercial entre productores agrícolas; es decir, el saber-hacer está arraigado en el territorio. La proximidad cognitiva que proporcionan los intereses y las experiencias comunes facilita las relaciones, al tiempo que permite entender, identificar, transferir y aprovechar nuevos conocimientos. Aquí los flujos de saberes pueden caracterizarse como de “boca a boca” (Maskell *et al.*, 2004). Son mecanismos de transferencia “haciendo” e “interactuando”, donde el contacto “cara a cara” de productores permite el aprendizaje, la resolución de dudas o problemas; asimismo, recoger ideas para mejorar sus cultivos.

Estrechamente vinculada a la proximidad cognitiva actúa la *proximidad geográfica*, que en los territorios de análisis está condicionada por el tipo de actividad productiva, inserta en el andamiaje “local” e inscrita en dinámicas campesinas de producción. El condicionamiento geográfico remite a la localización de recursos naturales específicos y al carácter de concentración espacial de los actores socioeconómicos. Esta dimensión de la proximidad dirige relaciones interpersonales arraigadas; la cercanía física de los actores y las economías externas que cualifican la mano de obra

y facilitan la presencia de proveedores especializados (tiendas de agroquímicos, proveedores de semillas y forraje, asesoría técnica). La proximidad geográfica permite la transmisión por observación y comparación; gracias a la proximidad cognitiva, un agricultor puede reconocer y absorber conocimientos con la simple observación, sin entrar en contacto directo con otros agricultores. La cercanía de unidades de producción permite que, ante los problemas (como plagas, enfermedades, etc.), los productores visiten otras unidades agrícolas y pidan asesoría.

Las siguientes, son expresiones de proximidad cognitiva y geográfica en Vicente Guerrero y Mier.

—Yo no lo hice, lo hizo mi hermano en su terreno. Hace como dos años metió abono orgánico... y no a la primera se dio bien... hay que aplicar también químico. Sólo orgánico crece muy raquítica la planta (entrevista a agricultor de Vicente Guerrero).

—Sólo para juntar el tomate sí se mete gente.

—¿Las personas que contrata debieron haber trabajado antes en la producción de tomate?, ¿o cualquiera puede trabajar?

—Lo que pasa es que aquí, en el pueblo, ya la mayor parte de gente se dedica a eso... al tomate. Entonces, ya cualquiera le sabe, cualquiera sabe juntar tomate (entrevista a agricultor de Vicente Guerrero).

—¿Y dónde conseguiste a ese veterinario?

—Pues aquí en Panes hay.

—¿Es el mismo de todos?

—No, hay varios; hay varios por la zona (entrevista a agricultor de Mier).

—Todos siembran calabacines, pero nadie los come. María Teresa confiesa que los calabacines están de moda, pero que ella sólo los siembra para regalarlos, porque a su marido no le gustan, ni a su hijo, ni a nadie de su familia (entrevista a agricultor de Mier).

Finalmente, en el ámbito territorial, tanto Vicente Guerrero como Mier presentan una construcción sociohistórica que pondera funcionamiento, evolución y adaptación en el tiempo. El territorio incide en tres aspectos: 1. La transmisión generacional de saber-hacer y los conocimientos tácitos que configuran una cultura productiva y una tradición agrícola; 2. La conformación de redes sociales institucionalizadas de intercambio; 3. La respuesta a cambios en el entorno con procesos de diversificación de actividades. Estos espacios rurales han dejado de ser solamente agrícolas y ahora dependen también económicamente de actividades comerciales y la prestación de servicios.

La *proximidad territorial* es una dimensión que se caracteriza por la especificidad de cada territorio y pondera la articulación de diferentes actividades que se desarrollan en espacios discontinuos (adquisición de insumos, producción agrícola y comercialización). En un proceso cada vez más definido por la localización-deslocalización de las actividades productivas agroalimentarias, el territorio actúa como un factor de ensamblaje, es decir, como un elemento que posee cualidades para organizar estrategias colectivas. La proximidad territorial conlleva la capacidad de formular y coordinar proyectos a través de la integración colectiva de los diversos actores. La cualidad del territorio como ensamblador se constata con la solidaridad, los sentimientos de pertenencia y los valores comunes que estructuran y dan significado a las redes sociales.

En ambas comunidades, los productores agrícolas comparten una identidad territorial ligada a una lógica de similitud y pertenencia (Torre y Rallet, 2005); convergen en una pertenencia hacia el territorio facilitada por la cercanía geográfica, que permite una constante interacción, y por compartir reglas, rutinas de comportamiento y prácticas sociales relacionadas con la producción agrícola. Los actores coinciden en una lógica de similitud, porque son poseedores de un mismo sistema de representaciones, creencias y conocimientos, como ya se ha indicado. Se comparte un saber-hacer, pero también se tienen concepciones semejantes de



la realidad (mapas cognitivos): tradiciones, religión y festividades, que otorgan una identidad colectiva, unificando hacia adentro y diferenciando hacia fuera (Boisier, 2005). En Vicente Guerrero, 95% de los agricultores es de religión católica (Sánchez, 2005); además, se organizan para realizar la fiesta patronal y la feria anual del maíz nativo. En Mier, las personas se organizan y cooperan económicamente para la realización de festividades: la fiesta del pueblo (6 de agosto, día de San Justo) o la cabalgata del día de los reyes magos (Santos y De Gortari, 2017).

En la transmisión de conocimientos, los territorios no son neutros en el proceso de creación; el ambiente y el lugar proveen condiciones para el pensamiento creativo en forma de incitación, emulación e imitación que favorecen lógicas de aprendizaje individuales y colectivas (Boisier, 2010). El territorio *resulta de y se define por* la transposición de las diferentes dimensiones de proximidad, constituyendo un sistema territorial complejo. De esta forma, se establecen los mecanismos territoriales de transmisión de conocimientos entre actores, a través de procesos que incluyen la colaboración, el intercambio en redes sociales, las sanciones colectivas, la concentración de información, los códigos informales, la frecuencia de los contactos y la construcción de relaciones de confianza (Tremblay *et al.*, 2004).

En un entorno de alta competitividad económica y una progresiva preocupación por el cuidado ambiental, las unidades de producción agrícola presentes en espacios rurales se enfrentan a la necesidad de generar rentabilidad económica con un uso racional y eficiente de los recursos naturales. En este sentido, resulta fundamental la adopción, la generación y/o el desarrollo de prácticas agrícolas sustentables. En los territorios de estudio se encontraron distintas actividades de cuidado ambiental, entre las que destacan la rotación de cultivos, la fertilización orgánica, la asociación de cultivos, la elaboración de terrazas, las barreras vivas y el trazado de curvas a nivel. Estas prácticas benefician a los territorios en tres sentidos: permiten la producción local de alimentos, conservan los recursos naturales e incrementan la resiliencia territorial.

En ambos territorios, los procesos de transferencia-combinación de conocimientos para la adopción, la generación y/o el desarrollo de prácticas agrícolas sustentables se erigen con interacciones de los actores sociales en redes socio-productivas que facilitan el intercambio y la transferencia de conocimientos. Así, la *proximidad social* dirige una actividad agrícola de tipo familiar, basada en lazos de parentesco y amistad. La *proximidad cognitiva* se basa en un saber-hacer arraigado en los espacios rurales, transmitido generacionalmente, que constituye la base de comprensión mutua. La *proximidad geográfica* promueve la transferencia de conocimientos a través de externalidades de conocimiento: acceso por observación y disponibilidad de fuentes de información.

La *proximidad organizacional*, como medio para la transferencia-combinación de conocimientos, resulta relevante en Vicente Guerrero, donde la conformación de agrupaciones de campesinos (comisariado ejidal y organizaciones no gubernamentales) ha permitido el flujo de saberes. Compartir rutinas, valores, hábitos y normas informales (*proximidad institucional*) ligadas a la actividad agrícola, a las actividades del grupo ejidal y/o del grupo Vicente Guerrero (asambleas, reuniones, faenas, ferias, etc.), facilita los flujos de conocimiento. En el caso de Mier, la proximidad organizacional entre agricultores es limitada; no obstante, es notable el papel de la *proximidad institucional* en la transferencia de conocimientos. Aquí los agricultores comparten un mismo marco institucional formal (Política Agrícola Común, aplicable en toda Europa), lo que representa la posibilidad de transmitir conocimientos gracias a un entorno similar de interacción: acceso a las mismas subvenciones, cursos, apoyo técnico y capacitaciones.

