



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

TECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL: ANÁLISIS LONGITUDINAL EN EL VALLE MORELIA- QUERÉNDARO, MICHOACÁN, MÉXICO

ARTURO FRANCO GAONA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2016



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Arturo Franco Gaona**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Benito Ramírez Valverde**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis: **Tecnología agrícola y desarrollo rural: análisis longitudinal en el valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, México** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 15 de enero del 2016.

Arturo Franco Gaona

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis
Dr. Benito Ramírez Valverde

La presente tesis titulada: **Tecnología agrícola y desarrollo rural: análisis longitudinal en el valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, México**, realizada por el alumno: **Arturo Franco Gaona**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:


DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

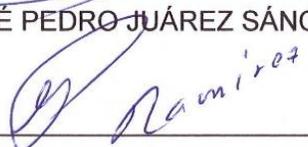
DIRECTOR:


DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN

ASESOR:


DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

ASESOR:


DR. GUSTAVO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:


DRA. DORA MARÍA SANGERMÁN JARQUÍN

Puebla, Puebla, 05 de enero del 2016

RESUMEN

TECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL: ANÁLISIS LONGITUDINAL EN EL VALLE MORELIA-QUERÉNDARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Arturo Franco Gaona

Colegio de Postgraduados, 2016

Con el objetivo de definir, caracterizar e identificar la presencia, promoción y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola en el cultivo de maíz, que se realiza en las comunidades de Las Trojes y Cañada de los Sauces; se determina la relación que tienen con el desarrollo comunitario, migración y actividades no agrícolas. A una muestra de 57 ejidatarios, extraída por medio de un muestreo estratificado aleatorio con distribución de Neyman para dos estratos, se les aplicó un cuestionario estructurado, complementado con entrevistas semiestructuradas a funcionarios del gobierno municipal, encargados del desarrollo rural. Se definen y clasifica los elementos de la tecnología agrícola, en cinco: biológicos, químicos, mecánicos-informáticos, conocimiento agronómico e hídrico, los cuales se dividen en área y subdividen en niveles y componentes de uso. Su uso se condiciona la topografía del terreno, disponibilidad de recursos económicos, promoción y difusión que se hace de ellos por parte de instituciones públicas y privadas. En las comunidades de encontró la presencia de cadenas productivas maíz-ganado de doble propósito, maíz-ganado de engorda, con diferente uso de los elementos de la tecnología agrícola, utilizados de manera incipiente. Cadenas que requieren un estudio más profundo con el fin de poder añadirles productos con valor agregado y con ello ofrecer trabajo a los hijos de los ejidatarios, reducir la migración y el trabajo extraparculario. La migración en las comunidades es añeja, presentándose en forma: ilegal, legal y visados. Utilizando las remesas en la construcción de la vivienda, alimentos y vestido. La migración aportó capacidades laborales y productivas, debido a que el trabajo que realizaron en Estados Unidos lo hicieron “muy bien”.

Palabras clave: desarrollo rural, enfoque histórico evolutivo, migración, tecnología agrícola.

ABSTRACT

AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND RURAL DEVELOPMENT: LONGITUDINAL ANALYSIS IN THE VALLEY MORELIA-QUERÉNDARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Arturo Franco Gaona

Colegio de Postgraduados, 2016

The main purpose of this work was to define, characterize and identify the presence, promotion and frequency of use of the elements of agricultural technology in the cultivation of corn, which is carried out in the communities of Las Trojes and Cañada de los Sauces, Michoacán, México; the relationship they have with the community development, migration and non-farm activities is determined. A sample of 57 ejidatarios, drawn by a stratified random sampling with Neyman distribution for two layers, were administered a structured questionnaire, complemented by semi-structured interviews with local government officials, managers of rural development. Elements of agricultural technology are defined and classified in five components: biological, chemical, mechanical-computer, agronomic knowledge and water, which are divided into the area and sub-divided into levels and components of use. Its use is conditioned by the topography, availability of financial resources, promotion and dissemination of them by public and private institutions. The communities showed the presence of corn-dual-purpose cattle, corn-fed cattle productive chains with different use of the elements of agricultural technology which are incipiently used. Chains that require further study in order to add value to their products and thus provide jobs for the children of ejidatarios, (village-owned collective farmers) reduce migration and other tasks. Migration in communities is stale, appearing as: illegal, legal and visa. The migrant used remittances in the house construction, food and clothing. Migration contributed to labor and production capacity, due to the “good” work carried out in the United States.

Keywords: agricultural technology, historical evolutionary approach, migration, rural development.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer y dedicar este trabajo a todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en la realización del mismo, pero principalmente me gustaría hacerlo para las siguientes personas:

A mis padres Aurora Gaona Sánchez y Lorenzo Franco Chacón, quienes con sus consejos y apoyo han promovido mi formación profesional. A Emma y mis hijos: Arturo y Alejandro, quienes han sido el tronco donde me sostengo y permitido que siga adelante en mi proyecto de vida.

A los ejidatarios de Cañada de los Sauces (Tarímbaro) y Las Trojes (Álvaro Obregón), cuya información y conocimientos permitió la realización de este trabajo y mi formación.

A mis hermanos: Rodolfo, Guadalupe, Eleazar, Celia y Carlos; y sus compañeros de vida e hijos. De manera particular a Toño Vidal por su incesante apoyo y ayuda familiar.

A los Doctores: Benito Ramírez Valverde, Artemio Cruz León, José Pedro Juárez Sánchez, Gustavo Ramírez Valverde y Dora María Sangermán Jarquín, por su confianza e invaluable apoyo en la dirección, conformación de este trabajo y mi formación profesional.

Al CONACyT por la beca proporcionada para la realización del doctorado y al Colegio de Postgraduados por aceptarme para continuar mi formación académica.

Finalmente a mis compañeros de generación de quienes aprendí mucho y pase agradables momentos. Gracias por su compañía y apoyo.

CONTENIDO

RESUMEN	iv
TECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL: ANÁLISIS LONGITUDINAL EN EL VALLE MORELIA-QUERÉNDARO, MICHOACÁN, MÉXICO	iv
ABSTRACT.....	v
AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND RURAL DEVELOPMENT: LONGITUDINAL ANALYSIS IN THE VALLEY MORELIA-QUERÉNDARO, MICHOACÁN, MÉXICO.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
Tecnología agrícola	1
Desarrollo rural	2
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
Justificación	5
Los elementos de la tecnología agrícola y el desarrollo rural.	5
Planteamiento del problema.....	7
Preguntas de investigación	8
Objetivo general	9
Objetivos particulares	9
Hipótesis general	10

Hipótesis particulares	10
MARCO TEÓRICO	11
Presentación teórica.....	11
Teoría General de sistema	13
Modelos y sistemas	14
Técnica y tecnología.....	14
Elementos de la Tecnología Agrícola.....	15
Unidad de Producción Campesina	15
Migración	16
Métodos, técnicas y herramientas de investigación	17
Tamaño de la muestra	18
Selección del área de estudio	19
Construcción del documento	19
Bibliografía.....	19
CAPÍTULO I	23
ELEMENTOS DE LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA.....	23
Introducción.....	23
Marco teórico y referencial	26
Definiciones	26
Tecnología, técnica y factores de producción	26
Tecnología agrícola	28
Agricultura y los elementos de la tecnología agrícola.....	29
Tipos de agricultura.....	32
Enfoques	33

Histórico-evolutivo.....	34
Teorías de las Revoluciones	34
Revolución tecnológica y agrícola.....	37
Teoría sobre la Frecuencia e intensidad con que la tierra es cultivada.....	39
Agricultura y consecuencias del incremento poblacional en el mundo.....	40
Los elementos de la tecnología agrícola	42
Funcionalidad e importancia	45
Problemática.....	46
Conclusiones.....	48
Bibliografía.....	48
CAPITULO II	53
CONDICIÓN SOCIO-ECONÓMICA, AGRARIA Y AMBIENTAL DE LOS MUNICIPIOS DE ÁLVARO OBREGÓN Y TARÍMBARO, MICHOACÁN, MÉXICO	53
Introducción.....	53
Marco teórico.....	55
Enfoque territorial rural	56
Marco referencial	58
Condición estatal	58
Valle Morelia-Queréndaro	60
Condición natural.....	61
Paisaje bio-físico y uso de la tierra en el valle Morelia-Queréndaro	61
Condición agrícola municipal.....	63
El Distrito de Desarrollo Rural Morelia y el CADER Álvaro Obregón.....	63
Municipio de Álvaro Obregón.....	64

Municipio Tarímbaro.....	65
Ganadería.....	66
Tecnología agrícola	67
Condición comunitaria y ejidal.....	70
Las Trojes	70
Cañada de los Sauces	71
Condición urbana.....	72
Comentarios finales.....	73
Bibliografía.....	74
CAPÍTULO III-----	78
USO DE LA TIERRA Y DE LOS ELEMENTOS DE LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL VALLE MORELIA-QUERÉNDARO -----	78
Introducción.....	78
Marco teórico.....	81
Innovación tecnológica	83
Los Elementos de la Tecnología Agrícola	84
El maíz como objeto técnico de estudio.	85
Materiales y método.....	88
Resultados y discusión.....	89
Educación y trabajo.....	90
Uso de la tierra y características de los productores de maíz.....	91
Cultivo de maíz y elementos de la tecnología agrícola.....	93
Conclusiones.....	100
Bibliografía.....	102

CAPÍTULO IV	107
PROCESO MIGRATORIO DE DOS COMUNIDADES MICHOACANAS, MÉXICO	107
Introducción.....	107
Explicación teórica de la migración	109
Definiciones y teorías utilizadas	110
Etapas migratorias nacionales.....	111
Programa Bracero.....	114
Consecuencias del programa bracero	115
Condiciones migratoria y socio-económicas estatal	116
Condición municipal y comunitaria.....	119
Muestra y datos.....	120
Resultados y discusión.....	121
Cuantificación migratoria comunitaria integrada	122
Cuantificación migratoria por comunidades	125
Lugar de migración.....	126
Estancia laboral.....	128
Actividad laboral	130
Comportamiento poblacional comunitario	131
Conclusiones.....	134
Bibliografía.....	135
CONCLUSIONES GENERALES	141
BIBLIOGRAFÍA GENERAL	143

LISTA DE ABREVIATURAS

a. C. = antes de Cristo
ASERCA = Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria
CADER = Centro de Apoyo al Desarrollo Rural
CEPAL = Comisión Económica para América Latina
COLEF = Colegio de la Frontera Norte
CONAPO = Consejo Nacional de Población
(d) = Precisión (Estadística)
DOF = Diario Oficial de la Federación
DTR = Desarrollo Territorial Rural
ENADID = Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica
ETA = Elementos de la tecnología agrícola
FAO = *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
Ha = Hectárea
IDH = Índice de Desarrollo Humano
IIM = Índice de Intensidad Migratoria
INEGI = Instituto Nacional de Geografía e Informática
IRCA = *Immigration Reform and Control Act*
Km² = Kilómetros cuadrados
Max = Máximo
Mich = Michoacán
Min = Mínimo
(n) = Tamaño de la muestra poblacional
(N) = Tamaño de la población
OIM = Organización Internacional para las Migraciones
PIB = Producto Interno Bruto
PNUD = Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCAMPO= Programa de apoyos directos al Campo
PROAGRO Productivo = Programa de Fomento a la agricultura
PTAT = Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales
RAN = Registro Agrario Nacional
SAGARPA = Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SEDESOL =Secretaria de Desarrollo Social
SIAP = Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SPSS = *Statistical Package for the Social Sciences*
STPS = Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TGS = Teoría General de Sistemas
T/Ha = toneladas por Hectárea

SEDATU = Secretaría de Desarrollo Urbano, Territorial y Urbano

UNAM = Universidad Nacional Autónoma de México

Var = Varianza

(Z) Confiabilidad

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Forma integrada de los elementos de la tecnología agrícola.	44
Cuadro 2. Producción agrícola en el estado de Michoacán, según año indicado	59
Cuadro 3. Uso potencial de la tierra en Michoacán	60
Cuadro 4. Descripción del paisaje bio-físico regional, característico del valle Morelia-Queréndaro y comunidades de estudio.	62
Cuadro 5. Cultivos más frecuentes en Álvaro Obregón, Mich. En el 2014.....	64
Cuadro 6. Cultivos más frecuentes en Tarímbaro, Mich. En el 2013	65
Cuadro 7. Producción de ganado en pie en los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro en el año 2014.....	67
Cuadro 8. Sistemas de cultivo tradicionales y tecnificados que se practican y han practicado durante el siglo XX, en las comunidades de estudio.	68
Cuadro 9. Registro del otorgamiento ejidal en Cañada de los Sauces, Tarímbaro..	71
Cuadro 10. Presencia de paradigmas tecnológicos en la planta del maíz.	86
Cuadro 11. Superficie de maíz cultivada en el 2013 por comunidad.	92
Cuadro 12. Ubicación de las comunidades de estudio e índice migratorio.....	119
Cuadro 13. Características de los ejidatarios de las comunidades de estudio.	122
Cuadro 14. Años de emigración, contra rango de edad (años) y cantidad de emigrantes de las comunidades de estudio hacia Norteamérica y su frecuencia porcentual.	124
Cuadro 15. Rango de edades contra cantidad de personas que emigraron hacia Norteamérica por comunidad de estudio.	125
Cuadro 16. Estados de Norteamérica donde recurrieron a trabajar los ejidatarios de las comunidades de estudio, según periodo.	127
Cuadro 17. Rango de años en que migraron los ejidatarios comunitarios, contra tiempo de estancia, en meses, en Estados Unidos.	129
Cuadro 18. Actividad laboral realizada por los migrantes de las comunidades de estudio, de 1944 a 2009.....	131

Cuadro 19. Fluctuación poblacional y emigración nacional hacia Estados Unidos.
..... 132

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudios Valle Morelia Queréndaro, Michoacán, México.....	58
---	----

INTRODUCCIÓN GENERAL

Tecnología agrícola

El hombre y la agricultura han formado un vínculo tan estrecho con la tecnología que prácticamente sería imposible tratar de comprender el origen, desarrollo y florecimiento que tuvieron antiguas civilizaciones, sin entender el uso que se le ha dado al suelo y al agua en la producción de alimentos bajo diferentes condiciones ambientales y tecnológicas, con el interés de atender y sostener una población en continuo crecimiento (Turrent y Cortés, 2005:266).

La domesticación implicó el desarrollo de una compleja tecnología agrícola en torno a la preparación del suelo, invención de nuevas herramientas, selección de semillas, cuidado de las plantas; utilización de abonos, organización del trabajo, captación de agua de lluvia, irrigación y pleno conocimiento de las condiciones ambientales (Rojas Rabiela, 1990:9; Martínez Saldaña, 2009:110); así como la creación de innovaciones tecnológicas que permitieron la producción y acumulación de conocimiento sobre la forma de hacer producir el campo, mantener y hacer uso de los animales al aprovechar los pastos silvestres, los residuos de las cosechas y el abono aportado por los mismos, para obtener con ello un incremento en la fertilidad del suelo y la posibilidad de rotar cultivos en barbecho corto (Boserup, 1967:35).

Cuando la ciencia y la tecnología se formalizaron y empezaron a participar en la agricultura, con la creación, evaluación e introducción de insumos, semillas mejoradas, maquinaria e infraestructura de riego y cuidados del suelo, los rendimientos aumentaron. Sin embargo, ello produjo una dependencia tecnológica en los productores.

En la agricultura participan un conjunto de factores que limitan la realización de las prácticas agrícolas, como los físicos: condiciones y tipo de suelo, topografía, orografía y clima. Los sociales: disponibilidad de mano de obra y disposición a adoptar nuevas tecnologías. Los económicos: precios, créditos, servicios, comercialización, apoyos y suministros; y los elementos de la tecnología agrícola,

clasificado en: biológicos, químicos, mecánicos-informáticos, hídricos y conocimientos agronómicos. Factores que en determinado momento han superado el control de la mano del hombre, al producir contaminación.

Por lo tanto para que un cultivo manifieste su potencial, rendimiento, calidad y éxito productivo, es necesaria la presencia, uso y aplicación, en forma sistémica, de los elementos que conforman la tecnología agrícola (FAO, 1991:4; Cruz, 2002:11; Damián, 2007); cuyo desarrollo ha seguido un paralelismo evolutivo y sinérgico con el hombre y el suelo que continúa hasta nuestros días. Ello implica que los elementos tecnológicos no actúan de manera independiente, lo hacen de manera sistémica, acorde al tipo de agricultura que se practique.

En México, básicamente se realizan dos tipos de agricultura, de temporal y de riego, donde la primera se caracteriza por ser de tipo “tradicional” y la segunda “tecnificada” o “moderna”. Aunque Turrent y Cortés (2005:265), consideran que en lugar de dos, hay cuatro, siendo éstas: a) científica, b) industrial, c) alternativa y d) revolución verde. En la misma tónica Calva (1988) y la CEPAL (1981) mencionan la presencia de una agricultura de “transición”, a la cual definen como un tipo de pequeña agricultura comercial, mezcla de la tradicional y moderna, donde se utilizan métodos tradicionales e industriales para la producción. Aquí la singularidad se encuentra en que cada una de ellas demanda un tipo de tecnología para producir cualquier cultivo.

Desarrollo rural

A pesar de la presencia y uso de la tecnología moderna, actualmente el sector agropecuario mexicano enfrenta una profunda crisis que se refleja en bajas tasas de crecimiento y producción, falta de empleo, abandono del campo, seguridad alimentaria, trabajo extraparculario, falta de apoyo gubernamental y otros problemas sociales y económicos que agobian a la gente del campo. Situación que los ha obligado a buscar apoyo en la migración internacional, como solución inmediata a la caída de los precios de los productos agrícola, tal y como se vio durante el siglo pasado, donde al comparar las tasas de crecimiento económico del país (PIB),

desde finales de la década de los años 60 y durante los 70's, el crecimiento fue de 3.3%; en los 80 de 1.3% y en 1989, el incremento solo fue de 0.8% (Ramírez, Peña y Jiménez, 1995), conservándose el bajo crecimiento en los años subsecuentes.

Esa reducción en el crecimiento productivo y económico impidió cubrir las necesidades alimenticias del país, cuyas consecuencias recayeron en la importación de alimentos, en la producción de efectos negativos en la balanza comercial y el redireccionamiento de las políticas de producción hacia la producción de frutas y hortalizas para el mercado internacional.

Esos cambios inducidos en el campo mexicano originaron modificaciones en las formas de vida de las familias campesinas, quienes tuvieron que perfeccionar antiguas estrategias de supervivencia y construir nuevas que les permitiera responder a los cambios inducidos por las políticas públicas aplicadas al campo; las cuales produjeron un proceso de “desagrarización”, que se acentuó en las tres últimas décadas, al manifestarse continuos desplazamientos del campo a la ciudad y adopción de nuevos procesos culturales de índole ciudadano en el campo.

Tal proceso se contrapuso a la realidad sostenida por más de 60 años que consideraba que el campo mexicano estaba ocupado por campesinos, pequeños agricultores familiares, latifundistas y jornaleros, con y sin tierra; y que la actividad agropecuaria era la centralidad económica, con mínimo trabajo asalariado extraparcialario. El desplazamiento construyó una nueva forma de vida, pues revirtió la situación económica del campo. Ahora, el trabajo asalariado es la centralidad económica del campesino y la actividad agrícola un complemento, que dio como resultado el fenómeno de la “pluriactividad”, donde las actividades no agrícolas complementan la economía del campesino (Carton de Grammont, 2009).

La presencia de la pluriactividad en las comunidades rurales permite observar que los campesinos poseen activos de naturaleza económica (productivos y de mercado), sociales, políticos y culturales, que utilizan para favorecer su progreso individual y familiar; que, posiblemente, con el paso del tiempo se traducirán en la modernización de la agricultura (Carmagnani, 2008:17). O de manera contraria, la

conservará dentro de lo tradicional, al trabajar en condiciones tecnológicas desventajosas, aunadas a disponibilidad de los factores tierra, capital y mano de obra familiar.

Datos del Banco Mundial (n. d.), indican que la agricultura es la principal fuente de ingresos y trabajo para el 70% de la población de pobres del mundo que viven en zonas rurales. Pero el agotamiento y degradación de la tierra y agua afectan gravemente la capacidad de producir alimentos y otros productos necesarios para sustentar los medios de vida rural y satisfacer las necesidades de la población urbana.

Esa forma de desarrollo ha tenido como consecuencia modificaciones en las estrategias de vida y producción agrícola, uso desmedido de insumos tecnológicos, apertura de nuevos espacios para la agricultura, pérdida de cadenas productivas y búsqueda de otras formas de satisfacer las necesidades básicas familiares.

Lo antes mencionado no es particular de un espacio o región del país, sino que está generalizado, producto de las condiciones fisiográficas que imperan en él y de las políticas públicas aplicadas al campo, que no han sido acordes a sus necesidades, importancia y magnitud imperante, puesto que solo han beneficiado a sectores muy particulares.

Sin embargo, la topografía, orografía y fisiografía del país han permitido el desarrollo de diferentes tipos de agricultura en riego, temporal y de transición. Todas ellas dominada por el cultivo del maíz. Planta paradigmática que tanto ha dado al pueblo mexicano y que ahora se están apropiando de ella grandes consorcios transnacionales, quienes buscan desaparecer las variedades de maíces nativos, criollos o acriollados, propiedad de los campesinos, y cambiarlos por semillas híbridas y transgénicas; en cuyo cultivo se requiere gran cantidad de insumos, energéticos y tecnológicos, que vuelven dependientes a los productores que osan utilizarlas.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Justificación

Los elementos de la tecnología agrícola y el desarrollo rural.

De manera general se puede afirmar que la información sobre tecnología agrícola es abundante, sobre todo de manera individual y evaluativa. Así, es posible encontrarla desde el punto de vista histórico, aplicativo en campo o laboratorio y epistemológico; sin embargo hallarla de manera integral se dificulta y ocurre aún más cuando se les busca sistematizada, es decir: como un conjunto de elementos clasificados y combinados en grupos similares, cuyo inicio parta de un elemento tecnológico particular y se desglose en componentes unitarios.

Por lo tanto, mediante la realización de este trabajo se busca exponer, ejemplificar, categorizar y sintetizar a los elementos de la tecnología agrícola (ETA), para mostrarlos a la comunidad científica como enfoque y sea ella quién los evalúe y permita su integración a la discusión dentro de las ciencias fácticas como elementos de análisis del desarrollo rural.

Estudiar, definir, analizar y sistematizar los elementos de la tecnología agrícola (ETA), permite incrementar la comprensión de su adecuada utilización dentro de diversas áreas del conocimiento, particularmente dentro de la agronomía y ciencias ambientales; debido a su utilización, que como “mal necesario”, incrementan la productividad de los cultivos, pero de manera similar incrementan los niveles de contaminación del suelo, agua y aire. Así, se considera que verlos desde un punto de vista integral facilitaría dar respuestas a problemas del desarrollo rural, como: migración, producción de alimentos, cadenas productivas y explicar el uso futuro de los mismos, ante las crisis ambientales que se están presentando, que ha dado como resultado intensas modificaciones en el clima del planeta, la eutrofización y contaminación de los mantos freáticos y de las aguas superficiales.