Por último, la *proximidad territorial* es una dimensión que condensa, articula y superpone todas las dimensiones de proximidad, lo que repercute en procesos de transferencia de conocimientos, innovación, organización y coordinación. Establece copresencia de actores en el territorio, órdenes relacionales, consolidación de prácticas culturales e institucionales, conocimientos e identidad compartida. Se constata con la solidaridad, los sentimientos de

pertenencia y los valores comunes que estructuran y dan significado a las redes sociales. Tanto en Vicente Guerrero como en Mier, los productores agrícolas comparten un saber-hacer relacionado con la producción agrícola, pero también tienen concepciones de la realidad similares (tradiciones, religión y festividades) que otorgan una identidad colectiva.



## Conclusiones generales

Esta obra se pensó a partir de varios aspectos y enfoques que han abordado la gestión de los recursos naturales, como los que proponen que la sustentabilidad tiene una implicación económica, pero también una ecológica que se construye desde una base científica, a la que se suman conocimientos empíricos, vinculados a la recuperación de las prácticas de las comunidades que adoptan medidas para el cuidado del ambiente, especialmente del suelo. De esta manera, la agricultura se concibe como un sistema en donde se incluyen las visiones y demandas de los actores y donde la valorización de su conocimiento es un factor crítico para la producción y el desarrollo de los nuevos esquemas productivos. El libro se centra en la comparación de las prácticas agrícolas, los actores que las impulsan y las políticas que enmarcan la actividad agrícola de los tres países analizados (México, España y Estados Unidos), rescatando los lineamientos que fomentan el cuidado del suelo, que en algunos casos se encuentran vinculados a la recuperación de prácticas “antiguas”.

En estas conclusiones se abundará en las referencias, especialmente en las contenidas en las políticas gubernamentales, los programas y los sistemas específicos que enmarcan “las nuevas prácticas para el cuidado del suelo”, así como en la manera en que se ensamblan los conocimientos y argumentos que posibilitan y legitiman el “hacer las cosas de otra manera”. En este sentido, Conway (2009) señala que los nuevos lineamientos de desarrollo rural deben apoyar la construcción de un sistema agrícola productivo, sustentable, estable y basado en un cambio técnico, en donde los conocimientos sintéticos (Asheim, 2007) juegan un papel preponderante, en la medida que abrevan en los científicos, pero también la experiencia de los productores y los saberes locales. El rescate de los saberes locales es fundamental para tomar la decisión en el cambio de prácticas, sobre todo si se piensa en el riesgo que supone la actividad agrícola;

baste decir que una buena cosecha depende del clima, el tipo de insumos, la posibilidad de controlar plagas, etc., por lo que agregar la variable *cambio* al proceso de producción es un riesgo que los agricultores deben considerar y que muchas veces no quieren correr.

De tal suerte, los programas, los sistemas y las prácticas que se describen y analizan en el libro están insertos en las condiciones sociotécnicas globales que caracterizan al sector agrícola, entre las que destaca que su dirección está alineada con las preocupaciones globales contenidas en políticas y ejes de acción. Sin embargo, para su buen desarrollo también se necesita de un arraigo local fuerte, que comienza con la legitimación de una nueva forma de producción, sistema, producto o semilla y termina con un impacto a nivel productivo y económico visible para los agricultores que adoptan el sistema. Esto supone que el desarrollo de los proyectos y programas se concibe bajo un esquema cercano al conocimiento integrado (Vessuri, 2014), donde se recupera en distinta medida el conocimiento de los actores involucrados, con lo que las prácticas y los sistemas generados superan las ideas de quienes diseñaron los paquetes. Así, la adopción de éstos al combinarse con los conocimientos locales genera capacidades para la asimilación y adopción de las nuevas prácticas agrícolas. Éstos son los puntos que retomaremos en los siguientes párrafos.

#### POLÍTICAS GLOBALES Y PRÁCTICAS LOCALES PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

El tránsito a la agricultura sustentable para fomentar una agricultura más respetuosa con el medio ambiente está presente en el debate global. La construcción de una racionalidad ambiental distinta plantea un cambio de paradigma donde la sustentabilidad debe estar sostenida en la diversidad de lo local, es decir, la diversidad frente a la concepción unitaria que ha generado la crisis ambiental, y por lo tanto una racionalidad construida en el diálogo de saberes (Leff, 2004), en la medida que la amplitud de los problemas ambientales, los económico-sociales y las políticas

ha trascendido de la escala local a la global, como señalan Clayton y Radcliffe (1996). Esta perspectiva ha sido asumida tanto en las políticas y los programas a nivel nacional e internacional como en las diversas organizaciones internacionales, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones profesionales e instituciones de investigación, y ha precisado una reconfiguración en la gestión de los recursos naturales y cambios en las prácticas agrícolas, así como en procesos explícitos de aprendizaje sobre el manejo de los recursos y el diseño de nuevos mecanismos de gobernanza (Bassols, 2011).

Como se dijo en el primer capítulo, el *desarrollo sostenible* fue caracterizado desde mediados de la década de los ochenta y sus objetivos y metas se han ido modificando para impulsar la transición hacia la sustentabilidad en la agricultura, a través de la inclusión de aspectos sociales, ecológicos y económicos, pero también del reconocimiento de los sistemas y las prácticas de conocimientos locales y tradicionales, como un recurso importante para la adaptación al cambio climático, con la renovación de esta visión al considerar a los pequeños productores como actores clave. Asimismo, se han introducido cambios en el quehacer de las ciencias agronómicas y el desarrollo, la difusión y la asimilación de tecnologías agrícolas, para considerar las expectativas y los requerimientos públicos y privados en el tema de la sustentabilidad, que llevan incorporadas nuevas relaciones económicas, sociales, institucionales y culturales (Loeber y Vermeulen, 2010).

La noción de *sustentabilidad* de los sistemas agroalimentarios como principio básico de la política ha sido asumida como parte de las referencias de la mayoría de los gobiernos y las políticas agrícolas, y, como señala Conway (2009), debe contribuir a la construcción de las bases de un sistema agrícola productivo, sustentable, estable y justo. Sin embargo, para países como México, donde la pobreza rural es todavía un problema no resuelto, las políticas ambientales incluyen objetivos que van más allá de la reducción de los impactos ambientales causados por la agricultura. Es decir, las medidas para lograr una agricultura sostenible plan-

tean retos que van desde la viabilidad económica en la producción de alimentos, la conservación del ambiente y los recursos naturales hasta el compromiso de combatir la pobreza rural y garantizar la seguridad alimentaria.

De esta manera, como se observa en varios capítulos, si bien las referencias sobre las bases de una agricultura sustentable, dirigida al establecimiento de una nueva racionalidad ambiental, son compartidas por los diversos países, existen diferencias tanto en las políticas y los programas como en el papel de los pequeños productores y los conocimientos locales.

En México, como ya se mencionó, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable establece que el Estado, junto con otros actores, se encargará de impulsarlo, apoyado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), para poner en práctica los mandatos legales. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en conjunto con las escuelas y los centros de investigación agrícola, han establecido una serie de programas que tienen como propósito el cuidado del ambiente a través de apoyos subsidiarios a los productores rurales, con diferentes programas dirigidos a optimizar los costos de producción y mitigar el impacto al medio ambiente a partir del mejoramiento del suelo y el agua. Como se pudo observar a lo largo de los capítulos, estos programas están pensados para paliar el deterioro del medio ambiente y contribuir a mejorarlo, a través de la recuperación de los conocimientos locales y la suma de técnicas diseñadas y transferidas por los centros de desarrollo especializados, en donde se confiere un nuevo papel a los productores agrícolas en la gobernanza del sector. La inversión es sobre todo en infraestructura, en técnicas de manejo y/o capacitación, y no implica el pago por prácticas de conservación, cuyo costo debe ser asumido por los productores, a diferencia de España, o el acceso a subsidios para mantener y conservar el medio ambiente, como en Estados Unidos.