Así, en el año 2002, Borlaug y Dowsell, mencionaron que debido a la crisis alimentaria que se presenta en algunas partes del mundo, los agricultores necesitan

urgentemente aumentar el uso de fertilizantes, semillas mejoradas y prácticas agronómicas sostenibles; con el fin avanzar en el desarrollo rural de las regiones más pobres del mundo. Sin embargo esta condición no se ha dado de manera uniforme, debido a causas como la falta de apoyos institucionales que ofrezcan alternativas para su adquisición. Situación que se ha manifestado en una disparidad tecnológica en la agricultura.

Estudiar los elementos de la tecnología de manera integrada, mediante la implementación de modelos o metodologías funcionales para su aplicación, será el inicio de futuras investigaciones sobre tecnología agrícola; lo cual debe realizarse para entender mejor el funcionamiento y uso que se hace de ellos en el campo, a diferentes niveles productivos, ambientales, sociales y económicos.

En este caso, para mostrar presencia y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola, este estudio se realizará en dos comunidades ubicadas en la región que comprende el valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, región histórica donde se ha desarrollado la agricultura desde la época prehispánica, colonial, hacendaria y moderna; lo que implica: presencia de agricultura tradicional y tecnificada, cultivo de diferentes variedades de maíz, utilización de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y otros productos químicos; procesos organizativos e implementación de políticas públicas y programas de capacitación y apoyo al campo por parte del gobierno; lo cual se combina con problemas sociales, como: problemas de migración, falta de empleo, uso excesivo del agua, contaminación y reordenamiento del territorio por parte de fraccionadores, quienes urbaniza terrenos ejidales, anteriormente dedicados a la agricultura.

La decisión de trabajar en esta región, con estos productores y campesinos es debido a que se ha trabajado en ella por más de cinco años, con temas afines a la agricultura; por lo que se considera que reúne las características que se buscan para estudiar la presencia y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola en diferentes agrosistemas, tipos de suelo, técnicas y tecnologías utilizadas en el cultivo de maíz; planta que en esta investigación se considera como el objeto

tecnológico de estudio, con capacidad de aportar todos los elementos necesarios para determinar la presencia y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola y su relación con el desarrollo rural.

Planteamiento del problema

Debido al interés que se tiene en conocer la presencia, participación y frecuencia de uso de los ETA, de manera longitudinal, en comunidades con agricultura campesina y comercial, se decidió trabajar con dos comunidades que se encuentran en el valle Morelia-Queréndaro: Las Trojes, ubicada en el municipio de Álvaro Obregón y en la Cañada de los Sauces, ubicada en la zona agreste del municipio de Tarímbaro.

Las comunidades se conocían físicamente, pero no su agricultura, ni tecnología, ni condiciones socioeconómicas imperantes. Por lo que para confirmar que reunían las características deseadas como lugar de trabajo, se realizaron visitas prospectivas de reconocimiento con el fin de observar la topografía de los terrenos y platicar con algunos productores sobre el tipo de agricultura que realizan, tecnología que utilizan en el cultivo de maíz y apoyos gubernamentales recibidos.

Las visitas previas permitieron percatarnos de la problemática y heterogeneidad que existen en torno al cultivo de maíz, debido a las condiciones de los terrenos, pendiente y tipo de suelo, presencia, manejo y ausencia de agua, modificaciones al paisaje ribereño y lacustre dedicado a la agricultura y ganadería; uso de la tecnología, promoción y problemática de aceptación de innovaciones, falta de asistencia técnica, de recursos, de empleo y de la migración, fenómeno muy intenso en comunidades de la Región Centro Occidente del país. Todo ello sumado a la modificación rural-urbana que está sufriendo la región a favor de lo urbano.

Ante la presencia de este fenómeno social, vale la pena preguntarse ¿qué ocurrió?: Primero la población aumentó pero la tierra quedó del mismo tamaño. Hubo varios cambio tecnológico inducido de lo tradicional a lo tecnificado, que implicó una reducción en la mano de obra campesina. Las semillas criollas dejan de sembrarse y se substituyen por semillas híbridas o mejoradas. Del policultivo se pasa al

monocultivo y el productor se vuelve dependiente de las tiendas comercializadoras de semillas e insumos. Se construyen sistemas de riego especializados a partir del agua de la presa y de pozos profundos, que permite realizar más de una cosecha al año, tal y como ocurre con los cultivos tecnificados, los cuales poco a poco están haciendo acto de presencia en la región, como los acolchados e invernaderos.

Situación que obligó a los campesinos a buscar alternativas económicas dentro de la pluriactividad y la emigración hacia el interior del país y los Estados Unidos. Sin embargo, así como existen estos productores tecnificados, hay otro sector de campesino marginado, cuya única posibilidad de producir se encuentra dentro de la agricultura de temporal, ampliamente olvidada por el gobierno y sus programas.

Ante la presencia de estos eventos sociales y económicos, surgieron varias preguntas relacionadas con la producción, el uso y promoción de la tecnología agrícola y sobre el desarrollo social, económico y comunitario de la región, a las cuales se les buscó dar repuesta mediante esta investigación.

Preguntas de investigación

Éstas se relacionan con la definición y sistematización de los elementos de la tecnología agrícola, el desarrollo rural comunitario y con el proceso productivo del cultivo de maíz, tradicional y moderno, que se realiza en las comunidades de Las Trojes (municipio de Álvaro Oregón) y Cañada de los Sauces (municipio de Tarímbaro), ambas ubicadas dentro del valle Morelia-Queréndaro.

- ¿Qué son los elementos de la tecnología agrícola (ETA)?
- ¿Cuál es la funcionalidad de los ETA y la agricultura?
- ¿Es factible utilizar a los ETA como enfoque para explicar el desarrollo de la agricultura?
- ¿Cuál es el futuro de los ETA?
- ¿Qué elementos de la tecnología agrícola se utilizan con mayor frecuencia en cultivo de maíz?

- ¿Qué relación existe entre la frecuencia e intensidad de uso de los ETA a nivel comunitario?
- ¿Cómo participan las instituciones públicas y privadas a nivel comunitario en el uso de los ETA?
- ¿Cuál es la relación que existe entre los elementos de la tecnología y el desarrollo rural comunitario?

Objetivo general

Definir, caracterizar e identificar la presencia, promoción y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola en el cultivo de maíz, que se realiza en las comunidades de Las Trojes y Cañada de los Sauces; y determinar su relación con el desarrollo comunitario, migración y actividades no agrícolas, con el fin de proponer una estrategia que permita evaluar el nivel tecnológico comunitario, permanencia del cultivo del maíz y la tendencia productiva, social y ambiental a seguir.

Objetivos particulares

- Clasificar, definir y presentar los Elementos de la Tecnología Agrícola (ETA) de manera organizada y ofrecer fundamentos que permitan utilizarlos como enfoque de análisis del conocimiento agronómico y del desarrollo rural.
- Caracterizar la actividad agrícola, económica y ambiental de las comunidades de Las Trojes y de la Cañada de los Sauces y los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, Michoacán, donde pertenecen.
- Determinar los elementos de la tecnología agrícola (ETA) que se utiliza con mayor frecuencia en el cultivo de maíz en las comunidades de Las Troje (Álvaro Obregón) y de Cañada de los Sauces (Tarímbaro), Michoacán.
- Determinar la relación que existe entre la frecuencia e intensidad de uso de los ETA a nivel comunitario.
- Determinar la participación de las instituciones públicas y privadas, en el uso y promoción de los ETA.

- Analizar el proceso migratorio que tuvieron los ejidatarios de las comunidades michoacanas de Las Trojes (Álvaro Obregón) y La Cañada de los Sauces (Tarímbaro) desde 1944 hacia los Estados Unidos; considerando factores temporales y poblacionales, como: edad de emigración, destino, tiempo de estancia, actividad laboral, nivel educativo, retorno, uso de remesas y fluctuación poblacional.

Hipótesis general

A cada sistema de producción agrícola le corresponde un conjunto particular de elementos de la tecnología agrícola, los cuales se han ido modificando y adaptando, de manera temporal a las condiciones físico-bióticas, sociales y económicas de cada región, al ser difundidos por diferentes instituciones particulares y gubernamentales; por lo que a partir de su conocimiento y adecuado uso, es factible obtener mayores rendimientos, mejorar la calidad de vida de la unidad de producción familiar, reducir la migración comunitaria y las actividades no agrícolas.

Hipótesis particulares

- En la construcción de la ciencia agrícola participan varias ramas del conocimiento científico-tecnológico que al trabajar sinérgicamente conforman los Elementos de la Tecnología Agrícola, cuya creación ocurrió en el campo y en los centros de investigación agronómica pública y privada al relacionarse con los aspectos productivos regionales.
- La distribución de la actividad agrícola está determinada por los factores de producción, tierra, trabajo y capital, y la presencia y uso de diferentes elementos de la tecnología agrícola; los cuales se relacionan con las condiciones orográficas, sociales, económicas y ambientales de la región del valle Morelia-Queréndaro.
- La presencia y frecuencia de uso de los elementos de la tecnología agrícola en el cultivo de maíz, a nivel comunitario, se relaciona con las condiciones del

suelo y la participación de las instituciones públicas y privadas que los promueven, determinando un nivel tecnológico.

- El acceso, aceptación, adopción e impacto de los elementos de la tecnología, están relacionados con la difusión, conocimiento y capacitación que se haga de los mismos para su manejo.
- Los factores migratorios se relacionados con el otorgamiento de la tierra, cuya posesión, en su momento, detuvo la emigración y favoreció el crecimiento poblacional nacional, estatal y comunitario, que al ser rebasada su capacidad, promovió la migración.
- La migración y las actividades no agrícolas promueven la producción y conservación del cultivo de maíz en el valle, y la presencia, uso y conservación de los elementos de la tecnología agrícola, mediante el aporte de recursos económicos.

MARCO TEÓRICO

Presentación teórica

Una de las condiciones del progreso de la ciencia es la excepción de anomalías y en la medida en que somos capaces de cuestionarnos frente al conocimiento asimilado, seremos capaces de percibirlos, y al no hacerlo, no podemos plantear preguntas nuevas, ni avanzar en el plano del conocimiento; ya que *estamos constantemente enfrentándonos a lo desconocido* y eso no produce necesariamente tranquilidad, produce *inquietud*. Por lo tanto, si queremos tranquilidad de espíritu, orden en nuestro interior, que no nos cuestionemos nada, y vivir en la felicidad del dogma, no debemos plantearnos ningún otro problema, “tan simple como eso” (Zemelman, 2006:76-79).

Enfocar el problema en la especialidad, equivaldría a caer en el reduccionismo, ya que quien la lleva al exceso, es incapaz de construir relaciones de conocimiento, por no tener una visión de conjunto de su mundo, solo lo traduce a objetos; por lo que

para construir una relación de conocimiento es necesaria una visión de conjunto, que no se construye de una sola vez y para siempre; debido a que es una relación que constantemente se va construyendo, destruyendo y volviendo a construir. Por lo tanto el individuo participa como sujeto constructor del conocimiento, quien incorpora a su mundo de vida o contexto la idea de la historia, porque evidentemente el individuo está ubicado históricamente, con un conjunto de posturas que pueden permitir al individuo moverse en un plano de decisiones relativamente explícitas y conscientes. Pero eso no implica que sea teórico. Lo teórico crea su propio mundo que complejiza lo cotidiano (Zemelman, 2006:85-88).

En definitiva, una teoría es útil porque describe, explica y predice el fenómeno o hecho al que se refiere, además de que organiza el conocimiento al respecto y orienta a la investigación que se lleva a cabo sobre el fenómeno de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 1991).

El enfoque teórico y metodológico que se pretende seguir en esta investigación, se relaciona con el fundamento teórico de la presencia, frecuencia de uso, promoción y proceso histórico que han tenido los elementos de la tecnología agrícola (ETA), desde un punto de vista integrativo, sistémico. Para ello se parte de los elementos teóricos que permiten explicar la presencia, promoción, uso, participación e importancia que han tenido en el desarrollo agrícola regional; y de las transformaciones que han hecho del medio rural.

Para abordarlos se utilizará el enfoque sistémico, necesario para contar con un punto de vista holístico, con el cual sea posible observar la presencia, participación y relaciones que tiene lo social, económico y ambiental, con el tecnológico, dentro de una visión integradora. Por lo que se hará uso de diferentes disciplinas del conocimiento como la historia, geografía, economía, demografía, agronomía, ecología y otras ciencias correlacionadas para enmarcar los resultados obtenidos.

Esta investigación se fundamentará principalmente en la Teoría General de Sistemas (TGS), cuya aplicación final será construir un modelo que permita explicar las relaciones que tienen los elementos de la tecnología agrícola con el desarrollo

regional, particularmente con la migración y el trabajo no agrícola, que se presenta en el valle Morelia-Queréndaro. Para ello, se tomarán como elementos de estudio a la unidad de producción campesina, el maíz como elemento tecnológico, la migración y la participación de los diferentes niveles de gobierno que otorgan apoyos como incentivos y capacitación tecnológica a los campesinos y productores. Por lo tanto, se considera pertinente mostrar algunas definiciones y conceptos que van a tener relevancia para el estudio.

Teoría General de sistema

La Teoría General de Sistemas (TGS) se inició formalmente dentro de la ciencia, cerca de 1925, con el trabajo de Ludwig von Bertalanffy sobre sistemas abiertos. En la actualidad, esta teoría cada día adquiere mayor importancia en el campo científico, debido a que es una poderosa herramienta interdisciplinaria que permite la explicación de los fenómenos en estudio que se presentan en la realidad, en relación al medio que la rodea.

La teoría en sí es un corte horizontal que pasa a través de todos los diferentes campos del saber humano y se utiliza para explicar y predecir la conducta de la realidad. Ésta puede considerarse como “el sistema total”, cuyo comportamiento, generalmente, no puede ser previsto o explicado a través del estudio y análisis de cada una de sus partes en forma interdependiente (Johansen, 2004:14).

Ello es debido a la sinergia que existe entre las partes del sistema, la cual supone una integración de partes, que da como resultado final: la conformación de un nuevo objeto, que difiere totalmente de las partes separadas que lo conforman. Por ejemplo: dos elementos que se unen y al generar sinergia ofrecen un resultado que maximiza las cualidades de cada uno de los elementos, como lo menciona (Bertalanffy, 2006:42): “el todo es más que la suma de sus partes”, concepción de sentido operacional que tiene que ver con el fraccionamiento de las partes para su estudio y posterior integración, cuyo resultado final, suele ser diferente.

Mediante este enfoque se pretende articular e integrar las partes del estudio: la unidad de producción campesina-tecnología agrícola-desarrollo rural-migración, hasta alcanzar una totalidad lógica o una independencia relativa con respecto a la totalidad mayor de la cual también forma parte (Johansen, 2004:21).

Modelos y sistemas

Como la intención de la investigación es elaborar un modelo que permita explicar la presencia y uso de los elementos de la tecnología y su relación con el desarrollo y la migración; en este documento por modelo se va a entender como: una formulación que imita un fenómeno del mundo real, por medio del cual podemos efectuar predicciones, que pueden ser de diferentes tipos: verbales, gráficos, estadísticos y matemáticos (Odum, 1986:5).

Por sistema se va a entender a un conjunto de componentes físicos que se relacionan entre sí, para formar o actuar como una unidad, como un todo, intentando alcanzar uno o más objetivos comunes (Saravia, 1983).

Por agrosistema, se va a entender como aquel ecosistema que ha sido modificado por la mano del hombre, donde se llevan a cabo un conjunto de interacciones entre el suelo, los cultivos, las malezas, las plagas, las enfermedades, los animales y las fincas (Hart, 1985).

Técnica y tecnología

La tecnología es un producto que contiene historia, que parte de lo tradicional a lo moderno y que forma parte del trabajo del hombre. Por tecnología se entiende como el conjunto de técnicas que forman parte de un determinado proceso productivo y como la aplicación del conocimiento hacia la creación de condiciones de producción que permitan un mayor rendimiento, calidad, seguridad, oportunidad o faciliten las acciones bajo las cuales se lleva a cabo el proceso productivo (Cruz León, 2002:11). En ella se presentan cambios paradigmáticos que ocurren cuando hay una

modificación dentro del proceso productivo o en la proporción de los factores que en él intervienen: tierra, trabajo y capital.

La técnica es un instrumento, que puede definirse como la elaboración y utilización de instrumentos, aparatos y máquinas, que ha acompañado los progresos humanos desde sus orígenes más remotos. La cual permitió al hombre superar situaciones críticas, multiplicar sus posibilidades físicas, explotar en mayor medida los recursos naturales y liberar tiempo para desarrollar su inteligencia y creatividad (Bauer, Massuh y Sanguineti, 1999); ello sin mencionar los efectos negativos que ha causado la explotación masiva y compulsiva de la naturaleza.

Elementos de la Tecnología Agrícola

Se considera que la tecnología agrícola se conforma de los elementos: Mecánicos Biológicos, Químicos y Agronómicos (Cruz León, 2002:12), a los cuales se les ha añadido el Hídrico, que tiene como elemento tecnológico al riego y su contraparte el drenaje, los cuales a su vez se subdividen en categorías; conformando todos ellos una clasificación; que al actuar de manera sinérgica logran obtener grandes rendimientos en los cultivos.

Unidad de Producción Campesina

El concepto de economía engloba a aquel sector de 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. Para alcanzar ese objetivo es necesario generar, en primer término, los medios de sostenimiento (biológico y cultural) de todos los miembros de la familia –activos o no- y, en segundo lugar, un fondo –por encima de dichas necesidades- destinado a satisfacer la reposición de los medios de producción empleados en el ciclo productivo y a afrontar las diversas eventualidades que afectan la existencia del núcleo familiar (enfermedades, gastos ceremoniales, etcétera). La lógica de manejo de los recursos productivos disponibles, es decir, la que gobernará las decisiones del

qué, del cómo y del cuánto producir y del que destino darle al producto obtenido, se enmarca dentro de los objetivos descritos, dando a la economía campesina una racionalidad propia y distinta de la que caracteriza a la agricultura empresarial. Esta última, por contraste, responde a las interrogantes descritas (qué, cómo, cuánto, etc.) en función (CEPAL, 1981:60).

La unidad campesina es, simultáneamente, una unidad de producción y de consumo donde la actividad doméstica es inseparable a la actividad productiva (CEPAL, 81:65). Por su parte Chayanov (1974) la considera como “Unidad doméstica de explotación campesina”, en la cual toda la fuerza de trabajo que se realiza dentro de la unidad, no es asalariado, debido a que la realiza la misma familia y considera tres elementos básicos que se interrelacionan dentro de la unidad: fuerza de trabajo, tierra y capital.

Chayanov (1974:338) define a la unidad doméstica campesina como: “unidad económica que gana su sustento con el trabajo de la tierra, aunque sus actividades también pueden desarrollarse en sectores no agrícolas, principalmente actividades no artesanales y comerciales. Puede ser de naturaleza capitalista, o vinculada al mercado y emplear fuerza de trabajo”.

Migración

La migración es el desplazamiento o cambio de residencia que hacen individuos o poblaciones. Puede ser interna, dentro del mismo país o externa cuando se traspasan las fronteras. México tiene una larga tradición migratoria como país de origen, tránsito y destino. Ello significa que expulsamos una gran cantidad de mexicanos hacia el extranjero, principalmente hacia los Estados Unidos; y recibimos una gran cantidad de emigrantes, principalmente de Centroamérica y a su vez, somos un país utilizado como cruce de paso hacia los Estados Unidos de migrantes centroamericanos, sudamericanos y de otras naciones, algunas de ellas tan lejanas como las asiáticas y africanas; lo que ha hecho a las fronteras mexicanas como las más transitadas (Lothar y López, 2011:6).

Tal es la importancia del fenómeno a nivel mundial que prácticamente cualquier país tienen una oficina dedicada a su atención y obligado a la constitución de organismos internacionales como la Organización Internacional para la Migración (OIM). Ante la misma circunstancia una gran cantidad de investigadores le han dedicado una gran parte de su vida al estudio, análisis e interpretación del proceso migratorio: emigración, establecimiento, inmigración, retorno y al producto de los mismos: la actividad laboral, remesas, cultura, desarrollo.

Para ello se han tenido que construir teorías y enfoques, dentro de las cuales dominan las descritas por (Massey *et al.*, 1993): neoclásica, de corte económico, del mercado dual, de los sistemas mundiales, de perpetuación de los flujos internacionales, la de redes, la institucional, la de acumulación causal y la de los sistemas de migración; las cuales interactúan entre sí mismas para explicar el fenómeno, cuya intensidad ha repercutido a nivel mundial, sobretodo en la pérdida poblacional y en la importancia económica que ha tenido para las comunidades, como se verá más adelante; donde la perspectiva teórica propuesta se articula en los capítulos correspondientes para explicar y predecir los fenómenos de estudio, debido a su capacidad de descripción, explicación y predicción que muestran (Hernández, Fernández y Baptista, 1991:43).

Métodos, técnicas y herramientas de investigación

En la realización de la investigación se utilizó un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo, cuya formalización como tal se dio durante los años de 1960 a 1970. El enfoque mixto es una mezcla de estudios de caso con encuestas, cuya utilización permite cuantificar objetivos y realizar pruebas de hipótesis, confirmándolas de forma exploratoria y explicativa.

La realización de la investigación comprende dos etapas, una de gabinete y otra de campo. En la primera se hizo una revisión bibliográfica sobre los diferentes elementos tecnológicos de la agricultura y su uso en México.

En la segunda se realizaron salidas de campo a la región del valle Morelia-Queréndaro, con el fin de conocer el desarrollo que han tenido en cuanto a su presencia, frecuencia de uso, aplicación y aceptación de los elementos de la tecnología agrícola con el cultivo del maíz y la migración. Para obtener los datos de campo se utilizará un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo; el primero con base en un cuestionario estructurado. El tamaño de la muestra se determinó con base a la aplicación de un muestreo estratificado aleatorio con distribución de Neyman para dos estratos. La cantidad de encuestas que se aplicarán se hace con base al tamaño de una muestra y es la siguiente.

Tamaño de la muestra

Tomando como base la visita prospectiva a la zona de estudio y considerando la información proporcionada por SAGARPA (n/d) en su listado de beneficiarios del Programa de Apoyos Directo al Campo (PROCAMPO) para el estado de Michoacán, ciclo Primavera-Verano 2013; (hoy PROAGRO Productivo), de donde se seleccionaron los datos de las dos comunidades, las cuales cuentan con ejido; considerando este dato como el tamaño de la población (N).

Para obtener el tamaño de la muestra se aplicó un Muestreo Estratificado Aleatorio con distribución de Neyman para dos estratos. El tamaño de la población de productores de maíz fue $N = 170$. Por comunidad: 108 para Las Trojes, ($s^2 = 5.7809$) quienes siembran en riego, temporal o ambos, y de 62 para Cañada de Los Sauces ($s^2 = 5.0332$) todo en temporal. Se utilizó una precisión $d = 0.42$ y confiabilidad del 90% ($Z_{\alpha/2} = 1.65$). El tamaño de la muestra que se obtuvo fue: $n_1 = 36.86$ para Las Trojes y $n_2 = 19.74$ para la Cañada de los Sauces.

La información obtenida se trabajó con estadística no paramétrica, utilizando la base de dato Excel y el programa estadístico SPSS versión 20. En total se realizaron 57 encuestas, 36 en Las Trojes y 21 en Cañada de los Sauces; 55 a hombres y dos a mujeres.

Selección del área de estudio

Los criterios de selección del área de estudio, fueron los siguientes: es una región en la cual se ha trabajado desde hace cinco años. En ella existe agricultura tradicional de temporal en la parte de las cañadas y tecnificada, temporal y riego, en la zona plana. La población desarrolla actividades productivas a la par que practica la agricultura. En toda la región se presenta el fenómeno de la migración (emigración y migración de retorno). Existe la presencia de cadenas productivas que tienen relación con la explotación de la ganadería mayor y hay cercanía con la capital del estado (Morelia) lo que les permite mantener una relación comercial, de servicios y laboral.

Construcción del documento

Éste se encuentra conformado por una introducción general, donde se muestran las preguntas de investigación, los objetivos, las hipótesis de trabajo, definiciones utilizadas, más cuatro capítulos. En el primero se describen los Elementos de la Tecnología Agrícola (ETA) y su posible aplicación como enfoque de estudio y apoyo del desarrollo rural. En el segundo se muestran las condiciones socio-económicas y ambientales a nivel estatal, municipal y comunitario. En el tercero se muestra la presencia y aplicación de los ETA a nivel municipal y comunitario y en el cuarto se muestra la relación de los ETA con un fenómeno social altamente relevante para el país: la migración. Para finalmente cerrarse con las conclusiones finales y bibliografía utilizada.

Bibliografía

Banco Mundial. (n.d.). Datos. Agricultura y desarrollo rural. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>. Consultado: 20 noviembre del 2015.

Bauer, C., Massuh, V. y Sanguineti, J. J. (1999). La tecnología y el hombre. En: Centro Argentino de Ingenieros – CAI. *El desafío tecnológico en el mundo*

- globalizado*. Buenos Aires, Argentina. Pp.: 221–254.
- Bertalanffy, L. von. (2006). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. FCE. (2a. ed.). México, Distrito Federal.
- Borlaug, N. E. y Dowswell, C. R. (2002). Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 65, 4–20.
- Boserup, E. (1967). *Las condiciones del desarrollo en la agricultura. La economía del cambio agrario bajo la presión demográfica*. Tecnos. Madrid, España.
- Calva, J. L. (1988). *Los campesinos y su devenir en las economías de mercado*. Siglo XXI Editores, S. A. de C. V. México, Distrito Federal.
- Carmagnani, M. (2008). La agricultura familiar en América Latina. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*. 39(153), 11–56.
- Carton de Grammont, H. (2009). La desagrarización del campo mexicano. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 16(50), 13–55.
- CEPAL. (1981). *Economía campesina y agricultura empresarial: tipología de productores del agro mexicano*. Naciones Unidas-CEPAL. 58p.
- Cruz León, A. (2002). *Tracción animal, erosión tecnológica, estrategias campesinas y sustentabilidad*. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Chayanov, A. V. (1974). La organización de la unidad económica campesina. Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 341p.
- Damián Huato, M. Á. (2007). *Apropiación de Tecnología Agrícola: el caso de los productores de maíz del estado de Tlaxcala, México*. Tesis Doctoral. Colegio de Posgraduados-Campus Puebla.
- FAO. (1991). La ingeniería agrícola en el desarrollo: la selección de insumos de mecanización. *Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO*, 84, 113.
- Hart, Robert D. (1985). *Conceptos básicos sobre agroecosistemas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 159p.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*.

McGraw-Hill. México.

Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas*. LIMUSA. México.

Lothar, Thomas y López, P. (2011). *México: Políticas públicas beneficiando a los migrantes*. INM-OIM. Distrito Federal, México.

Martínez Saldaña, T. (2009). Documentos para la historia agrícola de México. *Revista de Geografía Agrícola. Enero-junio*, 42, 109–113.

Massey, D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of International A Review Migration : and Appraisal. *Population and Development Review*. 19(3), 431–466.

Odum, E. O. (1986). *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. (3a. ed.). Distrito Federal, México.

Ramírez Juárez, J., Peña Olvera, B. J. y Jiménez Sánchez, L. (1995). *Política agrícola y reforma institucional. Periodo 1980-1992*. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.

Rojas Rabiela, T. (Coord.). (1990). *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. CONACULTA-Editorial Grijalbo, S. A. de C. V. México.

SAGARPA (n/d). Listado preliminar de beneficiarios 2013 de PROCAMPO. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/procampo/Beneficiarios/Paginas/2013.aspx>. Consultado: noviembre 2015.

Saravia, A. (1985). *Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola*. IICA. San José, Costarrica. 265 p.

Turrent-Fernandez, A. y Cortés-Flores, J. I. (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Terra Latinoamericana*. 23(2), 265–272.

Zemelman, H. (2006). *El conocimiento como desafío posible*. Instituto Politécnico Nacional/Instituto Pensamiento y Cultura en América Latina, A. C. (3a ed.). México, Distrito Federal.

CAPÍTULO I

ELEMENTOS DE LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA

Introducción

En la agricultura existen un conjunto de factores que se interrelacionan con la producción, los más comunes son los económicos: tierra, trabajo y capital; a ellos se integra la tecnología, debido a la participación que ha tenido en las modernas explotaciones, donde el uso de nuevas técnicas, insumos y enseres, han permitido intensificar la producción de la tierra. A ellos, hay que agregar el apoyo incesante que ha recibido de diversas áreas del conocimiento científico-tecnológico dirigido por factores culturales, sociales y políticos, sin cuya participación sería difícil explicar los cambios tecnológicos ocurridos en el tiempo (Quintanilla, 2009:1) y la condición actual en que se encuentra.

La tecnología desde sus inicios ha facilitado el trabajo del hombre, incrementado sus recursos alimenticios y, discutiblemente, mejorado su calidad de vida. Sin embargo, su presencia y uso no ha sido uniforme, debido a la existencia de una marcada diferencia entre los países desarrollados y emergentes; y entre la agricultura desarrollada y la tradicional, que se refleja en altos niveles de pobreza, de desarrollo, contaminación, destrucción de los recursos naturales e inseguridad alimentaria; lo cual se acrecentará debido al incremento que está teniendo la población mundial.

Más de un tercio de la población del mundo son campesinos, quienes se encuentran pobremente equipados y mal situados; debido a que programas tecnológicos, como la Revolución Verde, no han reducido las desigualdades en la agricultura, ni las políticas públicas protegido los precios de los productos del campo, que comúnmente, se encuentran siempre a la baja (Mazoyer y Laurence, 2006).

Hernández X. (1988:673) menciona que la agricultura “se inició con base en una gradual acumulación de conocimiento ecológico y biológico sobre los recursos

naturales utilizados, y se desarrolló mediante sistemas autóctonos de generación y transmisión de dichos conocimientos y de adaptación y adopción de innovaciones tecnológicas en varias áreas del mundo entre ellas México”. Ello implica que la agricultura, y todos sus elementos que la constituyen, ha seguido un proceso evolutivo producto de revoluciones y cambios tecnológicos ocurrido en diferentes niveles y lugares.

A pesar de los avances tecnológicos, la tecnología tradicional en la agricultura no ha desaparecido. Se conserva en aquellos espacios donde la moderna mecanización no puede ingresar y su importancia radica en que a partir de ella han evolucionado nuevas técnicas, algunas de las manos de los productores y otras en los centros de investigación agrícola, públicos y privados. En la actualidad la tecnología agrícola es más sofisticada, costosa y requiere mayor cantidad de energía en su uso.

El tipo de energía, insumos, herramientas, infraestructura, materiales biológicos y conocimientos empleados en las explotaciones agrícolas, se encuentran acordes a la región geográfica o espacio agrícola donde se utilizan, es decir: existe una particularidad tecnológica acorde al terreno y clima, elementos que pueden mezclarse, pero no transferirse en su totalidad, por las condiciones del microhábitat a desarrollar. Además, dichos elementos conforman una modalidad de desarrollo muy relacionado con las configuraciones culturales de las sociedades, donde existe una cierta coherencia entre las tecnologías que una sociedad es capaz de crear o de asimilar para su uso (Quintanilla, 2009:1).

Al ser la tecnología agrícola un producto de la investigación social, en su construcción participa una gran cantidad de áreas del conocimiento científico y tecnológico, que han aportado, en menor o mayor medida, elementos para su construcción. Estos elementos, a pesar de trabajar de manera sinérgica, se encuentran dispersos dentro del conocimiento, requiriéndose conjuntarlos y mostrarlos de manera integrada, como una posible herramienta de trabajo aplicable en áreas del conocimiento agronómico y del desarrollo rural.

Ello porque el mundo de lo técnicamente posible es mucho más amplio que el de lo económicamente rentable y mayor que el de lo socialmente aceptable, debido a que nos encontramos en un periodo de transición tecnológica global, portadora de nuevas oportunidades para delinear estrategias de desarrollo; pues al hablar de nuevas tecnologías inmediatamente vienen a la mente los avances en microelectrónica, telecomunicaciones, nanotecnología, biotecnología, cibernética, nuevos materiales y fuentes de energía, y los resultados de la nueva tecnología espacial y militar (Pérez, 1986:1y2); cuya integración al proceso productivo agrícola se hace lentamente.

El objetivo del trabajo consiste en: exponer los Elementos de la Tecnología Agrícola (ETA) de manera organizada y ofrecer fundamentos que permitan utilizarlos como enfoque de análisis del conocimiento agronómico y del desarrollo rural. Para ello se busca dar respuesta a preguntas como: ¿Qué son los elementos de la tecnología agrícola (ETA)? ¿Cuál es la funcionalidad de los ETA y la agricultura? ¿Es factible utilizar a los ETA como enfoque para explicar el desarrollo de la agricultura? y ¿Cuál es el futuro de los ETA? Se sostiene que en la construcción de la ciencia agrícola participan varias ramas del conocimiento científico-tecnológico que al trabajar sinérgicamente, conforman los Elementos de la Tecnología Agrícola, cuya creación ocurrió de manera tradicional en el campo y en los centros de investigación agronómica pública y privada.

Debido a la cantidad de áreas del conocimiento técnico-científico que participan en las ciencias agrícolas y desarrollo rural, se considera que un enfoque adecuado para presentar a los ETA se debe hacer desde un punto de vista sistémico, multidisciplinario e histórico; por lo que para contextualizar la trayectoria tecnológica que han seguido, primero definiremos la tecnología y la agricultura; y posteriormente con el apoyo de las teorías de Childe (1986), Boserup (1967) y Mazoyer y Laurence (2006) discutiremos su presencia y construcción.

Marco teórico y referencial

El desarrollo científico y tecnológico, es un proceso de acumulación de conocimientos, donde la investigación histórica muestra las dificultades para aislar inventos y descubrimientos individuales, y proporciona las bases para abrigar dudas profundas sobre el proceso de acumulación (Kuhn, 1971:23).

Las trayectorias tecnológicas constituyen paradigmas tecnológicos para un ambiente específico y un patrón para la solución de problemas tecno-económicos utilizando principios procedentes de las ciencias (Schlosser, 2003:57). Este fenómeno es un proceso complejo y evolutivo del que no sólo la dimensión tecnológica forma parte, sino también otras como la del mercado y la producción. Ellas consideran procesos de acumulación de conocimientos, de capacidades y de recurso, por lo que los pasos de esfuerzos pasados repercutirán en los resultados futuros. Su análisis implica la sectorización de etapas donde ocurren los sucesos y la construcción de indicadores, con base en la producción y tecnología (Jasso, 2004:86 y 91).

Producción y tecnología son elementos articuladores del conocimiento que permiten explicar la presencia de ciertos eventos o fenómenos ocurridos en el pasado, y mostrar sus bases y tendencias futuras, con base en su evolución.

Definiciones

Tecnología, técnica y factores de producción

La tecnología es una rama de la ciencia aplicada que interactúa en todos los campos del saber teórico y práctico. Suele diferir del concepto “investigación tecnológica” porque éste forma parte de la ciencia pura, junto con el conocimiento e investigación científica, actuando a nivel teórico. La tecnología se integra por un conjunto de conocimientos científicos, técnicos y artesanales que permiten producir un bien o

servicio, y aumentar habilidades para modificar el mundo y tratar de que se adapte mejor a nuestras necesidades (Schlosser, 2003:55).

Ello implica que para tener una visión de conjunto sobre la tecnología, es necesario identificar ciertas formas de categorización que permitan un análisis sistemático, acorde a los conceptos shumpeterianos de invención, innovación y difusión; ya que ellos pueden dar las pautas para la sistematización de la tecnología y explicar su permanencia.

Pérez (1986:2) menciona que “la *invención* de un nuevo producto o proceso ocurre en lo que podríamos llamar la esfera científico-técnica y puede permanecer allí para siempre. La *innovación* en cambio es un hecho económico, aislado, que puede permanecer o desaparecer según se decida en el mercado, con base en el proceso de adopción masiva. La *difusión* es lo que en última instancia transforma lo que fue una invención en un fenómeno económico-social”. A ellos se podría agregar el concepto de obsolescencia o desuso de la invención, debido a su falta de continuidad o presencia. Aunque en agricultura éste concepto sería muy discutible en ciertos puntos.

La tecnología, o el quehacer de la ciencia moderna y la utilización de artefactos, presupone a las técnicas como formas primordiales de la acción humana y a lo industrial como parte del conocimiento científico (Mitcham, 1994:14); y se define como el conjunto de técnicas que forman parte de un determinado proceso productivo, cuya aplicación del conocimiento va dirigido hacia la creación de condiciones de producción que permitan un mayor rendimiento, calidad, seguridad, oportunidad o facilitar las acciones bajo las cuales se lleva a cabo el proceso productivo (Cruz León, 2002:11).

El aspecto práctico de la tecnología es la técnica, que se refiere: a lo técnico-artesanal precientífico (Schlosser, 2003); a la elaboración y utilización de instrumentos, aparatos y máquinas, que han acompañado el progreso humano desde sus orígenes más remotos y permitido al hombre superar situaciones críticas, multiplicar sus posibilidades físicas, explotar en mayor medida los recursos naturales

y liberar tiempo para desarrollar su inteligencia y creatividad (Bauer, Massuh y Sanguineti, 2004). La técnica puede definirse como el conjunto de procedimientos puestos en práctica para obtener un resultado determinado (Mitcham, 1994:13).

Como se mencionó al inicio, los factores de producción son: la tierra, el trabajo y el capital. Sin embargo, desde el punto de vista agrícola, la FAO (2002), considera que los factores de producción son, aparte de los mencionados: las condiciones medioambientales, manifiestas por el clima (lluvia, temperatura, baja y alta, viento, heladas, etc.); el fotoperiodo, la condición del suelo (textura, profundidad, características físico-químicas, como el pH, presencia o no de minerales, etc.); el entorno inmediato (exposición al sol, pendiente, drenaje, protección contra el viento, forma y posición de la parcela); el agua (calidad, cantidad y disponibilidad); y por los factores socioeconómicos, relacionados con una preparación técnica profunda apoyada por un cuerpo técnico competente; disponibilidad de suministros agrícolas, apoyo en la comercialización, tamaño de las unidades de producción y facilidades de crédito.

Los cuales no son más que las condiciones ambientales, en este caso controladas, en conjunción con la tecnología agrícola, conformada por algunos de sus elementos: hídricos, químicos, agronómicos, biológicos y mecánicos; los cuales se caracterizarán más adelante. Ello implica que la producción agrícola es el resultado de la acción progresiva o simultánea de diversos factores que inician con el conocimiento, la semilla sobre el suelo, las labores de cultivo, los abonos, el trabajo de la recolección, almacenamiento y transformación del producto para volverlo alimenticio o comercial.

Tecnología agrícola

Es una rama del conocimiento práctico que ha pasado por varias revoluciones, las cuales ocurrieron en momentos privilegiados de la historia, donde la capacidad técnica de la humanidad experimentó saltos cualitativos cruciales, que

desencadenaron alteraciones significativas en el curso de la civilización (Ordóñez, 2007). Por tecnología agrícola se va a entender al conjunto de conocimientos tradicionales y modernos, técnicas, herramientas, maquinaria, material biológico, insumos e infraestructura que forman parte del proceso productivo de la agricultura en sus diferentes tipos; la cual debido a los cambios continuos que ha tenido, evoluciona e incorpora innovaciones con mayor potencial productivo y de conservación.

Agricultura y los elementos de la tecnología agrícola

Desde que el hombre inventó la agricultura, -suceso que ocurrió de forma independiente en diferentes regiones del viejo y nuevo mundo, aproximadamente entre los 11 000 y 5 000 años-, marcó un cambio importante en la historia de la humanidad, pues facilitó la transición de una economía basada en la caza, pesca y recolección, a otra basada en la domesticación y producción de alimentos (Smith, 2005:9438); favoreciendo con ello la construcción de conocimientos. En su invención y desarrollo estuvo presente la tecnología, en la recolección y selección de material biológico, en los instrumentos líticos utilizados para excavar la tierra y retirar las plantas arvenses y abonar, en proporcionarle o retirarle el exceso de agua, en la cosecha y almacenamiento del producto, y en el reconocimiento de las condiciones ambientales favorables para sembrar, cuidar el cultivo, cosechar, almacenar el producto y prepararse para iniciar un nuevo ciclo.

Contar con la tecnología de producción, resultado de innovaciones y cambios tecnológicos, permitió solucionar problemas alimenticios, incrementar los rendimientos y transformar productos del suelo que carecían de valor en proteínas, y reducir la cantidad de trabajo para dedicarse a realizar otras actividades dentro de la ciencia y el arte. En agricultura, una tecnología es una combinación de todas las prácticas de manejo para producir un cultivo o una mezcla de cultivos, o para

almacenar los productos provenientes de éstos (Sangerman-Jarquín *et al.*, 2009:27); la cual en la agricultura moderna se comercializa en forma de “paquete”.

Los conocimientos adquiridos, contruidos a través de un acentuado proceso de observación y experimentación con base en el ensayo y error, se acumularon y transmitieron por la tradición social, al grado de llegar a ocupar el lugar de los instintos heredados, facilitando la supervivencia de nuestra especie (Childe, 1986:27). Éstos, posteriormente se teorizaron y dividieron en áreas particulares de las ciencias sociales, económicas, biológicas, de la ingeniería agrícola, química y otras afines a la comprensión de las condiciones ambientales.

Algunas áreas se hibridaron o combinaron para conformar nuevos espacios de conocimiento como la bioquímica, biología molecular, agroecología; y otras se particularizaron como la genética, climatología, informática y las ingenierías se diversificaron; cuya aplicabilidad dio lugar a invenciones y nuevos descubrimiento.

En sus inicios, la tecnología agrícola utilizada era muy incipiente, “tradicional”. Principalmente constituida por recursos fitogenéticos nativos, herramientas simples, líticas, y conocimiento relacionado con el suelo, clima y fases lunares; los cuales se tuvieron que aprehender e interpretarlos para lograr obtener el máximo provecho de la tierra (Flannery, 1989). De las herramientas de piedra pasó a las de bronce y cobre, y de ahí hacia el hierro forjado; lo cual culminó en la era moderna con la creación y utilización de sofisticadas tecnologías producto de la ciencia y tecnología, que cambiaron el modo de vida social, económico, cultural y ambiental de la sociedad agraria.

Los conocimientos agronómicos contruidos no permanecieron estáticos, se revolucionaron y desarrollaron a tal grado que muchos de ellos se particularizaron en áreas sumamente específicas, como las biológicas, donde se han visto los máximos avances, debido a la modificación genética que han tenido los organismos como el maíz, trigo, arroz y otros; de los cuales en la actualidad es factible observar grandes espacios en forma de monocultivos, trabajados con una gran cantidad de energía, cuyo principal ícono es el tractor (Cruz, Martínez y Omaña, 2004).

De esa forma los grupos humanos generaron y desarrollaron conocimientos, técnicas y prácticas culturales para la transformación, consumo y conservación de los alimentos, al mejorar las cualidades alimenticias de las plantas, por medio de la selección de las características deseadas en ellas (Zizumbo y García, 2008:87).

Con la producción agrícola avanzando, la humanidad acumuló gran cantidad de conocimiento empírico sobre el cultivo y el aprovechamiento de plantas y animales, lo que permitió el florecimiento de grandes civilizaciones (Turrent y Cortés, 2005:266). Fue así, que antiguas civilizaciones aprendieron a seleccionar la mejor semilla, sembrar a tiempo, construir herramientas acordes a las condiciones del terreno, proteger sus cultivos, utilizar el abono indicado, cosechar en tiempo, construir infraestructura para el riego y drenado de los terrenos y finalmente, entre el siglo XVIII y XIX, le empezó a agregar productos sintéticos al suelo para fertilizarlo, provenientes de la química agrícola, lo que permitió el desarrollo de un nuevo tipo de agricultura, denominada “moderna”, produciendo con ello una revolución.

La agricultura contemporánea o moderna, se caracteriza por: mecanización y motorización a gran escala, selección de variedades específicas de plantas y animales con alto potencial productivo, uso intenso de fertilizantes, de alimentos concentrados, y de pesticidas para plantas y animales domésticos; la cual ha tenido un gran desarrollo en adecuados espacios de los países desarrollados, cuyas políticas públicas han beneficiado al campo, donde logran cosechas altamente productivas (Mazoyer y Laurence, 2006:12).

Como se puede apreciar a *grosso modo*, en la realización de un cultivo, del tipo que sea, básicamente interactúan cinco grandes áreas del conocimiento: el biológico, que aporta el material vivo en sus diferentes condiciones y especificidades genéticas; la mecánica, con maquinaria impulsada por diferentes fuentes de energía y acción de fuerzas; la agronómica, con su acumulación y aporte de conocimientos ancestrales y modernos; la química, con la aportación de insumos para la producción como: biosidas y fertilizantes; y el riego, con sus majestuosas construcciones para acumular y transportar el agua y su contraparte el drenaje, empleado para el

drenado de los terrenos. A esta pequeña división del conocimiento científico, característico de la producción de plantas y animales, le hemos llamado Elementos de la Tecnología Agrícola (ETA), debido a su presencia y necesidad de uso en cualquier proceso productivo agrícola.

Esta aparente división del conocimiento, no está parcelado, al contrario, se sistematiza, debido a que no se pueden lograr adecuados rendimientos si llega a fallar alguno de ellos; de no hacerse así, el cultivo no expresa sus cualidades. Ello denota a su vez que: dentro de los elementos principales, existen subdivisiones e infradivisiones, que han llevado a la especialización a cada uno de ellos, los cuales continuaran existiendo y avanzando conforme a la ciencia y tecnología.

Tipos de agricultura

Básicamente existen tres: tradicional, moderna y de transición. Tipos que se han enfrentado a un conjunto de crisis y revoluciones, originadas por factores ambientales, económicos, sociales y políticos; cuya incidencia ha producido cambios en la forma de hacer agricultura, partiendo de lo simple a lo complejo y del policultivo al monocultivo. Su dinamismo se refleja en la implementación de nuevas estrategias y métodos productivos basados en el cambio tecnológico, inducido por presión del ambiente y de innovaciones tecnológicas desarrolladas más allá de los campos de cultivo, donde los procesos tecnológicos se vuelven sistémicos y los modelos pasan de la unilinealidad a la multifinalidad, cubriendo fases de: invención, desarrollo, innovación, transferencia, crecimiento, competición y consolidación; para finalmente quedarse en el mercado, como producto independiente (Schlosser, 2003:57-58; concluir en las fases de madurez-estancamiento y madurez-obsolescencia o declive Jasso, 2004:87-88).