En España, la actividad agrícola está regulada por la Política Agrícola Común (PAC), una política supranacional desarrollada a partir de la creación de la Unión Europea, la cual —a diferencia de las políticas en México, que conjuntan los aspectos ambientales con la seguridad alimentaria y el combate a la pobreza— se centró en sus inicios en la generación de condiciones para asegurar la disponibilidad de alimentos, la estabilización de los mercados y el mantenimiento de un nivel de vida justo para los agricultores. Una vez aseguradas estas condiciones, el acceso a los subsidios sólo se consigue si se siguen prácticas amigables con el ambiente, que implican la recuperación de formas tradicionales de cultivo y otras que suponen el abandono de algunas muy arraigadas entre los productores, y la entrada a nuevos esquemas productivos y de mercado, en donde la responsabilidad sobre el medio ambiente recae en éstos. Todo esto a través de una política descentralizada donde la gobernanza y la implementación de los programas están a cargo de las diferentes comunidades y los actores locales.

El manejo de la agricultura en Estados Unidos se rige por los dictados del Acta Agrícola (Farm Bill), que regula la gobernanza del sector agrícola y se revisa quinquenalmente. Su instrumentación está a cargo del United States Department of Agriculture (USDA), pero también tienen una importante participación los departamentos de agricultura locales y las organizaciones no gubernamentales, con un papel relevante de las *Land Grant Universities*. A diferencia de los otros dos casos, como se mostró en el libro, los programas de conservación son de larga data, y se pueden ubicar en el contexto de racionalidad agrícola que ha prevalecido en ese país, esto es, una agricultura cuya meta es el continuo aumento de la producción, más que el cuidado del medio ambiente. Así, las acciones de gobernanza en este aspecto están encaminadas a paliar las posibles consecuencias de un mal manejo o el abuso de los insumos agrícolas, como pueden ser los pesticidas y fertilizantes.

Con todas las diferencias que se pueden encontrar en los tres países, es importante destacar dos elementos que comparten en

el proceso de transición hacia una agricultura sustentable, como han señalado Ruane y Sonnino (2011). Por una parte, los esfuerzos de los distintos actores, las políticas y los programas para traducir los conocimientos en innovaciones agrícolas, en particular para los pequeños productores, que han transitado de un sistema lineal a otro en donde se toman en consideración las necesidades de los productores para ofrecerles soluciones tecnológicas desarrolladas por los centros y las instituciones de investigación agrícola. Por otra, la búsqueda de una gobernanza ambiental con la participación de distintos actores que con la tecnología transferida promueven la generación, el acceso, el intercambio y la aplicación de conocimientos, tanto científicos como locales, donde los diferentes actores aprenden e innovan juntos.

Una diferencia notable es el papel de los propios productores en la construcción y transferencia de conocimientos. En Estados Unidos, las agencias gubernamentales y las universidades estatales han marcado las pautas para el cuidado y la conservación del medio ambiente, por la limitada participación de los productores en tareas conjuntas, como el mantenimiento de la infraestructura —cuidado de los caminos, conservación de pantanos y zonas boscosas, etc.—. En España, si bien los productores tenían una amplia tradición en tareas comunes para el mantenimiento de la infraestructura —cuidado de los pastos, conservación de los depósitos de agua, etc.—, esto se ha ido perdiendo porque los lineamientos de la Política Agrícola Común han asumido gran parte del mantenimiento, que actualmente es financiado por las comunidades autónomas. En México, en contraste, una buena parte de las tareas de mantenimiento es organizada por las propias comunidades. Así, en Estados Unidos y España la participación de los vecinos no es importante para la adquisición de nuevas prácticas, mientras que en México su ejemplo es fundamental para este proceso. Esto funciona también en el caso de los agricultores mexicanos en Michigan, que al estar fuera del sistema agrícola estadounidense adoptan las prácticas que sus vecinos les transmiten.

## NUEVAS PRÁCTICAS SOBRE “VIEJOS” CONOCIMIENTOS

La transformación de las prácticas agrícolas que propician el cuidado del ambiente ha sido impulsada por distintos actores a través de paquetes y programas de desarrollo rural; descansa en iniciativas de organización y asistencia técnica y en la mayoría de los casos es apoyada por créditos y/o subsidios. La asesoría, a cargo de oficinas de extensionismo y extensionistas independientes,<sup>1</sup> se brinda con un esquema para la transferencia de conocimientos que se apoya en distintas modalidades de capacitación, que suponen escenarios educativos informales y no formales. Los paquetes tecnológicos, por su parte, si bien tienen bases de conocimiento científico, incluyen otros elementos, como los derivados de los lineamientos dictados por las políticas agrarias y, en ocasiones, los saberes acumulados en la práctica y tradición agrícola de los productores a los que se transfiere el paquete. Éste es el caso de algunos de los paquetes y prácticas que analizamos en este trabajo, en donde se reconoce para su difusión y diseño la importancia de los conocimientos locales, que pueden ser asimilados, combinados, ensamblados e integrados a las nuevas propuestas, con la finalidad de establecer una relación más balanceada entre conocimientos locales y conocimientos científicos y técnicos, y así facilitar la adopción de los nuevos sistemas.

Los conocimientos locales, como señalan Landini y Murtagh (2011), son construidos y están vinculados a ámbitos territoriales específicos. Considerarlos en la implementación de nuevos paquetes tecnológicos es importante porque son generados a través de la práctica y la experiencia y, por lo tanto, tienen una lógica diferente a la de los conocimientos técnicos y científicos de los

<sup>1</sup> En México, por ejemplo, existe la figura del prestador de servicios profesionales (PSP), que son técnicos independientes (generalmente con estudios o grados en ingeniería agrícola) certificados por la Sagarpa que asesoran a los productores agrícolas. En Estados Unidos, los extensionistas suelen estar ligados a las universidades, a distintas organizaciones no gubernamentales y a tiendas de aperos agrícolas que ofrecen distintos servicios a los agricultores.

extensionistas, ya que se desarrollan “a partir de la observación minuciosa y no controlada de la naturaleza en contextos de vida reales” (Nuñez, 2004, *apud* Landini y Murtagh, 2011); son transmitidos por la tradición oral en entornos informales directamente vinculados a la práctica (Gómez Espinoza y Gómez González, 2006, *apud* Landini y Murtagh 2011); son legítimos y significativos para los habitantes de la zona y, por lo tanto, son percibidos como amortiguadores del riesgo.

La revalorización y la integración de los conocimientos locales implica la consideración de varios elementos que los definen y les dan sentido, pues de esto depende en gran parte la posibilidad de incluirlos en los diferentes programas y paquetes para fomentar una agricultura sustentable y facilitar su transferencia y adopción por parte de los productores. En primer lugar, se debe considerar que los conocimientos locales son un sistema dinámico en el que de manera colectiva cada generación adapta y transforma los saberes acumulados ante la variabilidad y los cambios de las referencias económicas, sociales y culturales que le ha tocado vivir. Así, en España, los lineamientos de la Política Agrícola Común se incorporan a programas que retoman también antiguas prácticas, validándolas, pero también regulándolas, como ocurre con la reglamentación sobre la quema de terrenos y la trashumancia del ganado. Otro ejemplo es el sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) en México, que supone un proceso de reingeniería a partir de una técnica local que una vez transformado en paquete, con algunas adecuaciones hechas por los ingenieros de la Universidad Autónoma de Chapingo, se difunde a otros lugares, procurando que las plantas intercaladas se cultiven en la región. En Estados Unidos, los conocimientos locales ligados a la práctica de la “revolución verde” son considerados también en el cuidado del medio ambiente, que se reduce en muchas ocasiones a un uso más racional de insumos químicos, como fertilizantes, y un mejor aprovechamiento del agua.

En segundo lugar, es necesario reconocer la contribución de los conocimientos locales en la observación y la interpretación

de los fenómenos naturales, que han orientado las actividades agrícolas en la mayoría de las comunidades locales a nivel global, tanto para el cultivo como para la cosecha, adaptándolos a su localización espacial y clima. Un primer ejemplo de esto sería la milpa cultivada en las laderas, en donde la incorporación de árboles frutales para retener el suelo se suma a los conocimientos locales para el manejo del cultivo en estos terrenos. Por otro lado, la trashumancia del ganado desde hace varios siglos en Asturias, cuyas prácticas si bien están siendo reguladas y reordenadas, pervive con los conocimientos locales, al igual que las estrategias de preservación de la diversidad genética y biológica en los cultivos y rebaños. En cuanto a los cultivos, el mantenimiento de la selección de las mejores semillas, aunque ha transformado su forma de hacerlo; en lo que respecta a los rebaños, el uso variado de las montañas asturianas, que continúa, aunque ahora sujeto a un reordenamiento y control del tipo de ganado y el aprovechamiento del estiércol.