Según Wilken (1990:4) en la agricultura moderna la generación y disseminación de la información o conocimiento tiende a ser altamente formalizada y visible. En contraste

a lo que ocurre en los sistemas tradicionales, donde su transferencia se basa en la experiencia que se transmite de una generación a otra.

Desde el punto de vista biológico, una característica sobresaliente de la agricultura temprana, es el hecho de que un gran número de cultivos eran anuales. Unos producían semillas y otros poseían órganos de almacenamiento bajo la superficie de la tierra, cuya característica principal son las raíces gruesas, tubérculos o bulbos y su reproducción asexual. Condición que permitió el poderlos plantar en cortes o introducirlos en la tierra y diferenciarlos del cultivo de maíz, trigo y arroz, quienes se reproducen de manera sexual y se plantan como semillas. La particularidad entre ambos tipos de plantas, es que son similares en cuanto a que sus ciclos de vida se adaptan a climas templados, pudiendo desarrollarse rápidamente durante la corta temporada de crecimiento (Byrne, 1988:29).

Las revoluciones por las que ha pasado la agricultura desde el neolítico hasta la actualidad, han permitido el poder tipificarla y ubicarla en diferentes contextos, con base en el desarrollo e importancia que ha tenido para la humanidad. Sus orígenes continúan discutiéndose debido a nuevas aportaciones arqueológicas. Sin embargo, es un hecho que debió haber existido una selección previa de elementos tecnológicos, los cuales se encontraban separados; los cuales al ser conjuntados, dio inicio y avanzó al desarrollo agrícola.

Enfoques

Bunge (2004) menciona que un enfoque es una manera de ver las cosas o las ideas y en consecuencia también de tratar los problemas relativos a ellas; por definición, un enfoque es un cuerpo de conocimiento preexistente, junto con una colección de problemas, un conjunto de objetivos y una colección de métodos. Los cuales se utilizarán para conformar el cuerpo teórico de los ETA.

Histórico-evolutivo

Propuesto por Gordon Childe en 1936, este enfoque permite reconstruir, visualizar y comparar los avances que ha tenido la tecnología agrícola desde sus inicios en la prehistoria, hasta la modernidad y observar cambios en los sistemas económicos y adelantos en los medios de producción que condujeron a la humanidad a un nuevo nivel de progreso asociado con un mejoramiento general de la calidad de vida de las personas (Ordóñez, 2007:191).

El efecto crucial que tuvo la agricultura y el pastoreo, como elementos de vanguardia de una nueva tecnología, en la esfera de las relaciones del hombre con la naturaleza, fue un enorme incremento demográfico causado por la relativa abundancia de alimentos, que por un lado permitió su expansión de manera longitudinal y posteriormente la aglutinación de manera vertical; conformando de esta manera unidades étnicas incipientes con una economía de subsistencia, ubicadas en un territorio donde desarrollaban lentamente la agricultura, como una estrategia de subsistencia, de manera colectiva, lo que permitía mantener a cada familia como unidad de producción y de consumo (Ribeiro, 1970:20).

La pregunta obligada en este momento es ¿qué elementos tecnológicos utilizaban para realizar las incipientes actividades productivas agrícolas y ganaderas, cuyos excedentes alimenticios eran producto de la generosidad de la naturaleza en ciertas épocas del año? Y ¿cómo se desarrollaron?

Teorías de las Revoluciones

El término revolución implica un cambio repentino y extraordinario. Es el complemento que rompe la tradición a la que está ligada la actividad de la ciencia normal (Kuhn, 1971:27).

Para explicar el progreso cultural que ha seguido la especie humana, dentro del cual se encuentra la invención de la agricultura, Childe (1986) establece que este proceso

ocurrió en dos etapas, a las cuales denomina revoluciones, siendo éstas: *la Neolítica y la Urbana*. La primera ocurrió hace más de 9 000 años. Aquí, el hombre pasó de nómada a sedentario al empezar a cultivar y mejorar, por selección artificial, algunas hierbas, raíces y arbustos comestibles; y logró domesticar y unir a ciertas especies animales mediante los forrajes y protección que les podía ofrecer.

Childe (1986) considera que ésta fue la primera revolución que transformó la economía humana, al pasar de una economía recolectora (caza, pesca y recolección) al control de su propio abastecimiento por medio de la agricultura. Pudiendo con ello alimentar a una población en desarrollo, en cuyos inicios no presupone un excedente comunal acumulado, debido a que existía una autosuficiencia familiar o comunitaria.

La *Revolución Urbana* se produjo como consecuencia de la aparición de excedentes relativamente altos, producto de la agricultura de regadío, donde la generación de conocimientos específicos y destrezas aplicables a la agricultura favorecieron su existencia y desarrollo. Esta situación permitió la acumulación de riquezas, el mejoramiento de habilidades técnicas y la dilatación del comercio. Además facilitó la aparición de verdaderos centros urbanos, una división del trabajo e implicó la apertura de nuevos espacios para la agricultura y la necesidad de contar con nuevas tecnologías. En este periodo surgieron herramientas importantes que facilitaron el trabajo del campo como el arado de hierro arrastrado por animales de tiro.

Por su parte Ribeiro (1970), menciona que las innovaciones más importantes de la revolución urbana consisten en el descubrimiento de las técnicas todavía incipientes de irrigación y de abono del suelo que, al controlar los dos factores esenciales de la productividad agrícola, aseguran cosechas cada vez más abundantes. Ello sucede tanto en las tierras bajas, mediante el control de procesos naturales de fertilización del suelo por las crecientes, como en las tierras altas, mediante la construcción de complejos sistemas de captación y distribución del agua por medio de canales artificiales, lo que muestra la presencia de un elemento hídrico.

Otras innovaciones fundamentales fueron: la generalización del uso del arado y de vehículos de ruedas, ambos de tracción animal, así como de barcos a vela capacitados para la navegación costera. Esto se presentó en el Viejo Mundo debido a la presencia de ganado domesticable, no ocurriendo así en América debido a la ausencia de ellos. Estas tecnologías permitieron que diversos pueblos revolucionaran su capacidad de producción de alimentos que impulsarán el advenimiento de las primeras ciudades y con ello nuevas técnicas (Childe, 1986:131; Ribeiro, 1970:25).

Finalmente, Childe considera la presencia de una evolución orgánica y un progreso cultural, entre las cuales existe una analogía, donde la primera es producto de un proceso evolutivo de la historia natural, vía creación de nuevas especies, cuyo estudio le corresponde a la historia universal; y que el hombre ha conformado su propia historia, donde se muestra creando “substitutos artificiales”, herramientas y armas, que le permiten asegurar su alimentación y defensa; nuevas industrias y nuevas economías que han promovido el incremento de su especie, mejorando su aptitud.

Asimismo, considera de gran importancia el *Conocimiento*, mencionando que la generación, evolución y transmisión del mismo, de la forma oral a la escrita, permitió organizar y transmitir las ciencias de una nueva manera. Su acumulación condujo hacia un progreso cultural, cuyo pináculo se manifestó en la revolución industrial; y además permitió que se produjeran una serie de descubrimientos y mejoras que afectaron radicalmente a la prosperidad de millones de hombres, como: el riego artificial utilizando presas y canales, el arado, los aparejos para utilizar la fuerza motriz animal, el bote de vela, los vehículos con ruedas, la agricultura hortense, la fermentación, la producción y uso del cobre, el ladrillo, el arco, el vidrio, el sello, y en las primeras etapas de la revolución, el calendario solar, la escritura y la anotación numérica (Jiménez, 1995:163).

Cada una de estas revoluciones dio como resultado una tecnología más productiva, así como un aumento masivo de la población. Childe concibió el crecimiento

demográfico como un efecto correlativo o una variable dependiente de cambios tecnológicos, la incorporación de la tecnología de producción de alimentos y de avances en el conocimiento científico (Yoko, 1988:43).

Revolución tecnológica y agrícola

La idea de revolución tecnológica es usada a menudo para referirse no solo a transformaciones masivas en el tiempo, como las asociadas a la revolución neolítica o la revolución industrial, sino también para describir cambios suscitados por invenciones tecnológicas concretas en áreas específicas de la actividad humana (Ordóñez, 2007:193), como la agricultura.

El concepto de revolución tecnológica, en principio, se empleó para designar las profundas transformaciones que tuvo la agricultura inglesa en el siglo XVIII, vinculadas principalmente con el movimiento de cercamiento. Posteriormente su uso se extendió a las grandes transformaciones de la agricultura de la Europa occidental en el siglo XIX, principalmente en Francia, caracterizadas en particular por el cultivo de barbechos, las plantas escardadoras, los cultivos forrajeros, la subcontratación de una multitud de tareas antiguamente realizadas por los propios agricultores, primera transformación a la explotación de la tierra, transporte y comercialización de productos (Cochet, 2011).

Se considera que la primera de ellas fue sin lugar a dudas la revolución agrícola, que comenzó hace cerca de diez mil años, la cual se desarrolló en diferentes lugares de manera no sincronizada, como: Mesopotamia, Egipto y se repitió más tarde como efecto de la difusión o de desarrollos independientes en India (6000 a. C.), en Europa (4500 a. C.), en el África tropical (3000 a. C.) y en las Américas (2500 a. C.); revolución a la cual Ribeiro (1971:17) considera como la conformación del primer proceso civilizatorio. Y que el segundo proceso se conformó por las hordas pastoriles nómadas de los pueblos que posteriormente se especializaron en la crianza de animales.

Ribeiro (1970) menciona que durante el desarrollo de la revolución agrícola, algunas sociedades fueron acumulando innovaciones tecnológicas que, al alcanzar el nivel de una nueva revolución, les imprimieron un movimiento de aceleración evolutiva que llevó a configurarlas como nuevas formaciones socioculturales. Pues hubo una selección y aumento del número de plantas cultivadas, mejoras en las cualidades genéticas de éstas y revolución de técnicas agrícolas con la adopción de métodos y de instrumental más eficaz para la preparación del suelo para la labranza, el transporte y el almacenamiento de las cosechas; ocurriendo algo similar con los rebaños y la crianza para obtener animales de silla y tracción.

Es importante considerar que previo a la revolución agrícola existió una etapa preagrícola, calculada en medio millón de años, donde el hombre dominó el fuego, aprendió a fabricar instrumentos de trabajo que compensaron sus carencias físicas con medios de ataque y de defensa, desarrollando un idioma y creó instituciones sociales reguladoras de la vida familiar y grupal, lo que permitió capitalizar la creatividad difusión de los avances culturales (Ribeiro, 1970:18).

Después de esta revolución agrícola del neolítico, en el curso de la segunda mitad del siglo XX, se dio la revolución agrícola contemporánea, caracterizada por el uso de la motorización y mecanización a gran escala, selección de variedades de especies de plantas y animales con un fuerte potencial de alto rendimiento, abundante uso de fertilizantes, alimentos concentrados para el ganado y pesticidas para plantas y animales domésticos; acompañada de políticas de apoyo a la agricultura intensiva, sobre todo en los países desarrollados, debido a que en los países en desarrollo no se ha dado una total aplicabilidad y apoyo (Mazoyer y Laurence, 2006:11). Una de ellas, fue la revolución verde, la cual ocurrió a mediados del siglo XX.

La Revolución Verde consiste en transferencias masivas de capital y tecnología desde las naciones industrializadas (especialmente Estados Unidos), primero hacia las oligarquías terratenientes nativas y después hacia las industrias y los servicios relacionados con la agricultura (Feder, 1976:793). Se encuentra basada en la

selección de variedades de arroz, maíz, avena, soya y abundante uso de fertilizantes y pesticidas; y de ser necesario, un firme control del agua, drenaje y transporte (Mazoyer y Laurence, 2006:12). Todo ello se maneja en forma de paquetes tecnológicos para la producción, que al ser utilizados en terrenos extensos, planos e irrigados, pueden lograrse grandes rendimientos, independientemente de la inversión realizada.

Teoría sobre la Frecuencia e intensidad con que la tierra es cultivada

Boserup (1967) analiza la dinámica de desarrollo de largo plazo de las sociedades agrarias preindustriales. Su argumento central concierne al potencial que tiene el ambiente natural para la intensificación agraria (Mathieu, 2010:82), donde considera los siguientes aspectos: 1) que el desarrollo agrícola es promovido por la tendencia de la población o “presión demográfica”; 2) que en la determinación del desarrollo de la agricultura el incremento de la población es la variable independiente y de mayor peso. Esta teoría se contrapone a la propuesta por Malthus en 1798; quien sostenía que la población humana aumenta más rápidamente que las reservas de alimentos (Odum, 1986).

Ante ello, Boserup se pregunta ¿cómo repercuten los cambios de población sobre la agricultura? A lo cual responde que el tremendo incremento poblacional puede ser explicado como el resultado de cambios en las condiciones productivas de los alimentos, originados por la apertura de nuevas tierras para el cultivo, la intensificación de los campos existentes y el cambio del método en los ya existentes. Continúa diciendo que cuando en un área concreta la tierra comienza a ser cultivada más frecuentemente que antaño, los propósitos para los que había sido usada originalmente, deben haber cambiado y, por consiguiente, han de aparecer nuevas actividades adicionales para las cuales son necesarios nuevos instrumentos e innovaciones. Por lo tanto, los efectos producidos por la tecnología agraria pueden ser considerados como un resultado de los cambios demográficos, ya que la

tecnología no puede considerarse como un factor autónomo e independiente de los cambios poblacionales.

Para conformar su hipótesis, realiza un análisis histórico secuenciado sobre el uso que ha tenido la tierra; para lo cual plantea una clasificación arbitraria, partiendo desde la época en que las tierras se encontraban casi vacías, tanto de población como de cultivos, hasta la actualidad; donde bajo la presión demográfica, virtualmente la totalidad de la regiones subdesarrolladas han experimentado un cambio desde las formas más extensivas a las más intensivas de aprovechamiento agrícola Boserup (1967:27). Por lo que propone desechar la distinción entre campos cultivados y tierras incultas, para ser sustituidas por la consideración de la *frecuencia con que la tierra es cultivada*. Su clasificación se basa en cinco sistemas de cultivo, ordenados de manera creciente: 1) *Cultivo por roza en monte alto*; 2) *Cultivo por roza en monte bajo*; 3) *Cultivo de barbecho corto*; 4) *Cultivo anual*; y 5) *Cultivo múltiple*. Cuya existencia persiste, modificándose desde el punto de vista tecnológico conforme presiona la población.

Las formas de intensidad de uso de la tierra, indicadas por Boserup, continúan presentes y desarrollándose en paralelo, en espacios con diferentes condiciones físico-bióticas. Reconstruir su historia se dificulta, según lo menciona Boserup (1967:29): “La ordenación histórica de los diferentes cultivos es difícil de establecer, debido a su antigüedad... sin embargo, no hay razón lógica para dudar que existe una secuencia histórica general del desarrollo agrícola, que evoluciona más rápidamente en unos sitios, más lentamente en otros, desde la agricultura extensiva hacia la de utilización intensiva”. De esta manera, la clasificación de Boserup, sirve para explicar el avance que han tenido los ETA, bajo diferentes presiones que ha tenido la tierra.

Agricultura y consecuencias del incremento poblacional en el mundo

El incremento que ha tenido la población en el planeta tiene que ver con el desarrollo de la agricultura. Ello se puede apreciar considerando los datos de Haub (1995) quien mediante un ejercicio mental, estima el número total de individuos que han

habitado el planeta, desde sus inicios, hasta la actualidad. Para ello considera la aparición previa de varios ancestros del *Homo sapiens*, que surgieron hace 70 000 años.

El *H. sapiens* surgió hace 50 000 años, posición donde inicia su conteo, al considerar la presencia de dos individuos. De aquí, da un gran salto hasta el 8 000 a. C., época en que se inventó la agricultura, donde considera la presencia de cinco millones de habitantes. A su vez Mazoyer y Laurence (2006), al cruzar el crecimiento poblacional con la presencia de la agricultura en el tiempo, demuestran que la población se incrementó intensamente, para llegar a 300 millones en el año uno después de Cristo; ello se logró con la tasa de natalidad más alta de la historia, (80 000 por año) la cual con el paso del tiempo se ha reducido. Además mencionan que en el 2002 hubo 6 215 millones de personas en el mundo, con una tasa de natalidad de 23 000 por año; siendo ésta, la más baja de la historia de la humanidad.

Datos de la FAO (n.d.) indican que el crecimiento poblacional en la agricultura ha originado la siguiente problemática en la producción agrícola en el mundo: de 1960 a 2010 hubo un 12% de aumento de la superficie destinada a la producción de cultivos alimentarios. En el mismo periodo un aumento de la productividad agrícola de 150% a 200%. El total de la superficie cultivada (secano más riego) en 1961 era de 1 400 millones de hectáreas, en 2006, aumento a 1 500 millones de hectáreas. La superficie agrícola de regadío en 1961 era de 139 millones de hectáreas, en el 2006 se incrementó a 301 millones de hectáreas. Promedio de hectáreas de tierras agrícolas necesarias para alimentar a una persona en 1961: 0,45 Ha. En cuanto al promedio de hectáreas de tierras agrícolas necesarias para alimentar a una persona, en el 2006 se requería 0,22 Ha.

En cuanto al uso de la tierra, menciona que a nivel mundial existen 4 400 millones de hectáreas de tierras aptas para la agricultura; de las cuales, el 80% es de secano (1 200 millones de hectáreas) y que actualmente se encuentran en cultivo 1 600 millones de hectáreas, de las cuales el 20% (300 millones de hectáreas) se encuentra en tierras marginalmente aptas; que el 25% son tierras degradadas.

En lo referente al uso del agua, la FAO (n.d.) menciona que el porcentaje del total de agua extraída de los acuíferos, ríos y lagos por la agricultura es del 70%. Y que la capacidad actual del riego puede mejorar la productividad agrícola mundial al doble. En cuanto al porcentaje del total de la producción agrícola mundial obtenida en sistemas de secano es del 60%; logrando un promedio de 1,5 t/Ha, de las cosechas de cereales de secano en el mundo en desarrollo y en el mundo en desarrollo: 3,3 t/Ha de cereales en regadío. Como se podrá apreciar la población continúa en aumento y sus necesidades son cada vez mayores, condición que se debe reflexionar desde el punto de vista tecnológico y de sustentabilidad.

Una vez mostrado los argumentos teóricos y ejemplificaciones de los elementos de la tecnología vamos a definirlos, discutir su construcción y uso.

Los elementos de la tecnología agrícola

Para volver un espacio ocupado por vegetación natural productivo, el hombre tiene que utilizar un conjunto de elementos tecnológicos, tradicionales y modernos; los cuales se han ido conformando y aprehendiendo lentamente, con base en diferentes procesos de difusión, transferencia y apropiación del conocimiento: cara a cara entre los campesinos o a través de los centros de investigación y empresas particulares dedicados a la investigación y extensionismo agrícola.

Su presencia e intensidad de uso, determina el nivel tecnológico y de desarrollo que puede tener un cultivo dentro de una determinada región ecológica. Como ha ocurrido con el maíz, cultivo que ha tenido varios cambios paradigmáticos desde sus orígenes (Escobar, 2003), trigo, arroz, papa y otros; no de manera lineal, sino paralela, lo que ha implicado la necesidad de construir y utilizar un tipo de herramientas, insumos, variedad y método agronómicos específicos y de riego para cada sistema agrícola que se quiera abordar.

Como antecedentes de los ETA, Arellano (1991, 1999) presenta una clasificación a la cual denomina “innovaciones agrícolas” e incluye los elementos biológicos (que pueden ser biotecnológicos); químicos, mecánicos y en lugar del agrónomo,

considera la organización del trabajo, el cual divide en una subcategoría e incluye los elementos agronómicos, zootécnicos y dasonómicos. Cruz (2002) los clasifica de manera similar, pero los denomina “elementos”, quien a su vez los desglosa en subcategorías y solo considera cuatro: Biológico, Químicos, Mecánicos y Agronómicos.

Sangerman-Jarquín *et al.* (2009) señalan que la tecnología que incorpora los bienes de capital puede ser: ahorradora de trabajo, neutral o ahorradora de tierra, de acuerdo con el sentido de la tecnología; la cual clasifican en cuatro categorías: 1) mecánicas, 2) biológicas, 3) químicas, y 4) prácticas agronómicas y de manejo”.

Sin embargo, en ningún caso se considera el agua, como elemento tecnológico, más bien se le da por hecho, a pesar de la importancia que ha tenido el riego y drenaje en el desarrollo de la agricultura y de grandes civilizaciones; ya que como mencionan Palerm y Wolf (1972) “puede afirmarse, en base a nociones teóricas, que la introducción del regadío, aumenta la productividad agrícola y trae consigo un aumento de la densidad de la población”. Ya que el riego permitió modificar calendarios y obtener más de una cosecha al año, al “aumentar la superficie” en un mismo terreno.

Por elementos de la tecnología agrícola, se va a entender a un conjunto de categorías, divisiones, niveles y componentes de uso, de tipo biológico, hídrico, mecánico e informático, conocimiento agronómico y químico; que se encuentran presentes, en diferentes proporciones de uso, solos o mezclados, en cualquier cultivo; los cuales al actuar de manera sistémica, permiten que se exprese el potencial del cultivo bajo diferentes condiciones ambientales, cuya clasificación, algunos componentes de uso se muestra en el Cuadro 1; donde se aprecia que están conformados por un cuerpo de conocimientos preexistentes, que se han desarrollado de manera independiente pero conforme a la necesidad se han conjuntado para ofrecer alternativas y soluciones a la agricultura.

Cuadro 1. Forma integrada de los elementos de la tecnología agrícola.

Elementos	División	Nivel	Algunos componente de uso	
Biológicos	Mejoramiento de especies	Selección bajo domesticación	{ Variedades nativas o “criollas”.	
		Mejoramiento genético	{ Variedades sintéticas Híbridas Transgénicos	
	Control biológico	{ Vacunas, depredadores, parásitos, parasitoides, herbívoros, cultivos trampa, utilizados como control poblacional.		
Químicos	Productos químicos (farmacológicos)	Pesticidas	{ Insecticidas Fungicidas Herbicidas y otros.	
		{ Reguladores del crecimiento de plantas y animales, como medicamentos y hormonas. Fertilizantes Complementos alimenticios		
Mecánicos- Informáticos	Fuentes de fuerza	{ Humana Animal Mecánica		
		Instrumentos, artefactos y máquinas	Instrumentos agrícolas	{ Manuales-tradicionales Mecánicos Informáticos
			Instrumentos de tracción animal	{ Arado Yunta Tronco
			Mixtos	{ Conjunción de ambos
	Máquinas agrícolas	{ Para realización de prácticas agrícolas, seguimiento, transporte y beneficio de semillas.		
Conocimientos Agronómicos	Calendarios agrícolas	{ Tradicionales Comerciales Tecnificadas		
		Prácticas agrícolas	{ De conservación Orgánica	
Organización y estadística	{ Conformación de comités, juntas, consejos, grupos de trabajo y otras; constituidos para alcanzar fines, metas y objetivos preestablecidos mediante el esfuerzo colectivo y recuento de todo lo realizado.			
Hídrico	Riego y Drenaje	Natural	{ Lluvia Gravedad Drenaje	
		Artificial	{ Sistemas de almacenamiento, extracción, bombeo, distribución y drenado.	