En tercer lugar, debe considerarse que las comunidades han identificado sus medios de vida a partir de los conocimientos locales, lo que supone en muchas ocasiones el uso de múltiples recursos. Considerar la combinación de recursos y productos para el desarrollo económico, social y cultural de los habitantes de las comunidades es, pues, muy importante en la transferencia de paquetes y sistemas. Así, por ejemplo, el MIAF pudo ser adoptado con mayor facilidad en las comunidades donde había una tradición y conocimientos para el manejo de la fruta. El cambio de ganado lechero a productor de carne reforzó el sistema de trashumancia de Asturias y disminuyó la contaminación por estiércol.

En cuarto lugar, debe considerarse el vínculo entre cultura y conocimientos derivados, entre otros factores, de la proximidad geográfica, pero también cognitiva, institucional y organizacional, lo que refuerza el arraigo local de las prácticas y las justifica culturalmente. Así, los nuevos paquetes y/o prácticas tienen que ser legitimados por los actores de la comunidad antes de ser adoptados, lo que ocurre sobre todo en México. En este sentido,

las parcelas demostrativas basadas en conocimientos informales y no formales tienen un papel muy importante y han sido la técnica de difusión más utilizada en el sistema MIAF y en MasAgro; es también una técnica usada por los extensionistas del MAEAP en Michigan, Estados Unidos, para mostrar las bondades de las coberturas de cultivos (*covercrops*).

En quinto lugar, valorar el papel de los conocimientos locales ayuda a amortiguar el choque de la transferencia de las nuevas formas de trabajo diseñadas fuera de las comunidades, ya sea como resultado de una política, como ocurre muy claramente con la PAC en España, la creación y difusión de un nuevo sistema que busca adhesiones, como ocurre con MasAgro, o la labor de un extensionista que busca colocar su producto, como en el caso del ingeniero del Módulo 11 de Riego en Guanajuato.

Por último, es necesario saber cuáles son las “zanahorias” que propician la adopción del sistema. En principio, suelen ser los estímulos económicos que reciben los agricultores por seguir ciertas prácticas alineadas a las políticas para el cuidado del ambiente, o bien su pérdida en caso de no hacerlo. En los nuevos sistemas no vinculados a las políticas se suele financiar la asistencia técnica, que siempre promete aumentar la productividad de la explotación, y la mayoría de las veces se ve en las parcelas demostrativas de los primeros productores que adoptan el nuevo paquete. Para esto es crucial la confianza que se puede establecer a partir de la proximidad cultural del propietario de la parcela con otros productores de la localidad.

Además de la importancia de los conocimientos locales para el diseño y la adopción de prácticas más amigables con el medio ambiente, en esta obra se revisaron el proceso de aprendizaje y los conocimientos que se generan con la adopción, adaptación y/o transformación de estas nuevas prácticas. Se debe señalar que independientemente del marco que regule, fomente o coaccione el cuidado del ambiente, la transformación y/o adecuación de las prácticas supone un aprendizaje informal y no formal para los productores y extensionistas, cuyo primer resultado es la crea-

ción de paquetes tecnológicos más o menos abiertos, en donde la transferencia comienza con una fuerte negociación entre quienes los diseñan y quienes los reciben. De esta negociación depende la estabilidad del paquete, pues si las comunidades no se lo apropian, las nuevas prácticas y los sistemas no permanecen más allá de la duración del subsidio financiero o técnico. En este sentido, los paquetes tecnológicos más estables son los que atienden las necesidades de los productores, reconociendo sus conocimientos formales (escolaridad y formación técnica) e informales (los transmitidos por generaciones) y ubicando las especificidades de las unidades productivas, por ejemplo, las de subsistencia frente a las destinadas al mercado. Después de la transferencia, los extensionistas y productores tienen que trabajar en la apropiación del conocimiento, de manera que las nuevas prácticas sean incorporadas a las referencias productivas de los agricultores, pues si bien las “zanahorias” económicas son un incentivo para adoptar nuevas formas de producción, la capacidad de ensamblar los conocimientos exógenos con los de la propia localidad es la garantía para la permanencia de la práctica. Diversos factores ayudan en esto. En principio, la proximidad de los actores. Varios extensionistas y/o técnicos de organizaciones no gubernamentales o cooperativas están ya muy vinculados con los productores, saben de sus necesidades y conocimientos, e integran paquetes tecnológicos abiertos con conocimientos y prácticas de aquí y de allá. No era extraño ver en comunidades de Oaxaca parcelas en donde se acoplaba el sistema MIAF junto con la práctica de dejar de limpiar y arar los terrenos de MasAgro, en concordancia con la tradición de dejar descansar los terrenos, que conocían y practicaban los habitantes de la zona. Las tres prácticas propician el cuidado del suelo y son engarzadas por los habitantes con la ayuda de los extensionistas. También tiene importancia la rotación de cultivos, sobre todo si los nuevos cultivos sugeridos por los técnicos para fijar, por ejemplo, el nitrógeno en la tierra, ayudan también a la alimentación del ganado, que es otro de los recursos que manejan los agricultores del oriente de Asturias. Los técnicos de las cooperativas, tanto de

Campoastur como del distrito de riego de Guanajuato, saben que las nuevas prácticas y los productos que ayudan en el cuidado del suelo deben sumarse a los que conocen y usan los agricultores. En Asturias, por ejemplo, el uso de purines, ahora composteados, se combina con el fertilizante que vende la cooperativa. En Guanajuato, los nuevos fertilizantes elaborados a partir de conocimientos científicos (biotecnológicos) sustituyen poco a poco a los que usan los productores. El manejo integrado de plagas en Estados Unidos, España y México supone la recuperación de los conocimientos de los agricultores sobre el papel que tienen los insectos (benéficos o perjudiciales) antes de rociar pesticidas.

Mostrar los resultados de otros productores de la región ayuda también en la asimilación y el reforzamiento de las nuevas prácticas, sobre todo si se comparten tareas. Los productores mexicanos de *blueberry* en Michigan suelen adoptar y modificar prácticas de cuidado del ambiente más por imitación de sus vecinos estadounidenses que por la recomendación de los extensionistas o los técnicos de las organizaciones no gubernamentales. Lo mismo ocurre con la transmisión informal de saberes entre los productores locales arraigados y los “nuevos rurales” españoles, que en ocasiones llegan a trabajar la tierra con una formación académica que no se traduce en buenas prácticas de manejo y que aprenden a manejar el sistema con sus vecinos locales.

Para finalizar, si bien la transición a la agricultura sustentable descansa en la búsqueda de un paradigma de racionalidad ambiental a nivel global, que se refleja en distintos reportes, documentos y lineamientos internacionales, su instrumentación y adaptación en políticas y prácticas agrícolas en los tres países se modela por la historia y las particularidades de los sistemas agrícolas locales, siguiendo estrategias desarrolladas por diferentes actores y con base en distintos procesos de gobernanza ambiental.

Rebeca de Gortari Rabiela  
María Josefa Santos Corral



## Referencias

- Aguilar Ávila, Jorge, J. Reyes Altamirano Cárdenas y Roberto Rendón Medel, coords. (2010). *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. México: Universidad Autónoma de Chapingo/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Aldrich, Howard, y Catherine Zimmer (1986). "Entrepreneurship trough social network". En *The Art and Science of Entrepreneurship*, editado por Donald L. Sexton y Raymond W. Smilor. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Altieri, Miguel, y Clara I. Nicholls (2000). *Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Amart Llobart, Pablo, y Esther Muñoz Espada (2015). *La nueva PAC 2014-2020. Un enfoque desde el derecho agrario*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Amin, Ash, y Frank Wilkinson (1999). "Learning, proximity and industrial performance: an introduction". *Cambridge Journal of Economics*, 23 (marzo): 121-125.
- Asheim, Bjørn (2007). "Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems". *Innovation. The European Journal of Social Science Research*, 20, 3: 223-241.
- Balán, Jorge (2009). "Las políticas de educación no formal y de educación de jóvenes y adultos desde la perspectiva del aprendizaje a lo largo de toda la vida". En *Educación no formal. Una oportunidad para aprender*, compilado por Marcelo Morales. Montevideo: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/Ministerio de Educación y Cultura.