Elaboración propia con información tomada de Cruz (2002:12); Arellano (1999:58) y Palerm (1990) (Palerm y Wolf, 1972).

Funcionalidad e importancia

Como se ha venido señalando a lo largo del documento, los ETA son producto de invenciones e innovaciones agrotecnológicas funcionales y aplicativas en los terrenos dedicados a la producción de alimentos para el humano y la ganadería, cuya eficiencia ha permitido que permanezcan. Forman parte de la ciencia y tecnología porque en la construcción de las diferentes áreas del conocimiento que los conforman siguen diferentes métodos de estudio, que guía la construcción de leyes e hipótesis. Su aplicación, permite abordar el estudio de la agricultura y el desarrollo rural, principalmente por su frecuencia e intensidad de uso.

A pesar de que en los inicios de la agricultura la presencia de los ETA era muy somera, pues solo participaban algunas ramas de la biología, como el de la selección de las semillas, el agronómico con el conocimiento apropiado para realizar las prácticas culturales en tiempo y forma; el mecánico con las primeras herramientas utilizadas para cavar y retirar plantas ajenas al cultivo, cuya crecimiento ha llegado hasta el uso de sofisticada maquinaria para siembra, limpieza y cosecha; y el uso y control del agua, ya fuera almacenada y conducida por grandes construcciones o retirada, debido a su exceso, producto de las lluvias.

Posteriormente se añadieron diferentes elementos, productos de nuevas áreas del conocimiento, como el químico: insecticidas, fertilizantes, fungicidas, etc. Y Actualmente se están sumando nuevos conocimientos producto de tecnología informática y otras áreas que están participando principalmente en la conservación y protección del cultivo del ataque de parásitos, hongos, virus y otros organismos, desde que se separara la semilla para la siembra, hasta que se guarda en el almacén. Ello permitirá seguir avanzando en la construcción de un cuerpo de conocimientos agrícolas más elaborado y profundo.

Su utilización ha permitido que la producción de alimentos, forrajes y fibras no se detenga. Con lo cual han dado un impulso la poblacional mundial, sosteniéndola y favoreciendo su incremento, con base en la intensidad que el hombre le ha dado al uso de la tierra, que ha dependido del potencial que tiene al ambiente para

determinar el tipo de tecnología a utilizar; aunque ello ha llevado cada vez a incrementar las fronteras agrícolas en detrimento de los ecosistemas. Sin embargo es indudable que nuevas revoluciones, tipo “revolución verde”, surgirán en diferentes lugares, con el uso de los ETA.

Problemática

Por otro lado, son innegable los graves problemas ambientales que ha acarreado el inadecuado uso de la tecnología agrícola, primero en aras de la necesidad de alimentar a una población y luego con el interés de lograr un control estricto de la producción de alimentos, originando con ello pérdidas de soberanía alimentaria.

Ante ello, es importante considerar que la mala utilización de los ETA, acarrea graves problemas sociales, económicos y ambientales, donde se ve afectado el hombre y sus recursos económicos y naturales directamente; siendo el caso de la contaminación del suelo, eutrofización de los acuíferos superficiales y subterráneos, aumento del uso del agua, reducción de la mano de obra como consecuencia de la mecanización, erosión del suelo, envenenamientos por mal uso de los agroquímicos y sus recipientes; la pérdida de biodiversidad y erosión genética de las razas autóctonas por la utilización de variedades híbridas y transgénicas; y erosión cultural, al perder antiguas técnicas tradicionales de cultivo, implementadas por siglos por los campesinos del mundo.

Para evitarlo, es necesario continuar la investigación agronómica para lograr que estas técnicas actúen de manera sinérgica y lograr mayores rendimientos, dentro de un marco sustentable al ambiente. Lo que implica una total reevaluación de cada uno de los elementos para determinar daños y beneficios, con el fin de permitan su continuidad de uso o desaparición del mercado y sobretodo evitar la dependencia tecnológica de las empresas comercializadoras de agroquímicos e insumos. Ya que como menciona Childe: el hombre es el protagonista y el motor de su historia, pero también es el responsable de sus actos (Jiménez, 1995).

Estamos conscientes de que el campesino de autoconsumo y productor comercial, requiere de estos elementos, integrados a intensos procesos de investigación y de apoyos asistenciales, vía el extensionismo rural y una política agrícola equitativa, creada dentro de un proceso democrático, donde participaron prestadores de servicios de extensión rural, gubernamentales y no gubernamentales, y la combinación de distintos saberes campesinos, indígenas y científicos, para hacer una agricultura más armoniosa con el medio ambiente y se logre incrementar la producción (Sámano, 2013:1258).

Para que ello pueda ocurrir es preciso reforzar el complejo sistema gobierno-centros de investigación-empresa-sociedad; ya que las nuevas tecnologías no son socialmente neutras. Benefician a unos pero pueden causar perjuicios irreparables a otros; por lo cual se requiere de una seria conciencia social que cuestione permanentemente las ventajas e inconvenientes que las nuevas tecnologías que se produzcan, puedan causar al orden social y a la calidad de vida de la población (Uriarte, 1990).

Además, futurizando, es innegable que la investigación agrícola va a continuar su camino y encontrar nuevos elementos que se van a añadir a la lista, pero hay que procurar que ésta sea una investigación socialmente responsable, equitativa y respetuosa con el ambiente y con el hombre, como su creador, quien a su vez decidirá su extinción, estancamiento, permanencia y continuidad, de los elementos que conforman la tecnología agrícola. Ya que como menciona Altieri y Nicholls (2012) la falla principal de la revolución verde se encuentra en que fue instaurada bajo la suposición de que siempre habría abundante agua y energía barata y que el clima no cambiaría. Lo cual ante los cambios sociales, económicos y ambientales que se están presentando a nivel mundial, obliga la necesidad de profundiza en los estudios relacionados con su adecuada utilización productiva y posibles daños que puedan causar al ambiente.

Ante ello es necesario crear políticas de desarrollo agrícola socialmente más equitativas, con el fin de que la tecnología agrícola no se vuelva elitista y se

encuentre a disposición de quien la requiera, ya que la agricultura continúe siendo un motor de crecimiento esencial para el desarrollo económico y para reducir la pobreza rural (FAO, 2011).

Conclusiones

Son cinco los elementos de la tecnología agrícola: biológicos, químicos, mecánicos, agronómicos e hídricos; los cuales se subdividen en diferentes niveles, dependiendo de su uso, cuyo sinergismo permite adecuados logros en la agricultura; cuya creación ocurrió de manera tradicional en el campo hace más de 8000 años y continúa su desarrollo en los centros de investigación agronómica pública y privada.

Como enfoque permite clasificar, caracterizar, aprehender y explicar el tipo de tecnología utilizado métodos de evaluación y recolección de datos, de cada tipo de sistema agrario o forma de agricultura en cualquier conjunto geográfico; proporcionando apoyo, independientemente del tiempo en que se presente o haya presentado y de la complejidad que éste tenga, debido a que abarca todos los cultivos, desde los más simples a los más complejos; así como analizar la estructura del tipo de agricultura que se trate y proponer alternativas de uso y modificaciones favorables al desarrollo agrícola.

El adecuado uso de los elementos de la tecnología agrícola otorga grandes beneficios productivos cuando son utilizados adecuadamente. Por el contrario su inadecuado uso acarrea graves problemas al ambiente; además pueden ser utilizados para explicar el proceso evolutivo que ha seguido la agricultura en una región determinada, con base en su uso en diferentes contextos agrícolas y diferentes niveles, debido a su interdisciplinaridad.

Bibliografía

Altieri, Miguel Angel y Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia. *Agroecología*. 7(2), 65–83.

- Arellano Hernández, A. (1999). *La producción social de objetos técnicos agrícolas*. Toluca, México: UAEM.
- Arellano Hernández, A. (1991). *La institucionalización de las ciencias de la agricultura en México una intervención social*. Toluca, México. UAEM.
- Bauer, C., Massuh, V. y Sanguineti, J. J. (1999). Anexo. La tecnología y el hombre. En: Centro Argentino de Ingenieros – CAI. *El desafío tenológico en el mundo globalizado*. Bueno Aires, Argentina. Pp.: 221–254.
- Boserup, E. (1967). *Las condiciones del desarrollo en la agricultura. La economía del cambio agrario bajo la presión demográfica*. Tecnos. Madrid, España.
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía* (3a. ed.). Siglo XXI Editores, S. A. de C. V. Distrito Federal, México.
- Byrne, R. (1988). El cambio climático y los orígenes de la agricultura. En: UNAM (Ed.), *Coloquio-V-Gordon-Childe. Estudio sobre las revoluciones neolíticas y urbanas*. Distrito Federal, México. Pp.: 27–40.
- Cochet, H. (2011). *L'agriculture comparée*. Q. Éditions. France.
- Cruz León, A. (2002). *Tracción animal, erosión tecnológica, estrategias campesinas y sustentabilidad*. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Cruz, L. A., Martínez, S. T. y Omaña, S. J. M. (2004). Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México. *Ciencia Ergo Sum*. 11(3), 275–283.
- Childe, V. G. (1986). *Los Orígenes de la Civilización*. FCE. Distrito Federal, México.
- Escobar Moreno, D. A. (2003). El cambio tecnológico de las semillas de maíz durante el siglo XX. La tendencia de la biodiversidad. *Debates Ambientales*. (26), 79–90.
- FAO. (n.d.). Estado de los recursos de tierras y aguas del mundo. Recuperado de: <http://www.fao.org/nr/solaw/solaw-home/es/>. Consultado: 20 octubre 2015.

- FAO. (2002). *El cultivo protegido en clima mediterráneo*. ONU-FAO. Roma, Italia. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s00.htm>. Consultado: 20 octubre 2015.
- FAO. (2011). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Cómo gestionar los sistemas en peligro*. FAO. Roma, Italia.
- Flannery, K. V. (1989). Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y la evidencia. En: *Historia de la agricultura. Época prehispánica-siglo XVI. Vol. I*. INAH. Distrito Federal, México. Pp.: 237–266.
- Feder, E. (1976). La pequeña revolución verde de McNamara. El proyecto del Banco Mundial para la eliminación del campesinado del Tercer Mundo. *Comercio Exterior*. 26(7), 793–803.
- Haub, C. (1995). How many people have ever lived on Earth? Population Reference Bureau. Recuperado de: <http://www.prb.org/Articles/2002/HowManyPeopleHaveEverLivedonEarth.aspx?p=1>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Hernández X. Efraím. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*. 38(8), 673–678.
- Jasso Villazul, J. (2004). Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Contaduría y Administración UNAM*. 49(214), 84–96.
- Jiménez Villalba, F. (1995). La teoría de las revoluciones en Vere Gordon Childe. *Anales de Museo de América*. 3, 161 – 164.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. Distrito Federal, México.
- Mathieu, Jon. (2010). Ester Boserup: naturaleza y cultura en los en los procesos de desarrollo. *Población y Desarrollo*. 17, 81–94.

- Mazoyer, M. y Laurence, R. (2006). *A history of world agriculture: from the neolithic Age to the current crisis*. Earthscan. London, UK.
- Mitcham, C. (1994). *¿Qué es la filosofía de la Tecnología?* Anthropos. Editorial del Hombre. Barcelona, España. 214p.
- Ordóñez, L. (2007). El desarrollo tecnológico en la historia. *Areté. Revista de Filosofía*. XIX(2), 187–209.
- Odum, E. O. (1986). *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. (3a. ed.). Distrito Federal, México.
- Palerm, Ángel y Wolf, E. R. (1972). *Agricultura y civilización en Mesoamérica*. SEP. Distrito Federal, México.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: Una Visión de Conjunto. En C. Ominami, ed. *La Tercera Revolución Industrial, impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina. Pp. 43–89.
- Quintanilla, M. A. (2009). Técnica y Cultura. *Teorema*. XVII(3), 1–6.
- Ribeiro, D. (1970). *El proceso civilizatorio: de la revolución agrícola a la termonuclear*. Centro Editor de América Latina, S. A. Buenos Aires, Argentina.
- Sámano Rentería, M. A. (2013). La agroecología como una alternativa de seguridad alimentaria para las comunidades indígenas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 4(8), 1251–1266.
- Sangerman–Jarquín, D. M. de J., Espitia Rangel, E., Villaseñor Mir, H. E., Ramírez-Valverde, B. y Alberti Manzanares, P. (2009). Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 35(1), 25–37.
- Schlosser, S. (2003). Tecnología, Sociedad, Conocimiento. *Petrotecnia*. Febrero, 54–58.
- Smith, B. D. (2005). Reassessing Coxcatlan Cave and the early history of domesticated plants in Mesoamerica. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 102(27), 9438–9445.

- Turrent-Fernandez, A. y Cortés-Flores, J. I. (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Terra Latinoamericana*. 23(2), 265–272.
- Uriarte González, A. (1990). Cambio tecnológico y cambio social. *Revista de Obras Públicas*. 137(3290), 13–22.
- Wilken, G. C. (1990). *Good Farmers: Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America*. University of California Press.
- Yoko, S. Y. (1988). La revolución Neolítica a través de un análisis casuista, Jomom, Japón: la reevaluación del concepto de Childe. En: UNAM (Ed.), *Coloquio V. Gordon Childe*. Distrito Federal, México. Pp. 41–59.
- Zizumbo Villarreal, D. y García Marín, P. C. (2008). El origen de la agricultura , la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*. 41, 85–113.

CAPITULO II

CONDICIÓN SOCIO-ECONÓMICA, AGRARIA Y AMBIENTAL DE LOS MUNICIPIOS DE ÁLVARO OBREGÓN Y TARÍMBARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Introducción

Como consecuencia de la aplicación de la reforma agraria en México, grandes propiedades agrícolas, haciendas y ranchos, fueron fraccionadas y sus tierras repartidas entre los campesinos, volviéndolos ejidatarios. Se considera que de 1900 a 1992, fecha en que concluyó el reparto agrario al modificar el artículo 27 constitucional, y aprobado su reglamento, en total se entregaron 38 730 dotaciones, beneficiando a 2 835 754 ejidatarios; quienes se encuentran ocupando un espacios de 102 876 920 hectáreas (INEGI, 2000), cerca del 51% del territorio nacional.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 220 de la Ley de Reforma Agraria del 16 de abril de 1971, a cada ejidatario se le otorgó una dotación mínima de diez hectáreas de riego o humedad y de 20 en terreno de temporal; cantidad que se contrapone con la magnitud asignada a la propiedad privada, la cual desde la Ley de Ejidos, emitida por Álvaro Obregón en 1920, quedó establecido que el límite de la propiedad privada inafectable por el reparto agrario sería de 50 hectáreas (SEDATU, n.d.).

Con la reforma del Artículo 27 a la Constitución Política de México, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de enero de 1992, se permitió la desincorporación de tierras ejidales al régimen privado, volviéndolas objetos de transacción, y con ello la posibilidad de que los ejidatarios en lo individual pasaran al dominio pleno de la propiedad, pudiendo vender sus tierras a terceros (Vargas y Ochoa, 2008; Bouquet, n.d.); o unirse y conformar empresas privadas o sociedades de producción rural. Implicando un control por parte del gobierno y una forma de extraer recursos directos de la producción agrícola, a través de la comprobación de las acciones realizadas para la vinculación del incentivo con la producción y/o

productividad agrícola o no hay “apoyo” (Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la SAGARPA para el ejercicio fiscal 2015, 2014).

En las dotaciones y ampliaciones de tierra otorgadas, además de ser utilizadas para la agricultura, se construyeron nuevas comunidades, las cuales quedaron insertas en diferentes espacios geográficos; debiéndose adaptar a las condiciones topográficas de la región. Al principio carecían de todo servicio. Con el paso del tiempo se les dotó de servicios propios del desarrollo como: vías de comunicación, escuelas, mercados, energía eléctrica, transporte, agua, drenaje y otros.

Con el reparto de la tierra a los ejidatarios y modificaciones a la normatividad agropecuaria, se esperaba que las condiciones de pobreza de la gente del campo y del país se redujeran, y con ello dar un paso firme en el proceso de desarrollo. Sin embargo eso no ocurrió, debido a que el avance productivo que tuvo el campo de 1942 a 1964, del 5.1% anual, superior en dos puntos porcentuales a la tasa de crecimiento de la población y que subsidió el desarrollo industrial del país bajo el modelo de sustitución de importaciones (Ramírez, Peña, y Jiménez, 1995; Guzman Ferrer, 1975), hasta la fecha no se ha vuelto a presentar.

Con la industrialización del país, una gran cantidad de campesinos abandonaron el campo para trabajar en las fábricas citadinas. Datos del Banco Mundial (n.d.) muestran que en 1990 la población rural mexicana constituía el 29% de la población total y que en el 2013 era el 21%. Similar situación ocurrió con el empleo en la agricultura, que en 1990 constituía el 23% del total de empleos y en el 2011 solo alcanzó el 13%. El decremento que se aprecia en ambos datos, puede deberse a la reducción poblacional del campo, producto de la migración.

Esta problemática ha originado que desde el siglo pasado se mencione que la agricultura mexicana se encuentra en crisis (Bartra y Otero, 2007), situación que ha obligado al sector agropecuario a jugar un papel más relevante en el desarrollo comunitario, por medio de la potencialización de sus recursos, uso de las fuerzas productivas, fomento del desarrollo económico e incremento del desarrollo social y

natural; para con ello buscar erradicar la pobreza y acceder con mayor rapidez al desarrollo y lograr mejoras en las condiciones de vida rural, junto a los cambios necesarios para su realización (Veltmeyer, 2010).

La lucha por lograr una mejor calidad de vida, es común en todas las comunidades agrarias de México. En el estado de Michoacán esta no es la excepción, pues una gran cantidad de comunidades, ubicadas en terrenos ejidales y en pequeña propiedad, trabajan intensamente para avanzar en su desarrollo; sin embargo la condición en que viven y se desarrollan no se conoce en profundidad, se generaliza, por ello existe la necesidad de reconocer su condición social, económica y tecnológica que tienen para poder ofrecerles alternativas de desarrollo; sobre todo en aquellos lugares donde existen grandes diferencias en la topografía del terreno. Factor limitante para el uso e introducción de innovaciones tecnológicas propias de la agricultura.

Por ello es necesario determinar las actividades económicas más importantes que realizan, el tipo de agricultura que practican y los factores que determinan su presencia y distribución espacial. El objetivo del trabajo consiste en: caracterizar la actividad agrícola, económica y ambiental municipal y comunitaria de Las Trojes y de la Cañada de los Sauces y los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, Michoacán. Se considera que la presencia y distribución de la actividad agrícola y de los ETA, se relaciona con la topográfica del suelo y las condiciones sociales, económicas y ambientales de la región del valle Morelia-Queréndaro.

Marco teórico

El espacio agrícola se caracteriza por poseer dos particularidades antagónicas: por un lado, está siendo continuamente acosado y atacado por la modernidad, quien busca que cambie a su favor; y por el otro, posee una gran importancia económica y social, debido a que dos terceras partes de las familias del mundo se ocupan de las

tareas agrícolas, y es de él de donde se extraen los alimentos para la subsistencia de todos (Estrena, 1992).

De manera general se considera que en México existen dos sectores agrícolas, el tradicional, practicado por mestizos e indígenas y caracterizados por campesinos, labradores y ganaderos rurales, minifundistas, empresarios agrícolas, agricultores tradicionales o, simplemente, pequeños productores mercantiles. Aquí, el campesino no opera como una empresa en el sentido económico, solo imprime desarrollo a una casa y no a un negocio (Wolf, 1975). Y el sector empresarial o capitalista que tiene un enfoque eminentemente productivista (Díaz et al., n.d.). Este sector se denota por el *farmer* o granjero norteamericano, debido a que la granja norteamericana ante todo, es un negocio que combina factores de producción adquiridos en el mercado para obtener provecho con la venta de los productos que dan un rendimiento (Wolf, 1975).

Chayanov (1974) al estudiar la unidad de producción campesina encuentra que ésta no se organiza de la misma manera que las empresas capitalistas y que sus respuestas a las variaciones del mercado toman a veces la dirección opuesta; debido a que la economía campesina es una forma de producción no capitalista, en la que, después de deducir los costos de producción, no es posible determinar la retribución respectiva de los factores: capital, trabajo, tierra. Es decir, en ella no existe ganancia, salario ni renta (Bartra, 1975).

Enfoque territorial rural

Debido a la heterogeneidad que muestra la agricultura mexicana y los grandes contrastes que existen entre el sector agrícola capitalista y el diversificado sector campesino, para mostrar la caracterización de la actividad agrícola, económica y ambiental de los municipios y zona de estudio, se hará uso del enfoque territorial rural, el cual permitirá articular y explicar la condición en que se encuentra la agricultura en diferentes niveles regionales.

El enfoque territorial rural se define como aquellos espacios geográficos, cuya cohesión deriva de un tejido social específico, de una base de recursos naturales particular, de unas instituciones y formas de organización propias, y de determinadas formas de producción, intercambio y distribución del ingreso (Sepúlveda et al., 2003).

Por su parte, Schejtman y Berdegué (2004) definen al desarrollo territorial rural (DTR) “como un proceso de *transformación productiva e institucional* en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. La transformación productiva tiene el propósito de articular competitiva y sustentablemente a la economía del territorio a mercados dinámicos. El desarrollo institucional tiene los propósitos de estimular y facilitar la interacción y la concertación de los actores locales entre sí y entre ellos y los agentes externos relevantes, y de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y sus beneficios”.

El territorio es considerado como un producto social e histórico, lo que le confiere un tejido social único, dotado de una determinada base de recursos naturales, ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y una red de instituciones y formas de organización que se encargan de darle cohesión al resto de los elementos (Sepúlveda *et al.*, 2003); y sirve como elemento integrador de agentes, mercados y políticas públicas, y reconoce la importancia de los encadenamientos de las cadenas de valor agregado; que se encuentran articuladas al territorio en una economía intrínsecamente multisectorial, donde prima el deseo de alcanzar objetivos múltiples y de articular procesos productivos a través de conceptos como *clúster*, cadenas agroalimentarias territorializadas y denominación de origen.

En el territorio confluyen sectores económicos y sociales como educación, salud, industria, producción primaria y servicios, y se pueden identificar los impactos de las relaciones sociales y el rol de los actores sociales e institucionales en el marco de la evolución de las sociedades estacionadas en un territorio específico (localidad, municipio, región, etc.) (Tapia, 2013).

Marco referencial

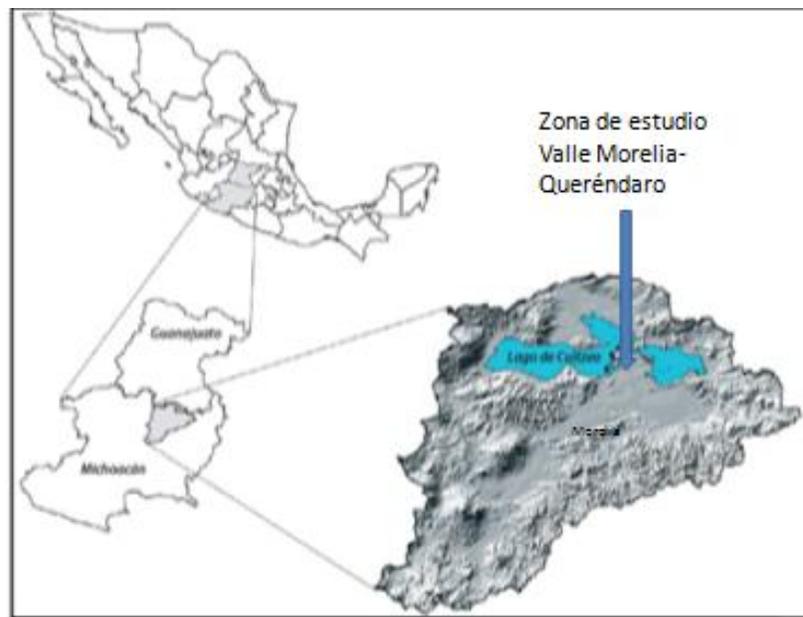
La asimetría en el acceso a las oportunidades del desarrollo, la desigualdad para disfrutar de los beneficios de las políticas públicas, la concentración del ingreso y las dificultades para acceder a activos productivos, entre otros, se traducen en grandes diferencias entre regiones y sectores, que dan cuenta del gran distanciamiento que existe entre las zonas urbanas y las zonas rurales (Sepúlveda et al., 2003).

Cerca del 80% del territorio mexicano es muy abrupto, condición que le permite contar con una gran diversidad de microambientes, donde ha sido posible desarrollar diferentes tipos de agricultura. En él, es posible encontrar cultivos, como el maíz, frijol, trigo y otros, en diferentes nichos agroecológicos.

Condición estatal

El estado de Michoacán se divide en 113 municipios y diez regiones económico-administrativas. Una de ellas es la región centro o región III Cuitzeo, donde se ubica la capital del estado, Morelia, más 12 municipios, y la cuenca endorreica del Lago de Cuitzeo, que forma parte del valle Morelia-Queréndaro (Fig. 1).

Figura 1. Ubicación de la zona de estudios Valle Morelia Queréndaro, Michoacán, México.



Elaboración propia.

Según el IX Censo Ejidal, realizado por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) en 2007, Michoacán posee 1910 ejidos y comunidades, con una superficie total de 3 046 481.18 Ha, de las cuales 1 474 569.73 Ha son de superficie parcelada y el resto de no parcelada, donde se encuentran los asentamientos humanos (espacios de uso común, reserva de crecimiento y otras superficies no consideradas dentro de un uso específico) (INEGI, n. d. b).

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), menciona que Michoacán es el tercer estado que cuenta con más núcleos agrarios del país (1 873), solo superado por Veracruz (3 714) y Chiapas (3 112) (SEDATU, 2012). Referente a la fluctuación de la producción agrícola, presenta una superficie de siembra con una leve variación el tiempo, según se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Producción agrícola en el estado de Michoacán, según año indicado

Año	2000	2005	2010	2014
Sup. Semb. (Ha)	825 587.21	769 828.38	773 990.24	806 959.14
Valor Prod. (\$)	5 793 532.81	5 989 121.72	11 447 325.93	16 421 418.80

Elaboración propia, a partir de datos del SIAP: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. Consultado: 23 de agosto de 2015.

A pesar de la cantidad de superficie que se siembra, el estado de Michoacán tiene grandes potencialidades dentro de la agricultura y del uso pecuario, debido a que aún posee espacio para mecanizar la tierra (19.48%) y aprovechar la vegetación natural diferente al pastizal (24.45%); independientemente de la presencia de tierra no apta para la agricultura (56.45%) que es la mayoría, según se aprecia en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Uso potencial de la tierra en Michoacán

Concepto	Clase o subclase	% de superficie estatal
Uso agrícola	Mecanizada continua	19.48
	De tracción animal continua	4.05
	De tracción animal estacional	6.65
	Manual continua	2.34
	Manual estacional	11.03
	No apta para la agricultura	56.45
Uso pecuario	Para el desarrollo de praderas cultivadas	19.36
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	24.29
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente para el ganado caprino	54.69
	No aptas para el uso pecuario	1.66

Fuente: INEGI. Conjunto de datos Carta de Uso Potencial, Agricultura, 1:1000 000
 INEGI. Conjunto de datos de uso Potencial, Ganadería. 1:1000 000

Valle Morelia-Queréndaro

Se ubica en la porción meridional de la cuenca endorreica de Cuitzeo. Abarca en parte los municipios de Acuitzio, Lagunillas, Huiramba, Morelia, Tarímbaro, Charo, Queréndaro y Álvaro Obregón; y se sitúa aproximadamente entre los paralelos 19°50' y 19°30' de latitud Norte y los meridianos 101°00' y 101°30' de longitud Oeste. Tiene una superficie aproximada de 1,050 km² y ocupa un área importante del Distrito de Riego número 20 Morelia-Queréndaro (Chávez y Guevara, 2003).

El valle es sumamente homogéneo tanto en altura sobre nivel del mar como en su clima; la primera va de 1 800 a 1 860 metro y el segundo es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano C (w), temperaturas que oscilan de 2.5° a 25.1°C y una precipitación de 190 mm³ en el mes más lluvioso del año (julio). Además se encuentra irrigado por varios ríos intermitentes y perennes, como el Viejo de Morelia, San Marcos, El Limón y Grande de Morelia; los cuales tienen la problemática de que

arrastran las aguas negras, urbanas e industriales, de Morelia y poblados por donde pasan y que el agua que suelen traer es regulada por la Presa de Cointzio.

Los suelos son aluviales, residuales y arcillosos, desarrollados a partir de basaltos, brechas, tobas, andesitas y riolitas, ricos en calcio, magnesio y fierro, moderados en potasio y sodio, adecuados para la agricultura de temporal y de riego (García y Carrillo, 2006). Sus principales cultivos son: maíz, frijol, alfalfa, sorgo, trigo, garbanzo, cebolla, jitomate y se cría ganado bovino, porcino, caprino, avícola, equino, ovino y la apicultura, lo cual se vera de manera más profunda más adelante. La agricultura es apoyada por pozos profundos para riego, permitiendo con ello que se vuelva productora de forrajes.

Condición natural

Según Rzedowski (1978) e INEGI (2009b) su distribución fisiográfica corresponde a la Provincia del Eje Neovolcánico Transversal con rocas provenientes de Cenozoico y Pleistoceno; condición que le permite contar con un gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar hasta las altas montañas y poseer diferentes tipos de climas, vegetación y amplias posibilidades de realizar diferentes cultivos en zona de riego y de temporal, mediante el uso de energía: manual, mecánica y mixta.

Paisaje bio-físico y uso de la tierra en el valle Morelia-Queréndaro

En la región el suelo presenta graves problemas debido a su topografía accidentada, ya que posee pendientes que van del 3% hasta el 12%, lo que dificulta el uso de tecnología mecanizada (Cuadro 4). Además tiene deficiencias nutricionales y de agua para su uso sostenido. Ello ha originado la necesidad de ampliar la cobertura de obras costosas (riego, conservación, nivelación, fertilización masiva, etc.) (Sancholuz, Damascos, Gallopín, y Gazia, 1995).

Cuadro 4. Descripción del paisaje bio-físico regional, característico del valle Morelia-Queréndaro y comunidades de estudio.

PAISAJES BIO-FISICOS REGIONAL				Observaciones
Formas del relieve	Pendiente (°)	Cobertura vegetal y/o uso del suelo	Tipos de suelos	
Complejos cumbrales	3-5	Agricultura, selva caducifolia y subcaducifolia, plantación forestal, bosque mixto y pastizal.	Luvisol, Vertisol y Andosol	Poco abundante. Lomerío y parte alta del cerro.
Complejos de laderas y barrancos	5-10	Bosque mixto, selva caducifolia y subcaducifolia y agricultura.	Andosol y Phaeozem	Menos abundante. Lomerío y parte alta del cerro.
		Agricultura, selva caducifolia y subcaducifolia, bosque mixto, bosque de latifoliadas y pastizal	Andosol y Luvisol	Menos abundante. Lomerío.
	3 – 5	Agricultura, pastizal, bosque mixto.	Andosol, Vertisol y Phaeozem	Menos abundante. Lomerío y parte alta del cerro.
Complejos de superficies y causes	3-5	Agricultura, pastizal y selva caducifolia y subcaducifolia	Histosol, Vertisol y leptosol.	Menos abundante. Lomerío.
	< 3	Bosque mixto, agricultura, matorral xerófilo, selva caducifolia y subcaducifolia y pastizal,	Acrisol, Phaeozem, Vertisol, Andosol y Leptosol	Menos abundante. Lomerío y parte alta del cerro.
		Agricultura y bosque mixto	Vertisol, Planosol, Phaeozem y Andosol	Menos abundante. Lomerío y parte alta del cerro. Cerca de las comunidades de estudio
		Agricultura,		Es el más

		pastizal y selva caducifolia y subcaducifolia, pastizal, vegetación hidrófila y bosque mixto y bosque de latifoliada.	Phaeozem, Histosol, Vertisol y Cleysol	abundante. Se encuentra en el Valle. Irrigado por el Rio Grande de Morelia. En él, desarrollan actividades laborales las comunidades de estudio.
--	--	---	--	--

Elaboración propia, con base en datos del Instituto de Geografía, UNAM (2010) y mediante realización de un transecto por las comunidades.

Es necesario considerar que los suelos planos e irrigados son los más abundantes en el valle y que en las partes elevadas es posible encontrar algunos relictos de vegetación natural, como selva baja caducifolia o en aquellos espacios que han sido abandonados, al dejar de cultivarlos por más de 40 años (López, Mendoza y Acosta, 2002).

Condición agrícola municipal

El Distrito de Desarrollo Rural Morelia y el CADER Álvaro Obregón

Con base a la lista de Beneficiarios 2013¹, del PROCAMPO, (hoy PROAGRO Productivo), el estado de Michoacán, posee 13 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y 45 Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER), dentro de los cuales se encuentra el DDR Morelia, con cinco CADER. Uno de ello, denominado Álvaro Obregón, atiende a cuatro municipios vecinos: Álvaro Obregón, Charo, Indaparapeo y Tarímbaro.

El CADER Álvaro Obregón registró en el ciclo Primavera-Verano de 2013, 123 ejidos y 5 721 ejidatarios. La superficie total registrada fue de 17 965.09065 Ha, de las

¹ SAGARPA (s/f). Listado Preliminar de beneficiarios 2013. Recuperado de:

<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/procampo/Beneficiarios/Paginas/2013.aspx>.

Fecha de consulta: 22 de mayo de 2015.

cuales: 10 608. 47 Ha son de riego y 7 356.62 Ha de temporal. De los 5 721 ejidatarios, 3 505 poseen terrenos de riego y 2 217 de temporal. En total se apoyaron 22 cultivos, anuales y perenes, dentro de los cuales se encuentra el maíz en sus diferentes variedades en riego y temporal.

Municipio de Álvaro Obregón

Datos del PROCAMPO indican que el municipio de Álvaro Obregón posee 18 ejidos, con 346 productores y una superficie de 5 270.4056 Ha explotadas; de las cuales, 4431.02 Ha son de riego y 839.3856 Ha de temporal. Los cultivos más frecuentes, en riego y temporal en Álvaro Obregón, se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Cultivos más frecuentes en Álvaro Obregón, Mich. En el 2014.

Cultivo Riego/Temp	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor prod. (miles de \$)
Maíz grano (temporal)	1 770.00	1 730.00	7 439.00	4.30	2 727.09	20 286.82
Maíz grano (riego)	4 885.00	4 547.00	40 468.00	8.90	1 100.00	445 148.00
Sorgo grano (temporal)	115.00	99.00	396.00	4.00	2.000.00	792.00
Sorgo grano (riego)	2 115.00	2 018.00	18 767.40	9.30	1 800.00	33 781.32
Alfalfa verde	771.50	771.50	57 862.50	75.00	848.36	49 088.23
Avena forrajera	465.00	465.00	6 698.00	14.40	670.00	4 486.32
Jitomate	51.00	51.00	950.00	18.63	5 800.00	5 510.00
Garbanzo grano	48.00	48.00	86.40	1.80	6 800.00	587.52

SIAP (2014) En: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. Consultado: 23 de agosto de 2015.

Otros cultivos que se encuentran registrados con menos de 30 Ha, son: calabacita, cebolla, chile verde, fresa, melón y pepino, los cuales en su mayoría son sembrados por arrendatarios de terrenos con riego, para desarrollar la agricultura industrial. En cuanto al frijol, no se indica la presencia de su cultivo.

Municipio Tarímbaro

Este municipio posee 53 ejidos, con 1 821 productores y una superficie de 5 594.469761 Ha explotadas; de las cuales 1 110 Ha son de riego y 711 Ha de temporal, donde se producen 15 cultivos, dentro de los cuales se encuentra el maíz. Los cultivos más comunes se muestran en el Cuadro 6. En 2014 varios cultivos fueron declarados como pérdida total, entre ellos, tres básicos de temporal: maíz, sorgo y el frijol.

Cuadro 6. Cultivos más frecuentes en Tarímbaro, Mich. En el 2013

Cultivo Riego/Temp.	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor prod. (miles de \$)
Maíz grano (temporal)	2 000.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
Maíz grano (riego)	4 220.00	4 220.00	33 760.00	8.00	2 505.21	84 575.89
Elote	21.00	21.00	199.50	9.50	3 500.00	698.25
Sorgo grano (temporal)	350.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
Sorgo grano (riego)	350.00	350.00	2 800.00	8.00	1 900.00	5320.00
Avena forrajera	167.00	167.96	2 772.20	16.60	670.00	1857.37
Lechuga	109.00	109.00	1 968.00	18.06	4 008.94	7 889.60
Cebolla	93.00	93.00	2 071.00	22.27	4 046.00	8 381.10
Col (repollo)	78.00	78.00	2 028.00	26.00	3 000.00	6 084.00
Garbanzo	74.00	74.00	185.00	2.50	7 000.00	1 295.00
Trigo grano	62.00	62.00	465.00	7.50	3 700.00	1720.00
Frijol	10.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00

SIAP (2014) En: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. Consultado: 23 de agosto de 2015.

Como se aprecia en el Cuadro 6, el maíz es el cultivo más importante en el municipio, tanto en forma de grano, como de elote; asimismo, aparte de los cultivos de verdura indicados, existen otras especies, sembradas en superficie que van desde las ocho hectáreas, hasta cerca de las 50 Ha. Lo que implica una mayor diversidad de cultivos en este municipio.

Ganadería

A nivel estatal, Michoacán tiene una producción de ganado en pie de 138 332 toneladas, con un valor de producción de \$ 3 190 428 000.00. A nivel municipal, se cuenta con un tipo de ganadería muy incipiente, que va desde la unidad en el traspatio, hasta la existencia de un hato de hasta 500 cabezas de ganado en terrenos del lago, que se trabaja de manera organizada.

Sancholuz, Damascos, Gallopín y Gazia (1995) menciona que “el índice global de receptividad ganadera del continente resulta de 0.58 cabezas de ganado mayor por hectárea y que es obvio que la ganadería es una actividad extensiva que utiliza mucho espacio con escasa eficiencia; además de que es sabido que el empleo de mano de obra que genera la ganadería es extremadamente bajo comparado con el de la agricultura.” esto se hace mención debido a la reducida información que existe sobre la ganadería en la región.

Ello es debido a una falta de control y carencia de una caracterización entre la ganadería de doble propósito y la dedicada para carne, lo que origina la imposibilidad de recuperación del ganado cuando es sustraído por abigeato. Por lo tanto para caracterizar a los municipios se consideraron los datos proporcionados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SAGARPA, los cuales se muestran en el Cuadro 7. Esto es debido a que en el Álvaro Obregón se explota principalmente ganado para carne, como ocurre en la comunidad de Las Trojes y en Tarímbaro se hace con el de doble propósito como en la comunidad de La Cañada de los Sauces y comunidades vecinas.

Cuadro 7. Producción de ganado en pie en los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro en el año 2014.

Municipio	Ganado	Producción (Ton)	Precio (pesos por kg)	Valor prod. Miles de \$.	Peso (kg)
A. Obregón	Bovino	471.934	19.66	9 280.00	332.582
	Porcino	875.141	22.98	20 114.5	99,697
Tarímbaro	Bovino	990.623	20.42	20.229.40	345.647
	Porcino	157.022	22.92	3 598.8	99.255

Elaboración propia con datos del SIAP. En: <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>. Consultado: 24 de agosto de 2015.

Tecnología agrícola

Según Sangerman-Jarquín *et al.* (2009) una tecnología es una combinación de todas las prácticas de manejo para producir un cultivo, una mezcla de cultivos o para almacenar los productos provenientes de éstos; mientras que la práctica agrícola se define por el tiempo y cantidad de componentes tecnológicos utilizados, tales como la preparación de la cama de siembra, uso de fertilizantes, el deshierbe, etc.

A lo largo del siglo XX, en la región del valle ocurrieron varios cambios tecnológicos, siendo dos los más contundentes, debido a que, donde se presentaron, modificaron al tipo de agricultura de lo tradicional a lo moderno. Los cambios fueron: la aplicación del programa de lucha contra la fiebre aftosa en 1946 y la implementación de la revolución verde en 1961 (Franco, Cruz y Ramírez, 2012).

En la actualidad aún permanecen algunas formas de agricultura tradicional, que se practican en las zonas cerriles, empleando para ello un tipo de tecnología rústica, dominada por la fuerza del hombre y animales de tiro. Así, es posible encontrar método de cultivos propios de la época hacendaria en temporal como el de “año y vez” con utilización de tracción animal y el de “a mano” en zonas con pendiente pronunciada (Franco, Cruz y Ramírez, 2012).

En la parte plana, que cuentan con irrigación de pozo o del río, es factible encontrar el uso del tractor, dominando el paisaje agrario, facilitando la siembra de semillas híbridas, debido a la negación de utilizar semillas criollas “por su bajo rendimiento”, “porque son más pesadas” o “porque son más harinosas”. En fin, las causas y motivos por los cuales ya no se utilizan son muchos, encontrándose su contraparte en los grandes beneficios que logran las tiendas expendedoras de agroquímicos y semillas mejoradas, así como las bodegas que adquieren el producto.

En la actualidad, en la zona plana y riego, se han empezado a introducir nuevos cultivos y utilizar nuevas técnicas de cultivo, relacionadas con la producción de verduras y plantas productoras de semillas y forrajes, como la técnicas de cultivos acolchados y “cero labranza”, donde el uso de agroquímicos desde el inicio de la siembra hasta antes de la cosecha, para disecar el cultivo, es fundamental para, aparentemente lograr la producción deseada. Una descripción de los sistemas de cultivo, tradicionales y tecnificados o modernos, que realizan en el valle, se describen en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Sistemas de cultivo tradicionales y tecnificados que se practican y han practicado durante el siglo XX, en las comunidades de estudio.

Característica/ Sistema	“A mano” o en cajete.	Temporal	Riego	Labranza cero
Tipo de cultivo	Maíz, Frijol y Calabaza (Policultivo)	Maíz, frijol, calabaza, sorgo, garbanzo (en mono o policultivo)	Trigo, sorgo, Alfalfa, avena, maíz para elote o forrajero, hortalizas	Maíz Trigo Sorgo
Mecanización	Manual, la energía la aporta el hombre.	Yunta, tronco, mecanizada y mixta	Mecanizada	Mecanizada especializada
Condición del cultivo	Hasta 1970 su cultivo era común, actualmente casi desapareció. Los terrenos están abandonados	Hasta 1970 todos los terrenos se cultivaban. En la actualidad, se están abandonado	Todos cultivados.	Se encuentra en proceso de transición y aceptación. Es practicada principalmente por productores.
Herramienta utilizada	Azadones, hoz curva, machetes, “piscadores”,	Arados de diversos tipos, ajuar para la	Tractor con implementos. En ocasiones de	Tractor con implementos especiales

	“guangoches”	yunta y tractor con implementos	utiliza un trabajo mixto (tractor y animales)	para realizar la labranza cero.
Tipo de suelo	Pedregoso, arcilloso, negro delgado con pendiente mayor de 20°.	Aluviales, negros, arenoso, con tepetate y pendientes entre 10° a 15°	Aluviales, negros, profundos, regados con agua del río o con pozos.	Aluvial, negro, plano, profundo, regados con agua de pozo.
Variedades	Criollas de maíz, frijol y calabaza.	Criollas mezcladas con semillas mejoradas.	Paquetes tecnológicos con semillas mejoradas.	Paquete tecnológico con semillas mejoradas
Insumos	No se abonaba, se dejaban los residuos de la cosecha.	Abonado por los animales y residuos de la cosecha. Después por productos químicos	Uso moderado de insumos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, otros)	Uso abundante de insumos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, otros).

Elaboración propia. Con base a la información obtenida de informantes clave.

Como se ha venido mencionando, el riego ha sido un factor fundamental del cultivo de alimentos en la región, sin él sería imposible obtener abundantes cosechas y sembrar más de una vez al año. Como lo menciona Palerm (1990), con el riego se multiplicó la productividad y eliminó el problema de agotamiento del suelo al combinarlo con el uso del abono; su uso y apoyo permitió un rápido incremento demográfico y la conformación de centros urbanos y civilizaciones en su entorno.

En el valle, el riego se hace extrayendo agua del río Grande de Morelia y a partir de pozos profundos. La problemática está en que el agua del río se encuentra contaminada con desechos domésticos y residuos industriales, provenientes de Morelia y de las comunidades por donde pasa. La forma de riego es rodado, ya que se carece de otra tecnología para hacerlo, como aspersión, goteo, etc. Salvo en los cultivos acolchados, donde se utiliza el fertirriego, pero es en menor cantidad, debido a que los productores de verdura, solo rentan la tierra por un tiempo determinado.

En cuanto al valle, a éste se le considera como el segundo granero del estado de Michoacán, por contar con una amplia superficie plana, casi sin heladas y abundante agua proveniente de la presa de Cointzio, distribuida a través de del río Grande de

Morelia y sus ramales o extraída de pozos profundos (Franco, Cruz y Ramírez, 2012).

Condición comunitaria y ejidal

Las Trojes

Con base a los datos existentes en el RAN, perteneciente a la SEDATU, el otorgamiento de tierras ejidales en las comunidades de estudio ocurrió de la siguiente forma; en el caso de Las Trojes es un tema sumamente complejo, debido a que la comunidad se dividió en dos en 1936, debido a problemas, entre los pequeños propietarios y los ejidatarios por la tenencia de la tierra. Ello implicó la construcción de una nueva comunidad en los terrenos ejidales recién dotados en 1935, a la cual se le denominó León Cárdenas, quien se quedó con el ejido; y Las Trojes con los terrenos recién adquiridos a la hacienda como pequeño propietario.