- Barbier, Marc, y Boelie Elzen (2012). *System Innovations, Knowledge Regimes, and Design Practices towards Transitions for Sustainable Agriculture*. Institut National de la Recherche Agronomique [en línea]. Disponible en: <[http://www4.inra.fr/sad\\_eng/Publications2/Free-e-books/System-Innovations-for-Sustainable-Agriculture](http://www4.inra.fr/sad_eng/Publications2/Free-e-books/System-Innovations-for-Sustainable-Agriculture)>.
- Bassols, Mario, y Cristóbal Mendoza, coords. (2011). *Gobernanza. Teoría y prácticas colectivas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa/Anthropos.
- Beaufoy, Guy, y Jabier Ruiz Mirazo (2013). “Ingredientes para una nueva política agraria común en apoyo de los sistemas ganaderos sostenibles ligados al territorio”. *Revista Pastos*, 43, 2 (diciembre): 25-34.
- Berdegú, Julio A., Gerardo Franco, Gustavo Gordillo, Héctor Robles, John Scott, Isidro Soloaga, Carlos Toledo y Antonio Yúnez-Naude (2015). “Territorios productivos. Un programa articulador para reducir la pobreza rural a través del incremento de la productividad, la producción y los ingresos”. Documentos N° 131. Grupo de Trabajo Desarrollo con Cohesión Territorial. Santiago de Chile: Rimisp.
- Boege, Eckart, y Tzinnia Carranza (2009). *Agricultura sostenible campesino-indígena, soberanía alimentaria y equidad de género. Seis experiencias de organizaciones indígenas y campesinas de México*. México: Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agricultura Sostenible y Soberanía Alimentaria.
- Boisier, Sergio (2005). “¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?” *Revista de la CEPAL*, 86 (agosto): 47-62 [en línea]. Disponible en: <[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11068/1/086047062\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11068/1/086047062_es.pdf)>.
- Boisier, Sergio (2010). “Descodificando el desarrollo del siglo XXI: subjetividad, complejidad, sinapsis, sinergia, recursividad, liderazgo, y anclaje territorial”. *Semestre Económico*, 13, 27 (julio-diciembre): 11-37 [en línea]. Disponible en: <<http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/255/238>>.

- Boschma, Ron (2005). "Proximity and innovation: A critical assessment". *Regional Studies*, 39, 1: 61-74.
- Bustamante Bejarano, Marco, y María Febres Huamán (2010). *Escuela de campo para agricultores de café y cacao. Experiencias y lecciones aprendidas en la Selva Central*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Cadena Íñiguez, Pedro, Robertony Camas Gómez, Filemón Rafael Rodríguez Hernández, José Gabriel Berdugo Rejón, Alejandro Ayala Sánchez, Andrés Zambada Martínez, Mariano Morales Guerra, Néstor Espinosa Paz y Walter López-Báez (2015). "Contribuciones del Inifap al extensionismo en México y la gestión de la innovación". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, 4 (mayo-junio): 883-895.
- Callon, Michael (2001). "Redes tecno-económicas e irreversibilidad". *Redes*, 8, 17 (junio): 85-126.
- Cámara de Diputados (2001). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. *Diario Oficial de la Federación*, 7 de diciembre. Disponible en: <[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235\\_200618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_200618.pdf)>.
- Camors, Jorge (2009). "Educación no formal: Política educativa del MEC 2005-2009". En *Educación no formal. Una oportunidad para aprender*, compilado por Marcelo Morales. Montevideo: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/Ministerio de Educación y Cultura.
- Castañeda Martínez, Tirzo, François Boucher, Ernesto Sánchez Vera, Angélica Espinoza Ortega (2012). "El papel de la proximidad geográfica y la organizada en la construcción de una estrategia colectiva vinculada a la agroindustria quesera rural". En *Sistemas agroalimentarios localizados, identidad territorial, construcción de capital social e instituciones*, coordinado por Gerardo Torres Salcido y Rosa María Larroa Torres. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Facultad de Ciencias Políticas y Sociales/Juan Pablos Editor.

- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT (2016). “Agricultura sustentable: buenas prácticas agrícolas” [en línea]. Disponible en: <<http://conservacion.cimmyt.org/es/hubs/1993-agricultura-sustentable-buenas-practicas-agricolas>> [Consulta: 20 de diciembre de 2017].
- Claverán Alonso, Ramón, L. Fregoso y C. Sánchez (2001). “La labranza conservacionista en México”. I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, 1-5 de octubre.
- Clayton, Anthony M.H., y Nicholas J. Radcliffe (1996). *Sustainability: A Systems Approach*. Londres: Earthscan Publications.
- Colletis, Gabriel (2009). “Local development, proximities and productive encounters: The case of development dynamics in the Region of Toulouse”. *Canadian Journal of Regional Science/Revue Canadienne des Sciences Regionals*, 32, 2 (verano): 151-166.
- Comisión Económica para América Latina, CEPAL (1982). *Economía campesina y agricultura empresarial (tipología de productores del agro mexicano)*. México: Siglo XXI Editores.
- Comisión Europea (2014). *Comprender las políticas de la Unión Europea. Agricultura*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea [en línea]. Disponible en: <<https://publications.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/f08f5f20-ef62-11e6-8a35-01aa75ed71a1>>.
- Conway, Gordon (1997). *The Doubly Green Revolution*. Londres: Penguin.
- Coombs, Philip H. (1978). *La crisis mundial de la educación*. Barcelona: Ediciones Península.
- Cortés Flores, José I., Antonio Turrent Fernández, Prócoro Díaz Vargas, Prudencio Claro Cortés, Ernesto Hernández Romero, Ernesto Aceves Ruiz y Ricardo Mendoza Robles (2007). “La milpa intercalada con árboles frutales (MIAF), una tecnología multiobjetivo para las pequeñas unidades de producción”. En *Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero. Agenda para el desarrollo*, vol. 9, coordinado por José Luis Calva, 100-116. México: Universidad Nacional Autónoma de México/Cámara de Diputados/Miguel Ángel Porrúa.

- Cotler Ávalos, Helena, Esthela Sotelo, Judith Domínguez, María Zorrilla, Sofía Cortina y Leticia Quiñones (2007). *La conservación de suelos como un asunto de interés público*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Cowan, Robin, y Philip Gunby (1996). "Sprayed to death: path dependence, lock-in and pest control strategies". *The Economic Journal*, 106, 436 (mayo): 521-542.
- Cuéllar Cárdenas, Mario Andrés, Ángel Francisco Nieto Samaniego, Gilles Levresse, Susana Alicia Alaniz Álvarez, Luigi Solari, Carlos Ortega Obregón y Margarita López-Martínez (2012). "Límites temporales de la deformación por acortamiento Laramide en el centro de México". *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 29, 1: 179-203.
- Cuevas Reyes, Venancio, Julio Baca del Moral y Jorge Aguilar Ávila (2011). "El concepto de Sistema Producto como eje de las políticas agropecuarias en México". *Textual. Análisis del Medio Rural Latinoamericano*, 57 (enero-junio): 95-120.
- Chayanov, Alexander V. (1974). *La organización de la unidad económica campesina*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Damián Huato, Miguel Ángel, Artemio Cruz León, Sergio Orozco Cirilo, Agustín Aragón García, Dora María de Jesús Sangermán Jarquín y Jesús Francisco López Olguín (2012). *Manejo del maíz en Cohetzala, Puebla, México: entre lo local y lo global*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Davis, Benjamin (2000). "Las políticas de ajuste a los ejidatarios frente a la reforma neoliberal en México". *Revista de la CEPAL*, 72 (diciembre): 99-119.
- Díaz Méndez, Cecilia, y Manuel Fonseca Álvarez (2000). "Cultura forestal e imágenes del monte: el aprovechamiento forestal en la pequeña agricultura familiar". *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189: 179-200.
- Díaz V., Prócoro, José I. Cortés F., Antonio Turrent F., Carlos A. Ortiz S., Ángel Martínez G. (2004). *La etnoagricultura en laderas de México y su reingeniería para su reconversión sustentable*. México: Instituto de Recursos Naturales.

- Echeverri Perico, Rafael, y María Pilar Ribero (2002). *Nueva ruralidad. Visión del territorio en América Latina y el Caribe*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Elzen, Boelie, Frank W. Geets, Ken Green, eds. (2004). *System of Innovation and the Transition to Sustainability. Theory, Evidence and Policy*. Chaltenham, Reino Unido/Northampton, MA: Edward Elgar.
- Estrada Berg Wolf, Juan W., y Carlos A. Ortiz Solorio (1982). “Plano de erosión hídrica del suelo en México. Su presentación: Escala 1:8 000 000, obtenido por la metodología FAO (1979)”. *Revista de Geografía Agrícola*, 3: 23-27.
- Faure, Guy, Michel Havard, Aurélie Toillier, Patrice Djamen Nana e Ismail Moumouni (2016). “Innovaciones en los servicios de extensión y asesoría a las explotaciones agrícolas familiares”. En *Las agriculturas familiares y los mundos del futuro*, editado por Jean-Michel Sourisseau, 295-329. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Formastur (2010). *Peñamellera Alta, orígenes del paraíso*. Oviedo, Asturias: Gobierno del Principado de Asturias/ Formastur-Agenda Local 21.
- Foyer, Jean, Frederique Jankowski, Julien Blanc, Isabel Georges y Mina Kleiche-Dray (2014). “Saberes científicos y saberes tradicionales en la gobernanza ambiental: La agroecología como práctica híbrida”. *Environmental Governance in Latin America and the Caribbean*. Working Paper, 14.
- Freire, Paulo (1979). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI Editores.
- Gallagher, Kevin D., y Global IPM Facility (1999). “Farmers Field Schools (FFS)”. *Knowledge in Civil Society. Conversations Science and Democracy* [en línea]. Disponible en: <<http://kicsforum.net/index.php/agriculture/13-agri-background-er/15-farmers-field-schools-ffs-a-group-extension-process>>.
- Gallopín, Gilberto C. (2006). “Los indicadores de desarrollo sostenible: aspectos conceptuales y metodológicos”. Ponencia en el

- Seminario de Expertos sobre Indicadores de Sostenibilidad en la Formulación y Seguimiento de Políticas, Santiago de Chile.
- Geels, Frank W. (2005). *Technological Transitions and System of Innovations. A Co-Evolutionary and Socio-Technical Analysis*. Chaltenham, Reino Unido: Edward Elgar.
- Gómez-Baggethun, Erick, Esteve Corbera y Victoria Reyes-García (2013). “Traditional ecological knowledge and global environmental change: Research findings and policy implications”. *Ecology and Society*, 18, 4: 72.
- González Figueroa, Rodolfo, Peter R.W. Gerritsen, Therese K. Malischke (2007). “Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénaga, municipio de El Limón, Jalisco, México”. *Economía, Sociedad y Territorio*, 7, 25: 215-239.
- Gortari, Rebeca de (2015). “Proyecto de investigación ‘Conocimientos locales, medio ambiente y globalización: evolución de las prácticas agrícolas de los pequeños productores en México, España y EUA’”. Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT).
- Grajales Ventura, Sergio, y Luciano Concheiro Bórquez (2009). “Nueva ruralidad y desarrollo territorial. Una perspectiva desde los sujetos sociales”. *Veredas. Revista del Pensamiento Sociológico*, 10, 18 (enero-junio): 145-167.
- Gupta, Ashok Das (2011). “Does indigenous knowledge have anything to deal with sustainable development?” *Cultural Anthropology. Antrocom Online Journal of Anthropology*, 7, 1: 57-66.
- Gutiérrez Cedillo, Jesús Gastón, Luis Isaac Aguilera Gómez y Carlos Ernesto González Esquivel (2008). “Agroecología y sustentabilidad”. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 15, 46 (enero-abril): 51-87.
- Harm Benson, Melinda, y Robert Kundis Craig (2014). “The end of sustainability”. *Society and Natural Resources. An International Journal*, 27, 7: 777-782.

- Hewitt de Alcántara, Cynthia (1988). *La modernización de la agricultura mexicana (1940-1970)*. México: Siglo XXI Editores.
- Horbach, Jens, Christian Rammer y Klaus Rennings (2012). “Determinants of eco-innovations by type of environmental impact: The role of regulatory push/pull, technology push and market pull”. *Ecological Economics*, 78 (junio): 112-122.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Inafed (2017). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, estado de Tlaxcala, Españita* [en línea]. Disponible en: <<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29012a.html>> [Consulta: 27 de diciembre de 2017].
- Izcara Palacios, Simón Pedro, Karla Lorena Andrade Rubio y Francisc Tort Chavarría (2012). *Sociedad rural y migración en España*. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas/Plaza y Valdés.
- Jankowski, Frédérique (2012). *Agrobiodiversite et recherche participative dans la region de Oaxaca, Mexique. Le cas de la CATA (Centro de Aprendizaje de Tecnologías Apropriadas)*. Engov Working Paper, 14.
- Juárez Ramón, Dionicio, Carlos Fragoso G., Antonio Turrent F., Juventino Ocampo M., Engelberto Sandoval C., Ignacio Ocampo F., Ronald Ferrera C., Ernesto Hernández R. (2008). “Mejoramiento del suelo en la Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF)”. *Leisa. Revista de Agroecología*, 24, 2: 30-31.
- Kay, Cristóbal (2009). “Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?” *Revista Mexicana de Sociología*, 71, 4 (octubre-diciembre): 607-645.
- Keeney, D. R. (1990). “Sustainable agriculture: Definition and concepts”. *Journal of Production Agriculture*, 3, 3: 281-285.
- Kemp, René, y Peter Pearson (2008). *Final Report MEI Project about Measuring Eco-Innovation* [en línea]. Disponible en: <<https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf>>.
- Lam, Alice (1998). “Tacit knowledge, organisational learning and innovation: A societal perspective”. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, 98-22 [en línea]. Disponible en: <<https://>



- www.researchgate.net/publication/4980008\_Tacit\_Knowledge\_Organisational\_Learning\_and\_Innovation\_A\_Societal\_Perspective>.
- Landini, Fernando, y Sofía Murtagh (2011). “Prácticas de extensión rural y vínculos conflictivos entre saberes locales y conocimientos técnicos. Contribuciones desde un estudio de caso realizado en la provincia de Formosa (Argentina)”. *Ra Ximhai*, 7, 2 (mayo-agosto): 263-279.
- Leff, Enrique (2004). “Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable”. *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*, 2, 7 [en línea]. Disponible en: <[https://www.researchgate.net/publication/28295744\\_Racionalidad\\_ambiental\\_y\\_dialogo\\_de\\_saberes\\_significancia\\_y\\_sentido\\_en\\_la\\_construccion\\_de\\_un\\_futuro\\_sustentable?tab=ove%20rview](https://www.researchgate.net/publication/28295744_Racionalidad_ambiental_y_dialogo_de_saberes_significancia_y_sentido_en_la_construccion_de_un_futuro_sustentable?tab=ove%20rview)> [Consulta: 13 de febrero de 2018].
- Loeber, Anne, y Tycho Vermeulen (2010). “The art of ‘doing’ sustainable agriculture innovation: approaches and attitudes to facilitating transitional projects”. Documento para el International Workshop on System Innovations, Knowledge Regimes and Design Practices towards Sustainable Agriculture, Lelystad, Países Bajos, 16-18 de junio. Disponible en: <<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/155742>>.
- López Gaytán, Gilberto, Leobardo Jiménez Sánchez, Aurelio León Merino, Óscar Luis Figueroa Rodríguez, Mariano Morales Guerra y Vicente González Romero (2008). “Escuelas de campo, para capacitación y divulgación con tecnologías sustentables en comunidades indígenas”. *Agricultura Técnica en México*, 34, 1 (enero-abril): 33-42.
- Lundvall, Bengt-Åke (1996). “The social dimension of learning economy”. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, 96-1 [en línea]. Disponible en: <[http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/lm/1999/druid/druid-attach/pdf\\_files/96-1.pdf](http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/lm/1999/druid/druid-attach/pdf_files/96-1.pdf)>.
- Lundvall, Bengt-Åke (1999). “La base del conocimiento y su producción”. *Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía*, 45: 14-37.