Debido a que los apoyos otorgados por el gobierno se quedaban en León Cárdenas, por ser ellos los ejidatarios, Las Trojes se vio en la necesidad de solicitar una ampliación ejidal, con todo lo que ello implica, la cual se otorgó en 1962 y finalmente se ejecutó en 1981. Pero el problema más álgido se encuentra en que el RAN (Registro Agrario Nacional) contabiliza la dotación y ampliación en un solo núcleo ejidal, como León Cárdenas, pero también le asigna otros nombres, donde aparece el de Las Trojes. Ello implica que la dotación de 753 Has fue otorgada a León Cárdenas en 1935 y la ampliación solicitada por Las Trojes fue otorgada en 1962 y ejecutada la sentencia en 1981, otorgándoles 2000 Ha, cuya segunda problemática se encuentra en que aproximadamente la mitad de las tierras se encuentra dentro del Lago de Cuitzeo, puesto que la ampliación fue otorgada tanto dentro del vaso de agua como fuera; siendo aquí donde se desarrolla la agricultura de riego y ganadería.

En la actualidad, la solución que busca esta compleja situación consiste en el reconocimiento de Las Trojes como ejidatarios independientes de los ejidatarios de León Cárdenas, debido a que ya se encuentran trabajando la tierra. Originalmente,

la ampliación ejidal de 2000 Ha benefició a 113 ejidatarios de Las Trojes, de los cuales, según sus comentarios, quedan 92, debido a que se han ido vendiendo los derechos. La fecha de entrega del ejido y ampliaciones se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Registro del otorgamiento ejidal en Cañada de los Sauces, Tarímbaro.

EJIDO DE CAÑADA DE LOS SAUCES			
Acción	Fecha decreto	Superficie (Has)	Beneficiados
Dotación	13/08/1935	201.120000	12
1ª. Ampliación	06/05/1963	170.330000	7
2ª. Ampliación	16/03/1971	817.600000	36
Total		1 189.050000	55

Elaboración propia con base a información del Registra Agrario Nacional. En línea: <http://phina.ran.gob.mx/phina2/Sesiones>. Recuperado: Noviembre de 2014.

En el ejido de Las Trojes, el registro del PROCAMPO de 2013, menciona que son 148 productores, sin embargo existen varios nombres repetidos, desconociendo si son duplicados u homonimias. Este ejido registró un superficie explotada de 342.98 Ha, de las cuales 150.08 Ha son de temporal (Media= 3.9495; Max=20; Min=0.5; Var=11.105) y 192.90 ha de riego (Media=110; Max=2; Min.21.0; Var=5.9422). En temporal se sembró básicamente maíz en un 80.23% y el resto fue de frijol. En riego maíz (74.53%), alfalfa (18.86%) y sorgo (6.60%). De los 148 productores, el 69.59 son adultos mayores y 30.41% jóvenes; el 69.59% son hombres y el 30.41 son mujeres.

Cañada de los Sauces

En el ejido de Cañada de los Sauces, en el PROCAMPO están registrados 77 productores, observándose siete registros duplicados, lo que probablemente reduciría la cantidad. En cuanto a la superficie registrada, indica que posee 419.1130 Ha (Media= 5.4430; Max=13.93; Min=0.55; Var=7.1690); de las cuales el

98.32% están en régimen de temporal y el 1.68% en riego². En siete de ellas siembran cártamo (1.34%) y en el resto maíz (98.66%). De los 77 productores mencionados, el 41.56% son del sexo femenino y el 58.44 del sexo masculino; y de ellos, el 33.76% son adultos mayores y el 66.24 jóvenes.

De las 1 189.05 Ha otorgadas se les resta 21.372158 Ha, ocupadas como asentamiento humano, queda una superficie total del núcleo de 1 171.086594 Ha; de las cuales 1 144.088274 Ha, es la superficie parcelada. Quienes al parecer, hasta el momento, no han tenido problemas agrarios.

Condición urbana

En la región se está observando un fenómeno intenso y es el incremento de la zona urbana, como una consecuencia de la facilidad que existe para cambiar el uso del suelo por parte de las inmobiliarias, así es factible observar la presencia de unidades habitacionales de manera continua en antiguos terrenos ejidales, oportunidad que dio la modificación del artículo 27 constitucional en 1992. Como ejemplo se puede mencionar el caso de los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, donde el primero cuenta con 17 ejidos, habiendo venta en 17 y el segundo que posee 30 y en 19 ya se han presentado ventas sobre todo para vivienda (Soto, 2002).

Por otra parte, el acelerado crecimiento poblacional y urbano, obligó a la construcción de caminos vecinales, municipales y federales; lo cual ha permitido a la región un rápido desplazamiento de un municipio a otro, sobre todo a la ciudad capital, Morelia, lugar a donde laboran una gran cantidad de gente que vive en los municipios cercanos o de un estado a otro, vía la carretera federal número 150,

²² De acuerdo a la información obtenida de los informantes y a la observación de campo, en Cañada de los Sauces no existen terrenos de riego, debido a la carencia de agua. Por lo que se considera que los registros mostrados por PROCAMPO, corresponden a personas que viven en la comunidad y tienen terrenos de riego en otro ejido.

México-La Barca, la cual se encuentra entroncada a la ruta del bicentenario carretero.

Comentarios finales

Las reformas realizadas en el agro mexicano han buscado el desarrollo de las comunidades asentadas en los ejidos. La situación ha sido que éstas únicamente han beneficiado a los propietarios de grandes espacios agrícolas, donde ha sido posible realizar un tipo de agricultura empresarial; sobre todo por su tendencia de querer volver al campo urbano. Por otro lado se aprecia incesantemente el interés del gobierno de extraer recursos económicos del campo, sin embargo, no ofrece el suficiente apoyo para que produzca, ni garantías en los precios de los productos básicos, ya que su control se los deja al mercado.

Esta es una situación problemática sobre todo en aquellas comunidades enclavadas en zonas agrestes, con suelos pobres, delgados, donde lo que producen es para autoconsumo de él y sus animales, esta situación sumada a las políticas agrarias, como la impuesta mediante el Programa PROAGRO Productivo, donde es necesario demostrar lo que se gasta, para poder ofrecer nuevamente el apoyo, hace que la gente con pequeños espacios de cultivo piensen si realmente es conveniente solicitarlo o seguir sembrando; por lo que se cuestionan ¿Qué hacer con la tierra? Y sobre todo como mantenerse.

Esta lucha por la subsistencia es común en el campo, es cierto que existe toda una estructura de atención al campo manejados por los Distritos de Desarrollo Rural y los CADER, su atención no es suficiente, pues el acercamiento hacia el productor es insuficiente, tanto en atención como en capacitación.

Se continúa apreciando que en los municipios se siembran forrajes y hortalizas, donde el maíz para grano es el principal cultivo, sobretodo en riego, ya que en temporal, al continuar a expensas del ambiente, su cultivo siempre será un desastre

como se pudo apreciar en el 2013, donde hubo una gran cantidad de pérdidas por las lluvias. Un factor que siempre han tenido a su favor ha sido el ganado, sobretodo vacuno, para carne y doble propósito; el cual tiene la cualidad de reducirse o incrementarse conforme la presencia de alimento. Lo que implica que aún a pesar del daño causado al cultivo, los residuos sirven para alimentar un tiempo al ganado.

En la región del valle Morelia-Queréndaro se encuentran diversas formas de cultivo, que en muchos casos tienen que ver con la intensidad de uso de la tierra y la presencia de un tipo adecuado de tecnología. Formas que poco a poco se están abandonando debido a los procesos de urbanización que continúan en aumento y a lo único que nos está conduciendo es a reafirmar la dependencia alimentaria.

Ante ello, se considera que sería interesante conocer más a fondo las respuestas o estrategias que está aplicando la gente de las comunidades para dar respuesta a las políticas gubernamentales, a la falta de apoyos y al uso de la tecnología agrícola.

Bibliografía

Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio fiscal 2015. (Diciembre, 2014). *DOF*, México, Distrito Federal. 544 p.

Banco Mundial. (n.d.). Datos. Agricultura y desarrollo rural. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>. Consultado: 20 octubre 2015.

Bartra, R. (1975). La teoría del valor y la economía campesina: invitación a la lectura de Chayanov. *Comercio Exterior*. 25(5), 517–524.

Bartra, R. y Otero, G. (2007). Crisis agraria y diferenciación social en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 50(1), 13–49.

- Bouquet, E. (n.d.). La tierra ejidal en México: ¿mercancía u objeto social? Recuperado de: http://www.pa.gob.mx/publica/cd_estudios/Paginas/autores/bouquet_emmanuelle_la_tierra_ejidal_en_mexico.pdf. Consultado: 20 octubre 2015.
- Chávez, C. M. A. y Guevara, F. A. (2003). Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. *Flora Del Bajío Y Regiones Adyacentes, Fascículo*, 1–22. Recuperado de: http://www1.ecologia.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora_78.pdf. Consultado: 20 octubre 2015.
- Chayanov, A. V. (1974). La organización de la unidad económica campesina. Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 341p.
- Díaz, P., Cortés, J. I., Turrent, A., Ortiz, C. A., y Martínez, Á. (n.d.). La etnoagricultura en laderas de México y su reingeniería para su reconversión sustentable. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11820079003>. (2005). Consultado: 20 octubre 2015.
- Estrena Durán, F. (1992). Cambios en la concepción y en la organización del espacio rural. *Estudios Regionales*. 34, 147–162.
- Franco Gaona, A., Cruz León, A. y Ramírez Valverde, B. (2012). Cambio tecnológico y tecnología comunitaria en El Valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 3(7), 1305–1320.
- García García, J. O. y Carrillo Silva, E. (2006). Relación Urbano Rural y Medio Ambiente en la Región Centro de Michoacán, México. Recuperado de, www.eumed.net/eve/resum/06-07/jogg.htm. Consultado: 2 de octubre de 2015.
- Guzman Ferrer, M. L. (1975). Coyuntura actual de la agricultura mexicana. *Comercio Exterior*. 25(5), 572–584.

- INEGI (n.d. b). Censo Ejidal 2007 (Municipal). Tabulados – descarga. Recuperado de:
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17351&s=est>. Consultado: noviembre de 2015.
- INEGI. (2000). *Estadísticas históricas de México. Tomo I*. INEGI. (4a. Ed.). Aguascalientes, México.
- INEGI. (2009b). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tarímbaro , Michoacán de Ocampo.
- López, G. E., Mendoza, M. y Acosta, A. (2002). Cambio de cobertura vegetal y uso de la tierra. El caso de la cuenca endorreica del lago de Cuitzeo, Michoacán. *Gaceta Ecológica*. 64, 19–34.
- Palerm, A. (1990). *México prehispánico. Evolución ecológica del valle de México*. CONACULTA. Distrito Federal, México.
- Ramírez Juárez, J., Peña Olvera, B. J. y Jiménez Sánchez, L. (1995). *Política agrícola y reforma institucional. Periodo 1980-1992*. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. LIMUSA. México, Distrito Federal.
- Sancholuz, L. A., Damascos, M. A., Gallopín, G. C. y Gazia, N. M. (1995). Aprovechamiento de ecosistemas y recursos naturales renovables en la América Latina. Un análisis comparativo. En: *El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina*. Distrito Federal, México: Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas-CFE. Pp.: 122–156.
- Schejtman, A. y Berdegué, J. A. (2004). *Desarrollo territorial rural*. RIMISP. 54 p.
- SEDATU. (n.d.). Un reparto escaso y lento. Recuperado de:
<http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/conoce-la-secretaria/historia/un-reparto-escaso-y-lento/>. Consultado: noviembre 2015.

- SEDATU (2012). *La superficie de ejidos y comunidades de México, más grande que algunos países* (Boletín No. 053). México, Distrito Federal. Recuperado de: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/abril-2012/12166/>. Consultado: noviembre 2015.
- Sepúlveda, S., Rodríguez, A., Echeverri, R. y Portilla, M. (2003). *El enfoque territorial del desarrollo rural*. IICA. San José, Costa Rica.
- Soto Romero, G. (2002). *Estructura de la tenencia de la tierra ante los cambios al artículo 27 Constitucional de 1992 en los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, Mich.* Tesis Maestría. UACH. Texcoco, México.
- Tapia Herrera, F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. *Gestión y Política Pública*. 22(1), 131–159.
- Vargas, M. Á., Ochoa, F. y D. G. D. (2008). Tenencia de la tierra y conservación de tierras privadas. En: SEMARNAT-INE-Pronatura Noroeste (Ed.), *Bahía de los ángeles: recursos naturales y comunidad . Línea base 2007* (1a. ed.). Distrito Federal, México. Pp.: 679–694
- Veltmeyer, Henry. (2010). Una sinopsis de la idea de desarrollo. *Red de Migración y Desarrollo*, Primer semestre. 14, 9-34.
- Wolf, E. R. (1975). *Los campesinos*. Editorial Labor, S. A. Barcelona, España. 151 p.

CAPÍTULO III

USO DE LA TIERRA Y DE LOS ELEMENTOS DE LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL VALLE MORELIA-QUERÉNDARO

Introducción

En la producción de alimentos y forrajes se utilizan diferentes elementos de la tecnología agrícola (ETA) acordes a las condiciones del terreno, clima, pendiente, espacio y tipo de cultivo; los cuales son complementarios con el conocimiento de la realización de las prácticas agropecuarias, la fuerza y tipo de energía utilizada, las variedades de semilla y forma de regar y drenar el terreno. Elementos inicialmente producidos por los indígenas y los campesinos (Márquez-Sánchez, 2008) a través de prácticas milenarias y de selección, a los cuales, en los tres últimos siglos la investigación científica les añadió: fertilizantes, hormonas, insecticidas, herbicidas y otros biocidas; así como el incremento del uso de energía mecánica a través de maquinaria agrícola. Dicha tecnología ha sido promovida por actores públicos y privados, cuya apropiación y frecuencia de uso permite considerar la presencia de diferentes niveles en lo tecnológico.

De manera general, el cultivo del maíz se ha caracterizado por mostrar una gran variabilidad en la producción por hectárea, las causas son multifactoriales, entre ellas destacan los factores ambientales adversos y tecnológicos, relacionados con la forma de producción, cosecha, manejo post-cosecha y en la organización, comercialización e inconsistencias en la transformación del producto en la cadena productiva. Originando retos para el desarrollo rural en su búsqueda por contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del campo. Según las estimaciones del Consejo Internacional de Cereales (2014), en el 2012/13 la producción de maíz en el mundo fue de 866 millones de toneladas y en el 2013/2014 de 997 millones, cuyos precios de exportación fueron de 177 y 179 dólares en los dos últimos años. Asimismo, considera que para el 2014/15, su producción incrementará a 1 005 millones de toneladas. También menciona que tendrá un

decaimiento en un 1% en los siguientes años, debido a que existirá una mayor demanda de trigo.

En el caso de México, se considera que es el centro de origen del maíz y poseedor de 59 razas de maíces criollos (Sánchez, Goodman y Stuber, 2000). Además, tiene una importancia económica y alimenticia, así como a nivel biológico, cultural y tecnológico. A partir de él se extraen de manera industrial: aceite, harina, fructuosa, almidón, combustible para vehículos automotores y producen: tortillas, tamales, botanas, cereales, alimentos pecuarios y otros productos. Con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, n.d.) se tiene que en el 2014 se sembraron un poco más de ocho millones de hectáreas de maíz (forrajero, grano, semilla y palomeros), obteniendo una producción de 37 106 426.20 toneladas; de las cuales, el maíz grano fue el que más se sembró, obteniendo un rendimiento promedio de 3.3 toneladas por hectárea. El valor de la producción total de maíz para ese año fue de \$ 79 596 915.97. A pesar de la producción obtenida, a escala nacional, no se ha logrado la autosuficiencia alimentaria, situación que arrastra desde mediados de los años sesenta, problema que se soluciona con su importación, ya que en México el maíz representa la mitad del volumen total de alimentos consumidos cada año y proporciona a la población cerca de la mitad de las calorías requeridas, siendo además una fuente de trabajo para una gran cantidad de su población (Massieu y Lechuga, 2002).

Desde su domesticación, hace 6 mil u 8 mil años, la planta del maíz ha sufrido modificaciones, sobre todo a nivel genético. Algunas variaciones se han producido de manera natural como respuesta a las condiciones ambientales (clima, aislamiento geográfico y biológico) y otras han sido inducidas por el hombre en sus procesos de selección, realizada en campo durante siglos por los productores de maíz y en los últimos años con la selección en laboratorio por los investigadores agrícolas. Las repercusiones de esas modificaciones se observan en la obtención de variedades criollas de polinización libre y en las modernas, producto de la ingeniería genética y la industria agrobiotecnológica, altamente productivas (Massieu y Lechuga, 2002).

Estas modificaciones se acrecientan en el maíz transgénico, impulsado por las principales corporaciones biotecnológicas del planeta, quienes han logrado que investigadores, instituciones, oficinas de gobierno, miembros del congreso y medios masivos de comunicación claudiquen ante su poder económico, sin importarles el desequilibrio ecológica global que está teniendo el planeta; problemática que se recrudece principalmente en el mundo agrario o rural, que se sustenta entre la tradición y la modernidad, dilema que no tiene más de 300 años; el cual requiere replantearse, porque nos están empujando hacia una crisis civilizatoria mundial, donde el sector tradicional e indígena parece estar abandonado, junto con su conocimiento y sus recursos biológicos y culturales, en cuyo análisis es necesario considerar un nuevo paradigma biocultural, basado en la conservación de la diversificación biológica-agrícola y paisajística (Toledo, 2013; Toledo y Barrera-Bassols, 2008); con el fin de que la tecnología no destruya lo existente, por el contrario, la proteja y mejore, volviéndola más funcional y productiva.

En la producción del maíz, de manera tradicional o moderna, se requiere una amplia diversidad de tecnologías, a las cuales Cruz, Martínez y Omaña (2004) agrupan de acuerdo con la intensidad y el tipo de fuerza usados en las diferentes prácticas agrícolas, siendo éstas: bajo roza, tumba y quema (RTQ), con tracción animal, mixta (donde se usan animales y tractor) y con tractor. Este agrupamiento permite abordar la intensidad del uso del suelo, de insumos y de capital, el nivel tecnológico, los posibles espacios de aplicación, el tipo de agricultura, tradicional o moderna y el tipo de fuerza utilizada, ya sea del hombre, animales (yunta de bovinos, tronco de mulas, tiro de caballo o asnos), mecánica o mixta.

Sin embargo, a pesar de existir a escala mundial un amplio cúmulo de conocimientos agrobiotecnológicos en torno al cultivo de maíz, razas, variedades, comercialización, distribución, etc.; en los países subdesarrollados o emergentes, persisten pequeños espacios comunitarios donde éstas tecnologías innovadoras no han llegado o han sido adoptadas de manera incipiente, ya sea porque las condiciones físico-bióticas predominantes en sus terrenos no son las apropiadas o porque las formas de difusión, transferencia y apropiación no han sido las adecuadas; por lo que cuando

son utilizadas, han tenido que aplicarse de acuerdo a su comprensión, posibilidades y acceso a ellas.

Los objetivos de la investigación consistieron en determinar que elementos de la tecnología agrícola (ETA) se utilizan con mayor frecuencia y la relación que existe entre la frecuencia e intensidad de su uso a nivel comunitario, así como la participación de las instituciones públicas y privadas en el empleo de los ETA en el cultivo de maíz en las comunidades de Las Troje (Álvaro Obregón) y de Cañada de los Sauces (Tarímbaro), Michoacán.

Marco teórico

Se considera que en México existen dos tipos de agricultura: la tradicional, -utilizada para el autoabasto- y la tecnificada, convencional o moderna, -para abastecer el mercado y reinvertir los excedentes-. Entre ellas, existe una estrecha relación debido a las necesidades tecnológicas de apoyos recíprocos, pues sin los elementos biotecnológico extraídos de la tradicional: calendarios, prácticas de conservación del suelo y agua, e incremento de la fertilización, no existiría la moderna. Además, ciertos tipos de agricultura presentan traslapes tecnológicos de ambas, es decir que en los cultivos se presentan, en algún grado, elementos tecnológicos mezclados tradicionales y modernos.

México tiene una rica historia agrícola que abarca varios miles de años, en su análisis se encuentran varios tipos de sistemas de cultivo de maíz, tanto en monocultivo, como asociado con el frijol, calabaza u otras especies, conocido como milpa, que se practica en todo el país. El “huamil” en el Bajío (Palerm, 1990). El de “roza, tumba y quema” en el sur de México y el “*ecuaro*” michoacano que se realizan en zonas con pendientes pronunciadas. El sistema de “año y vez”, característico de la época hacendaria mexicana, donde se mezclan, de manera atemporal, el ganado con el cultivo del maíz; tal y como ocurre en el *mawechi* de los Rarámuris, policultivo que integra maíz, frijol y papa (Rubio y Rodríguez, 2014). Es tan diversa la agricultura nacional que la encontramos realizándose en humedales, terrazas,

calmiles, chinampas, bancales y otros sistemas característicos del Altiplano Central Mexicano (Whitmore, 2003; Pérez-Sánchez y Juan-Pérez, 2013).

Varios factores que caracterizan a la agricultura tradicional y moderna se relacionan con la operacionalización, manejo y dependencia de la energía humana, animal y mecánica e insumos utilizados; con la transferencia de la información, empleo de herramientas y técnicas adecuadas a las formas de trabajo, intensidad del uso del suelo, pendiente, agua, clima y espacio disponible para la producción (Wilken, 1990; Cruz, Martínez y Omaña, 2004). Estos factores fomentan la heterogeneidad agrícola. En los últimos años el sector agrícola tradicional ha tenido un proceso de “permanente modernización” debido a la “supuesta” incorporación de innovaciones tecnológicas que alteran, hasta cierto punto, los niveles de productividad de la tierra. En cambio, la agricultura moderna ha reafirmado el carácter capitalista del sistema económico, en cuyo contexto el Estado ha impulsado múltiples políticas para garantizar la adopción y adaptación tecnológica sectorial con el fin de lograr eficiencia y competitividad productiva (Jiménez, 1993), induciendo cambios tecnológicos que no siempre favorecen a todo el sector agropecuario.

El pináculo de la agricultura moderna lo constituyó la Revolución Verde, programa agrícola generado en México en los años sesenta del siglo pasado; en cuyo desarrollo se privilegiaron grandes superficies que poseían buenos suelos, riego o buen temporal; y estaba dirigido a agricultores con capacidad de adoptar el material mejorado, agroquímicos y la maquinaria que la industria estadounidense en expansión estaba produciendo y comercializando en forma de “paquete tecnológico” (Mariaca, 2001; Jiménez, 1993). Este proceso innovador de la agricultura favoreció a los grandes productores y solo en parte permeó a los campesinos minifundistas, propietarios de las tierras de temporal, con el uso de algunos insumos tecnológicos.

El éxito obtenido por la Revolución Verde logró mitigar de manera parcial el hambre en el mundo y alentó el incremento exorbitante de las exportaciones de granos. Sin embargo, sus ideólogos no previeron los impactos colaterales de orden ambiental y social que ocasionaría la sobreexplotación de las tierras y el uso desmedido de

fertilizantes y productos químicos que se proponía en los paquetes tecnológicos a los productores rurales (Tapia, 2013). Originando un desequilibrio ambiental que ahora se busca revertir; ya que se partía del supuesto de que siempre habría abundante agua y energía barata y que el clima no cambiaría (Altieri y Nicholls, 2012).