- Lundvall, Bengt-Åke (2000). "Understanding the role of education in the learning economy: The contribution of economics". En *Knowledge Management in the Learning Society*. París: Organisation for Economic Co-Operation and Development-Centre for Educational Research and Innovation.
- Lundvall, Bengt-Åke, y Björn Johnson (1994). "Learning economy". *Journal of Industrial Studies*, 1, 2 (diciembre): 23-42.
- Márquez, R. Isaac, B. de Jong, A. Eastmond, S. Ochoa-Gaona, S. Hernández, M.D. Kantún (2005). "Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco". *Universidad y Ciencia*, 21, 42 (diciembre): 57-73.
- Martin, Roman (2013). "Differentiated knowledge bases and the nature of innovation networks". *European Planning Studies*, 21, 9: 1418-1436.
- Martínez Castillo, Róger (2002). "Agroecología: atributos de la sustentabilidad". *Inter Sedes. Revista de Sedes Regionales*, 3, 5 (mayo): 25-45.
- Martínez, G.G. (2010). *Actores universitarios ante el proyecto de modernización para la educación superior*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Maskell, Peter, Harald Bathelt y Anders Malmberg (2004). "Temporary clusters and knowledge creation: The effects of international trade fairs, conventions and other professional gatherings". *Spaces. Spatial Aspects Concerning Economic Structures*, 4: 1-34.
- Mattes, Jannika (2012). "Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors". *Regional Studies*, 46, 8: 1085-1099.
- Mazurek, Hubert (2005). "Redefinir el territorio para definir una constitución". I Encuentro Internacional sobre Territorialidad y Política: Territorialidades, Autonomías y Ciudadanías. Ministerio de Participación Popular, 9, 10 y 11 de diciembre.
- Medellín, Enrique (2013). *Las dimensiones de la innovación*. México: Siglo XXI Editores.

- Mestiza Rojas, María de Jesús, Rosalía Vázquez Toriz y Susana Edith Rappo Miguez (2016). “Gobernanza ambiental y capital social en la agricultura en Puebla. Una discusión de conceptos”. *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 32, 13: 1211-1228.
- Michigan Agriculture Environmental Assurance Program, MAEAP (2016). Página *web* oficial [en línea]. Disponible en: <[http://www.maeap.org/get\\_verified/farmstead\\_system](http://www.maeap.org/get_verified/farmstead_system)> [Consulta: octubre de 2017].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Magrama (2016). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en España [en línea]. Disponible en: <[https://www.researchgate.net/profile/Pablo\\_Acebes/publication/311639007\\_Informe\\_Nacional\\_sobre\\_el\\_estado\\_de\\_la\\_biodiversidad\\_para\\_la\\_alimentacion\\_y\\_la\\_agricultura\\_en\\_espana/links/5851878908ae0c0f321b5161.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Acebes/publication/311639007_Informe_Nacional_sobre_el_estado_de_la_biodiversidad_para_la_alimentacion_y_la_agricultura_en_espana/links/5851878908ae0c0f321b5161.pdf)>.
- Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional, MasAgro (2017). “¿Qué es MasAgro?” *Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional* [en línea]. Disponible en: <<http://masagro.mx/es/que-es-masagro/descripcion-general>> [Consulta: 18 de noviembre de 2017].
- Morales, G.M., y R.T. Galomo (2015). *Escuelas de Campo. Un modelo de capacitación y acompañamiento técnico para productores agropecuarios*. Oaxaca, México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur.
- Morales, Marcelo, comp. (2009). *Educación no formal: Una oportunidad para aprender*. Montevideo: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/Ministerio de Educación y Cultura.
- Moreira, Marco Antonio (2010). “¿Al final, qué es aprendizaje significativo?” Lección inaugural del Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Instituto de Física, Universidad Federal de Mato Grosso, abril, 23 [en línea]. Disponible en: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>>.

- Muchnik, J. (2006). “Sistemas agroalimentarios localizados: evolución del concepto y diversidad de situaciones”. III Congreso Internacional de la Red Sial, Alimentos y Territorios. Baeza, Jaén, España, 18 al 21 de octubre.
- Musseta, Paula, y María Julia Barrientos (2015). “Vulnerabilidad de productores rurales de Mendoza ante el cambio ambiental global: clima, agua, economía y sociedad”. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 47, 2: 145-170.
- Nardi, María Andrea, y Sandra Graciela Pereira (2006). “Proximidad territorial y desarrollo local-rural: las ferias francas de la provincia de Misiones-Noroeste Argentino”. *Interações. Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, 8, 13 (septiembre): 51-61.
- Navarro Maycas, R. (1992). *La formación de los agricultores en Andalucía: el papel de los servicios de extensión y capacitación*. Disponible en: <[http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/1992%20\(3\).pdf](http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/1992%20(3).pdf)>.
- Natural Resources Conservation Service, NRCS (2018). Financial Assistance [en línea]. Disponible en: <<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial>>.
- Nonaka, Ikujiro, y Hirotaka Takeuchi (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Londres: Oxford University Press.
- Organización de las Naciones Unidas, ONU (1987). Nuestro Futuro en Común, o Informe Brundtland, marzo de 1987 [en línea]. Disponible en: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2006). “Educación no formal”. Texto preparado para la 55ª semana (25/09-01/10/2006) del 60º aniversario de la UNESCO [en línea]. Disponible en: <[https://cursoblogesca12.files.wordpress.com/2016/01/memob-pi55\\_nfe\\_es.pdf](https://cursoblogesca12.files.wordpress.com/2016/01/memob-pi55_nfe_es.pdf)>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2007). *Educación para todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta? Informe de seguimiento de la*

- EPT en el mundo 2008*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [en línea]. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000159125>>.
- Orozco Cirilo, Sergio (2008). “Escuelas de campo y adopción de tecnología en agricultura de laderas”. Tesis de doctorado en ciencias. México: Colegio de Posgraduados.
- Pardo de Santayana, Manuel, Ramón Morales, Laura Aceituno y María Molina, eds. (2014). *Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad*. Madrid: Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente.
- Pérez C., Edelmira (2004). “El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad”. *Nómadas*, 20: 180-193.
- Pérez López, Emma Paulina (2014). *Los sobrevivientes del desierto*. México: Bonilla Artigas Editores.
- Pérez Tamayo, Ruy (2009). “Ciencia, conocimiento e identidad nacional”. *Reencuentro*, 56 (diciembre): 12-16.
- Polanyi, Michael (1967). *The Tacit Dimension of Knowledge*. Massachusetts: Gloucester.
- Ponce Blanco, Oscar, Ronald Anzoleaga A., Victor Hugo Loayza B., Héctor Nogales S., Iciar Pavez Lizarraga (1996). *La agricultura sostenible y el medio rural en Bolivia. Elementos para una visión prospectiva*. La Paz, Bolivia: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Rada Sereno, O., J. Majadas Andray, Y. Sampedro Ortega, J. García Fernández, N. Alonso Delgado, X.A. Valladares y J. Ruiz-Mirazo (2013). “Pastores de paisaje: la participación como propuesta metodológica de trabajo con los ganaderos de extensivo”. 6º Congreso Forestal Español, junio. Sociedad Española de Ciencias Forestales.
- Ramos Real, Eduardo, y María del Mar Delgado Serrano (2002). “Nuevas formas de institucionalidad y su influencia en el desarrollo de las áreas rurales europeas”. *Información Comercial Española. ICE, Revista de Economía* (Globalización y mundo rural), 803: 91-104.

- Red de Autoridades Ambientales (2004). *Módulo ambiental para el sector agrario*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Ministerio de Medio Ambiente/Unión Europea.
- Reis, José (2012). “An epistemology of territory: a perspective on contexts for social relations”. En *Territories of Social Responsibility: Opening the Research and Policy Agenda*, editado por Patricia Almeida Ashley y David Crowther, 93-106. Burlington, Reino Unido: Gower Publishing.
- Rodríguez Chessani, Miguel Arcángel (2010). “Factores tangibles e intangibles que contribuyen a la evolución, permanencia e impacto del modelo GGAVATT en el estado de Veracruz, México (1982-2007)”. Tesis de doctorado en ciencias. Veracruz, México: Colegio de Posgraduados.
- Rodríguez Pascual, Manuel (2010). “La gestión ganadera en la montaña cantábrica”. *Montaña Palestina Sostenible* [en línea]. Disponible en: <<http://montanapalentina.es/ana-4/>>.
- Ruane, John, y Andrea Sonnino (2011). “Agricultural biotechnologies in developing countries and their possible contribution to food security”. *Journal of Biotechnology*, 156: 356-363.
- Rullani, Enzo (2004). “El capitalismo cognitivo: ¿un *déjà-vu*? En *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, de Olivier Blondeau, Nick Dyer Whiteford, Carlo Vercellone, Ariel Kyrou, Antonella Corsani, Enzo Rullani, Yann Moulier Boutang y Maurizio Lazzarato, 99-106. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Salom, Julia, y Juan M. Albertos (2009). “El papel de las redes en el desarrollo territorial”. En *Redes socioinstitucionales, estrategias de innovación y desarrollo territorial en España*. Valencia, España: Publicacions Universitat de València.
- Sánchez Morales, Primo (2008). “Proceso autogestivo para la conservación de suelos y agua en sistemas campesinos sostenibles. Los casos de Vicente Guerrero y la Reforma, Tlaxcala”. Tesis de maestría. Puebla, México: Colegio de Posgraduados.
- Santos, María Josefa, et al. (2017). *La conservación y cuidado del suelo*. Cuaderno de trabajo.

- Santos, María Josefa, y Rebeca de Gortari (2017). *Hablemos de un pueblo: Mier y sus habitantes*.
- Santos, María Josefa (2017). *Entre campesinos y farmers. Productores mexicanos de blueberry en Michigan*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales/Universidad Iberoamericana.
- Santoyo Cortés, Vinicio Horacio, Manrubio Muñoz Rodríguez, Jorge Aguilar Ávila, Roberto Rendón Medel y J. Reyes Altamirano Cárdenas (2011). “Políticas de asistencia técnica y extensión rural para la innovación en México”. *Contribuciones a las Ciencias Sociales* (julio) [en línea]. Disponible en: <<http://www.eumed.net/rev/cccss/13/cracm.htm>>.
- Sanz Fernández, Florentino (1989). “Educación no formal: orígenes y perspectivas”. *Tabanque. Revista Pedagógica*, 5: 9-30.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Sagarpa (2011). *El extensionismo agrícola en México, 2010*. Diagnóstico, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Sagarpa (2011). Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) [en línea]. Disponible en: <<http://www.sagarpa.mx/desarrolloRural/Documents/MICROSITIO%20PESA/Que%20es%20el%20PESA.pdf>> [Consulta: 18 de noviembre de 2017].
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP (2017). “Vinculación del presupuesto a los objetivos del desarrollo sostenible, junio” [en línea]. Disponible en: <[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231527/Lineamientos\\_p\\_y\\_p\\_2018\\_Anexo\\_2\\_Vinculacion\\_ODs.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231527/Lineamientos_p_y_p_2018_Anexo_2_Vinculacion_ODs.pdf)>.
- Segalen, Martine (2007). “El parentesco en la antropología actual: de las sociedades ‘exóticas’ a las sociedades ‘modernas’”. En *Familias mexicanas en transición. Unas miradas antropológicas*, compilado por David Robichaux. México: Universidad Iberoamericana.

- Seidl, Andrew, coord. (s.f.). *Guía para la evaluación de suelos y valoración de sitios* [en línea]. Department of Agricultural Resource Economics, Colorado State University Disponible en: <[https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/16/nrcs143\\_023817.pdf](https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/16/nrcs143_023817.pdf)>.
- Šūmane, Sandra, Ilona Kunda, Karlheinz Knickel, Agnes Strauss, Talis Tisenkopfs, Ignacio des los Ríos, María Rivera, Tzruya Chebach y Amit Ashkenazy (2017). “Local and farmer’s knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture”. *Journal of Rural Studies*, 59 (abril): 232-241.
- Tibaduiza Roa, Yudy Liliana (2013). “Aprendiendo del fracaso: análisis regional de la transferencia de conocimientos en proyectos de agricultura familiar, en la mixteca poblana, México, y en la región nororiente de Casanare, Colombia”. Proyecto de investigación del doctorado transdisciplinario en desarrollo científico y tecnológico para la sociedad. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Tobar, Jaime, coord. (2011). “Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta *Stan* y la erupción del volcán Ilamatepec”. El Salvador: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Toledo, Víctor Manuel (2011). “Del ‘diálogo de fantasmas’ al ‘diálogo de saberes’: conocimiento y sustentabilidad comunitaria”. En *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, coordinado por Arturo Argueta Villamar, Eduardo Corona-M. y Paul Hersch Martínez, 469-484. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Torre, Andre, y Alain Rallet (2005). “Proximity and localization”. *Regional Studies*, 39, 1: 47-59.
- Tremblay, Diane Gabrielle, Juan Luis Klein, Jean Marc Fontan y Serge Rousseau (2004). “Territorial proximity and innovation: A survey of Montreal region”. Nota de investigación, 2004-06A



## REFERENCIAS

- [en línea]. Disponible en: <<http://www.teluq.quebec.ca/chaireecosavoir/pdf/NRC04-06A.pdf>>.
- Trilla, Jaume (1997). “Relaciones entre la educación formal, la no formal y la informal”. En *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*. México: Ariel.
- Turrent Fernández, Antonio, Timothy A. Wise y Elise Garvey (2012). “Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México”. Mexican Rural Development Research Reports, 24. Woodrow Wilson International Center for Scholars [en línea]. Disponible en: <<http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaizeSpan.pdf>>.
- Vergara Sánchez, Miguel Ángel, Jorge D. Etchevers-Barra y Juliana Padilla Cuevas (2005). “La fertilidad de los suelos de ladera de la sierra norte de Oaxaca” *Agrociencias*, 39, 3 (mayo-junio): 259-266.
- Vessuri, Hebe (2014). “Los límites del conocimiento disciplinario. Nuevas formas de conocimiento científico”. En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*, coordinado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Léa Velho y Antonio Arellano. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Wolf, Eric. R. (1978). *Los campesinos*. Barcelona: Editorial Labor.
- Wiesmann, Urs (1998). *Sustainable Regional Development in Rural Africa: Conceptual Framework and Case Studies from Kenya*. Berna: Geographica Bernensia.

## TRABAJO DE CAMPO

- Michigan, Estados Unidos, 2014 y 2017.
- Asturias, España, 2015 y 2016.
- Chiapas, México, 2015 y 2016.
- Puebla, México, 2016.
- Valle de Santiago, Guanajuato, México, 2016.
- Texcoco, México, 2016 y 2017.
- Oaxaca, México, 2016 y 2017.
- Tlaxcala, México, 2017.



## Pública social

---

A través de esta colección se ofrece un canal de difusión para las investigaciones que se elaboran al interior de las universidades e instituciones públicas del país, partiendo de la convicción de que dicho quehacer intelectual sólo está completo y tiene razón de ser cuando se comparten sus resultados con la comunidad. El conocimiento tiene sentido al contribuir a hacer mejor la vida de las comunidades y del país en general, al contribuir a un intercambio de ideas que ayude a construir una sociedad informada y madura, en la que tengan cabida todos los ciudadanos, es decir, utilizando los espacios públicos.

Con esta colección buscamos dar visibilidad a trabajos elaborados en torno a las problemáticas sociales a fin de ponerlos en la palestra de la discusión.

*Políticas globales y prácticas locales para el cuidado  
del medio ambiente. México, España y Estados Unidos*  
una coedición entre el Instituto de Investigaciones Sociales  
de la Universidad Nacional Autónoma de México  
y Bonilla Distribución y Edición,  
se terminó de imprimir en mayo de 2019.  
La edición consta de 500 ejemplares impresos mediante offset  
en papel bond ahuesado de 90 gramos  
y la portada en cartulina couché de 300 grs.  
En su composición se utilizó la tipografía Minión Pro.