Innovación tecnológica

Ella ha jugado un papel preponderante en la agricultura, debido al estrecho vínculo que existe entre ésta, la acumulación de capital y el crecimiento económico. Pues al ser de la agricultura de donde salen los excedentes para sostener determinados sectores de la industria, continuamente se buscan nuevas técnicas que permitan obtener tasas mayores de beneficios en el sector, tanto reales como potenciales (transferidos), que permitan una elevada productividad (Regidor, 1987).

Las innovaciones se pueden diseñar para facilitar la sustitución de ciertos factores de producción, como las mecánicas, para “ahorrar trabajo”; y las biológicas y químicas, para “ahorrar tierra”. Sin embargo, se ha observado que las tecnologías “ahorradoras de trabajo” acarrear graves problemas sociales y económicos, pues acrecientan la falta de trabajo y promueven la migración en el campo. Se ha visto que el factor que promueve el uso de estas innovaciones es la motivación económica, a través de incrementar el producto cosechado por unidad de tierra cultivada, o por mejorar el rendimiento de los productos animales por unidad de alimento (Regidor, 1987; Sangerman-Jarquín *et al.*, 2009).

Por lo que la innovación tecnológica desde la perspectiva de los agronegocios, es un factor importante en la generación, consolidación o crecimiento de las empresas agrícolas (Tapia, 2006), aunque no para el trabajo. La tecnología se ha utilizado como un eje conversor de lo tradicional a lo moderno, que al ser inducida transforma métodos, técnicas, procesos culturales productivos, eleva el grado de competitividad y permite posicionarse de un mercado por medio de la disponibilidad, calidad, presentación y precio de un producto determinado; siendo por ello necesario construir y hacer llegar al productor recomendaciones tecnológicas acordes a sus

habilidades, circunstancias de producción y explotación del recurso agropecuario (Tapia, 2006).

Los Elementos de la Tecnología Agrícola

Un factor que le ha facilitado la vida al hombre y producido recursos de diferente índole ha sido la tecnología, la cual, de manera similar que la ciencia, también se divide y subdivide en grandes áreas de conocimiento. Entre ellas se encuentra la tecnología agrícola, que ha formado parte de la humanidad desde los inicios de la agricultura y su desarrollo ha avanzado mediante la creación de innovaciones que facilitan el trabajo y logran mayores rendimientos. Las innovaciones pueden ser, según Arellano (1991 y 1999) y Regidor (1987), mecánicas (mecanización agraria), biológicas (nuevas variedades de plantas de elevado rendimiento) y químicas (fertilizantes, herbicidas, pesticidas, etc.). Por su parte Tapia (2006) considera a las mismas innovaciones como componentes de la tecnología y las clasifica en: a) Máquinas y técnicas, b) Organización, c) Conocimiento, d) Productos y servicios, y e) Acceso a la información.

Se considera que ambas formas de clasificación, aparentemente similares, se encuentran incompletas y algunos factores están fuera de clasificación o conformando otro espacio taxonómico, por lo que en este caso proponemos otra forma de clasificar a las innovaciones y componentes de la tecnología agrícola, a los cuales consideramos como “elementos” y los definimos como: un conjunto de categorías, divisiones, niveles y componentes de uso, de tipo biológico, hídrico, mecánico e informático, conocimiento agronómico y químico; que se encuentran presentes, en diferentes proporciones de uso, solos o mezclados, en cualquier cultivo; los cuales al actuar de manera sistémica, permiten que se exprese el potencial del cultivo bajo diferentes condiciones ambientales.

Por su origen, los elementos de la tecnología agrícola (ETA) no se mueven de manera independiente, para ello es necesario todo un proceso de difusión y conocimiento de su uso, el cual puede ser de manera directa, es decir, de una persona a otra, vía extensionismo; transferencia, observación directa en campo, de

manera institucional (pública o privada) u otra vía. Ello tiene que ver con la “Teoría de la difusión inducida” propuesta por Hayami y Ruttan (1971) que considera la existencia de un sistema eficiente de intercambio de información entre productores, instituciones de investigación, compañías productoras de insumos agrícolas, y los mercados de factores y productos (López, Solleiro y Del Valle, 1996); la cual puede ser difundida, transferida o apropiada en forma de productos biológicos, químicos, mecánicos, agronómicos y tecnología para el riego, en diferentes presentaciones tangibles e intangibles, como documentos de difusión con diferentes niveles y conocimiento, cuyo rendimiento y menor costo en su utilización inducen a la adopción (Regidor, 1987).

El maíz como objeto técnico de estudio.

La planta de maíz (*Zea mays ssp*) es una planta tropical de origen mexicano y que antes de la conquista su distribución biogeográfica se encontraba circunscrita a la región de Mesoamérica. Actualmente se encuentra dispersa en la mayor parte mundo, al ser el tercer cultivo más sembrado después del trigo y arroz. Puede sembrarse sólo o acompañado, en sistema de roza o de barbecho; en terrenos con pendiente pronunciada, terrazas, bancales, chinampas, calmiles y otras formas en riego. Su cultivo se articula en un conjunto agrícola diverso, holista y sostenible, adecuado a las condiciones agroecológicas dominantes, y siempre respondiendo a las necesidades sociales (Bartra, 2010).

Desde que el hombre lo domesticó, hace más de 8 000 años, y avanzó en su proceso de selección no ha cesado en su afán de modificarlo para cubrir sus necesidades alimenticias y de sus animales. En ello ha utilizado diversas técnicas de mejoramiento, tradicionales y científicas, buscando siempre obtener la mejor planta, la más productiva, la que tenga las mazorcas más grandes, los granos más nutritivos y que ofrezcan mayor resistencia a las condiciones ambientales adversas, al ataque de plagas y enfermedades.

Sin embargo, en el último siglo el proceso de selección tradicional ha sido violentado, como consecuencia de la intervención de diferentes actores gubernamentales y privados que buscan mantener un control sobre la producción del maíz, tanto a nivel biológico, de laboratorio, mediante la promoción del producto mejorado, ofreciéndolo a través de un crédito o reduciendo los precios. Situación que ha originado una pérdida del germoplasma y erosionado la práctica de selección, que hacían los campesinos en sus terrenos de cultivo y generado una dependencia en la adquisición de la semilla, al impedir la reproducción y siembra de la semilla de la cosecha anterior para el siguiente periodo de cultivo. Ello implica que sobre la unidad de producción de los campesinos se cierne un grave peligro, destacando la pérdida total del control de sus cultivos, debido al interés de grandes empresas transnacionales de adueñarse del germoplasma del maíz y volverse propietarios absolutos del cultivo a escala mundial, mediante la creación de patentes de las semillas mejoradas, transgénicas y prácticas culturales específicas, de ahí la propuesta del paradigma biocultural de Toledo (2013).

A nivel histórico es factible considerar que la planta de maíz ha sufrido por lo menos tres transformaciones tecnológicas importantes, que se manifiestan en la producción de semillas criollas, híbridas y mejoradas, y ahora en las transgénicas, cuya introducción y uso, ha desplazado a las antiguas prácticas y técnicas de cultivo, adoptando nuevas, según se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Presencia de paradigmas tecnológicos en la planta del maíz.

	Maíz criollo	Maíz híbrido	Maíz transgénico
Característica fundamental	Antes de 1931 El intercambio genético era producido por cruza entre razas y variedades de manera natural, con plena capacidad reproductiva.	A partir de 1940 El intercambio genético es producido entre razas y variedades seleccionadas de manera artificial. Restricción de la capacidad reproductiva.	Fin de los 80's Incorporación de genes en sus cromosomas con técnicas especializadas de ingeniería genética. Se restringe la capacidad reproductiva.

Elementos tecnológicos	Selección de cualidades relevantes por parte del campesino. Prácticas agrícolas tradicionales, uso de energía humana y animal, y mínimo uso de insumos.	Selección por cruza doble para producir semillas comerciales. Prácticas agrícolas tecnificadas y amplio uso de “paquetes tecnológicos” tipo Revolución verde.	Incorporación de genes intra e interespecíficos. Uso desmedido de los elementos de la tecnología agrícola (ETA): biológicos, químicos, agronómicos, hídricos y mecánicos.
Ejemplo de uso	Milpa, compuesta por policultivos.	Variedades de maíz híbrido comercial en monocultivo.	Maíz BT inoculado con genes de <i>Basillus turingensis</i> .
Problemática	Largo periodo de adaptación. Poco rendimiento. Elevada inversión de mano de obra. Dificultad para cubrir las necesidades alimenticias y económicas del incremento poblacional.	Uso abundante de los ETA, lo que repercute en un mayor gasto. Pérdida de germoplasma, biodiversidad y conocimientos agro-culturales. Contaminación por productos agroquímicos.	Desconocimiento sobre las consecuencias que acarreará la incorporación de genes ajenos al maíz, a las especies nativas y al hombre. Poca diversidad genética. Control comercial monopolizado. Polarización agro-cultural.
Beneficios	Productividad y conservación del germoplasma.	Productivos al utilizar el paquete tecnológico adecuadamente.	Resistente al ataque de algunas larvas de lepidópteros y herbicidas.
Conocimiento	Transición del conocimiento tradicional al científico.		Conocimiento científico.

Creación propia con datos tomados de Escobar Moreno (2003).

Materiales y método

Las comunidades de estudio se encuentran en la parte centro-norte del estado de Michoacán, dentro del valle Morelia-Queréndaro, en los municipios de Álvaro Obregón (Las Trojes. Lat. 19°53'01"; Long. 101°03'24"; Alt. 1860 m) y Tarímbaro (Cañada de los Sauces. Lat.:19° 49' 55"; Long: 101° 12' 57"; Alt: 2020 m). Municipios, que junto con Morelia y Charo, forman parte de la zona metropolitana de Morelia (SEDESOL-CONAPO-INEGI, 2004). En ellos predomina la superficie ejidal, seguido por la pequeña propiedad. Según el Censo del 2010 del INEGI, la primera comunidad tiene una población de 650 personas y la segunda de 813, ambas se caracterizan por preservar su condición rural. Pertenecen al Distrito de Riego número 20 (DR-20), cuyo abastecimiento principal de agua es de la presa de Cointzio y de pozos profundos. La pendiente de los terrenos de cultivo de Las Trojes es menor al 3% y de la Cañada de los Sauces es más agreste, ya que suele llegar hasta el 12%.

En la investigación se utilizó el método cualitativo y cuantitativo, apoyados por la técnica del cuestionario estructurado, en él se incluyeron variables sociales, económicas y tecnológicas del cultivo del maíz y ganado. La información se complementó realizando entrevistas semiestructuradas a funcionarios de gobierno y responsables de las asociaciones ganaderas de cada municipio. El trabajo de campo se hizo de febrero a mayo de 2014. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó como marco de muestreo la lista de beneficiarios del Programa de Apoyos Directo al Campo (PROCAMPO) del año 2013, que cultivaron maíz, tanto en riego como temporal.

Para determinar la muestra poblacional, se aplicó un Muestreo Estratificado Aleatorio con distribución de Neyman para dos estratos. El tamaño de la población de productores de maíz fue $N = 170$. De manera comunitaria: 108 para Las Trojes ($s^2 = 5.7809$), quienes siembran en riego, temporal o ambos; y de 62 para Cañada de Los Sauces ($s^2 = 5.0332$) todo en temporal. La precisión fue $d = 0.42$ y confiabilidad del 90% ($Z_{\alpha/2} = 1.65$). Obteniendo un tamaño de muestra de $n_1 = 36.86$ para Las Trojes y

$n_2 = 19.74$ para la Cañada de los Sauces. La información obtenida se trabajó con estadística no paramétrica, utilizando la base de dato Excel y el programa estadístico SPSS versión 20. En total se realizaron 57 encuestas, 36 en Las Trojes y 21 en Cañada de los Sauces; 55 a hombres y dos a mujeres.

Para considerar el uso de la tierra y homogeneizar la información obtenida en ambas comunidades, se empleó la clasificación de Boserup (1967), quien se basa en las limitaciones del suelo y la presión demográfica, para lo cual considera cinco sistemas: cultivo por roza en monte alto, cultivo por roza en monte bajo, cultivo de barbecho corto, cultivo anual y cultivo múltiple.

Las comunidades se seleccionaron debido a que existe una experiencia previa de cinco años de estudio en el sector agropecuario de la región y a la presencia de diferentes tipos de agricultura tradicional y moderna; condición que permite identificar y contrastar la diversidad de elementos de la tecnología agrícola utilizados en el cultivo de maíz y la participación de las instituciones promotoras de su uso.

Resultados y discusión

Debido a que las condiciones topográficas de México son muy abruptas, prácticamente es imposible que exista un sistema productivo agrícola regional homogéneo, que se base en un sistema tecnológico específico. Ello ha originado que se desarrolle una agricultura sumamente heterogénea, diferenciada por el tipo de fuerza y elementos de la tecnología utilizados, formas de trabajo y destino de la producción, lo cual se apreció en las comunidades de estudio; las cuales a pesar de encontrarse relativamente cercas, presentan diferencias en su historia agraria, sobre todo en lo referente a la distribución de la tierra para sembrar; pues mientras la comunidad de la Cañada de los Sauces recibía la primera dotación ejidal en 1936, en Las Trojes eran pequeños propietarios. Posteriormente se diferenciaron, ya que mientras en la primera comunidad se entregaba una segunda y tercera ampliación ejidal, en Las Trojes se hacía una, cuya asignación definitiva actualmente está en litigio.

La totalidad de la tierra que se otorgó en Cañada de los Sauces fue en zona cerril, con pendientes cercanas al 12%, debido a ello crearon estrategias tecnológicas para evitar pérdida de suelo y del cultivo por erosión hídrica, estas consisten en nivelar los surcos de manera contraria a la pendiente y construir cordones de piedra en lugares con mayor pendiente para retener el suelo. En el caso de Las Trojes, se le otorgaron tierras planas dentro del ex-vaso del Lago de Cuitzeo, estas son trabajadas con maquinaria moderna, y presentan riesgos de inundación cuando se desborda el lago, como consecuencia de las lluvias intensas. Estas condiciones originaron que cada comunidad desarrollara sistemas de explotación agropecuarios particulares, que de una u otra forma les permitió liderar los espacios que ocupan. En la Cañada se construyó el sistema milpa-ganado lechero, en cultivo de “año y vez”; y en Las Trojes el sistema maíz-ganado para carne, con cultivo de forrajes (alfalfa y sorgo principalmente). Unos los hicieron de manera independiente, familiar, y los otros de manera organizada, después de un largo proceso.

Educación y trabajo

El promedio educativo de los entrevistados fue de 4.2 años ($s^2 = 13.133$), no mostrando gran diferencia de manera comunitaria, solo a nivel estatal, Michoacán tiene un promedio escolar de 7.4 años. 1.4 años por abajo de la media nacional (INEGI, n.d.). En cuanto a los hijos de los entrevistados los más jóvenes, en un 16% estudian y los de mayor edad, (72%), se dedican a trabajar en el campo y el 12% se ocupan en el campo y otros migran a trabajar a los Estados Unidos. Con respecto a las actividades que realizan, el 60.3% de los encuestados trabaja en la agricultura, el 13.8% realiza actividades no agrícolas y 22.4% realizan ambas actividades. Estos datos muestran que las personas adultas continúan apegadas al trabajo de la tierra y los jóvenes se encuentran buscando otras alternativas de desarrollo o subsistencia dentro o fuera de sus comunidades.

Uso de la tierra y características de los productores de maíz

Considerando la clasificación sobre los sistemas de explotación del suelo con respecto al grado de intensidad del cultivo de Boserup (1967), en Cañada de los Sauces se encontró dominancia de cultivos de barbecho corto, explotados en la forma de “año y vez”, es decir: el barbecho es anual y bienal; lo que implica que realizan la rotación en la tierra que poseen, un año cultivan una fracción y al siguiente año la dejan descansar, en ese tiempo el ganado es introducido para que con sus heces lo abonen. Esto se debe a que la principal actividad económica es la ganadería, en su mayoría siembran el maíz para forraje, y en pequeñas terrenos cultivan maíz grano para el sustento familiar.

En Las Trojes se ha seguido un proceso evolutivo en el uso de la tierra y el grado de intensidad de los cultivos. En sus inicios trabajó en “año y vez” y milpa, método que fue abandonado, cuando el gobierno federal aplicó el programa de lucha contra la fiebre aftosa en 1946, donde se aplicó el método del “rifle sanitario” que obligó a deshacerse del ganado (Franco, Cruz y Valverde, 2012). Ello implicó la pérdida de la yunta, la entrada del tractor y modificaciones en el proceso productivo de los cultivos. Del barbecho corto, pasó al cultivo anual y múltiple en temporal y riego, al lograr dos siembras al año, maíz-garbanzo y maíz-avena u otro forraje. Los entrevistados de ambas comunidades consideraron que la calidad de la tierra que cultivan es buena (72.9%) y que para que produzca más, solo le hace falta dedicarle más trabajo a las prácticas culturales. El 4.2% dijo que es muy buena, el 18.8% que es regular y el 2.1% que es mala. En este caso se refirieron a los terrenos ubicados en el ex-vaso del Lago de Cuitzeo que son salitrosos o que se inundan.

Al parecer la venta de terrenos en las comunidades, es mínima al menos eso comentó el 95.6% de los encuestados y en el caso de que lleguen a comercializar sus terrenos, esto se deberá a que se les presente una necesidad, como pagar una deuda contraída, no poder trabajar la tierra por la edad avanzada, urgencia relacionada con alguna enfermedad o porque emigraron. Mencionan que quien la llega a comprar es un particular. Otros mencionaron que existen contratos sociales

para trabajar la tierra ajena, el 51.7% trabaja su tierra, el 10.3% lo hace al tercio (dos partes para el que siembra, y una para el propietario), el 5.2% lo hace a medias (mitad de gastos, mitad de producción), el 8.6% la renta por un tanto y el 6.9% la presta para que no quede abandonada. El uso de la tierra puede ser para cultivar o para introducir ganado.

Una característica común de los productores de maíz de las comunidades de estudio, es la cantidad de predios que siembran, de uno hasta de cinco, con medidas que van desde 0.5 ha, hasta cinco hectáreas. Este fraccionamiento se explica por la forma en que fueron repartidas las tierras, se buscaba que siempre les tocaran a todos terrenos en igualdad de condiciones. La superficie sembrada de maíz en el 2013 por comunidad, se muestran en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Superficie de maíz cultivada en el 2013 por comunidad.

Comunidad/ Variables	Cañada de las Sauces					Las Trojes				
	Totales	Media	Max	Min	SD	Totales	Media	Max	Min	SD
Productores	67					127				
Ha cultivadas	384.20	5.73	14.43	1.00	2.48	328.30	2.58	20.63	0.50	2.83
Prod. de riego	0					84				
Ha de riego	0					135.72	1.616	5.46	0.70	0.82
Prod. temporal	67					43				
Ha temporal	384.20	5.73	14.43	1.00	2.48	192.58	4.479	5.46	1.39	4.14

Elaboración propia con datos de PROCAMPO, 2013.

Sangerman-Jarquín *et al.* (2009) mencionan que la edad y la escolaridad de los productores, permite explicar la tecnología utilizada en la producción del maíz a nivel comunitario y que deben tomarse en cuenta para fomentar procesos de cambios tecnológicos e introducir nuevas actividades productivas. La edad promedio de los ejidatarios en Las Trojes fue de 65.9 años y en la Cañada de los Sauces de 53.1 años; significa que actualmente los terrenos agrícolas se encuentran en posesión de personas mayores, y se considera que se relaciona con la intensidad y frecuencia

del uso de los ETA en el cultivo de maíz; que a su vez se encuentran estrechamente relacionados con la topografía del terreno, la posibilidad o no de utilizar implementos modernos, como el tractor y sus enseres; así como de la disponibilidad económica de la unidad de producción. Lo que implica que el uso de los ETA se hace de manera fraccionada e incipiente.

Cultivo de maíz y elementos de la tecnología agrícola

Se encontró que debido a lo abrupto de los terrenos agrícolas de la Cañada de los Sauces -pendientes entre 5% y 12%-, y la carencia de agua para riego, se desarrolla una agricultura de temporal. En Las Trojes, cuya topografía de los terrenos es menor al 3%, se practica una agricultura con riego y temporal, empleando tecnología moderna, como el tractor y semillas mejoradas, y en algunos casos usan tecnologías de fuerza mixta. En cuanto al cultivo de maíz, el 47.2% lo siembra en monocultivo y el 41.4% en milpa (maíz asociado con frijol y calabaza). El porcentaje restante siembra alfalfa. Los monocultivos se encuentran en la zona plana y de riego del lago y las milpas en las laderas.

Los ETA que utilizaron con mayor frecuencia en su cultivo, a nivel comunitario, fueron los biológicos, los químicos y los mecánico-informáticos. Los agronómicos se encuentran implícitos en cada sistema de cultivo y los hídricos a la presencia de agua de lluvia, río o pozo.

Los biológicos tienen que ver con las especies y variedades de semillas -criollas o mejoradas- que utilizan en la siembra. En la Cañada de los Sauces siembran maíz criollo al que denominan: “humado”, “ancho” y “arroz”. Las dos primeras variedades la siembra toda la comunidad, debido a que producen buen rastrojo y semilla. En el caso de la semilla mejorada, solo utilizan la variedad “Milpal H-318” para temporal.

En Las Trojes utilizan variedades criollas y mejoradas en riego y temporal. Su utilización depende del capital con que se cuente para su adquisición; sin embargo, existe una preferencia por la semilla mejorada (el 92.30% la siembra). Es posible encontrar en riego semilla “acriollada” a la cual denominan “charqueño”,

posiblemente una derivación del maíz Chalqueño introducido en el bajío guanajuatense en los años sesenta. De las variedades mejoradas de maíz, blanco y amarillo, algunas se producen en la región como el Milpal 318 para temporal y Milpal H-377 y 382 A; variedades de maíz blanco intermedio-tardío para riego, cuyo precio era de \$450.00 el bulto de 20 kg. También utilizaron las variedades de maíz mejorado “Bida Sem 57”, un maíz blanco cuatero, intermedio a un costo de \$850.00 y Novasem, maíz de cruza triple, cuyo costo era de \$1310.00. Estas variedades eran comercializadas en la Oficina de Desarrollo Agropecuario municipales y tiendas expendedoras de semillas, con gran variación en el precio. Al parecer no existe un criterio de la semilla mejorada a sembrar, posiblemente el más importantes a considerar es la disponibilidad económica y que no vaya a ser rechazada o reciban un castigo en su precio por parte de la bodega a la que le venden.

El precio de la semilla juega un papel importante, ya que de acuerdo a los encargados de la Oficina de Desarrollo municipal, los maíces baratos “no le tienen confianza por el precio, por lo que deciden comprar de los caros” Algunos productores con mayor capitalización confirma el comentario anterior “yo voy a la segura, por eso compro el maíz más caro, porque el otro luego no me funciona”. Otras respuestas fue “la semilla criolla no rinde igual que la mejorada”, “el maíz acriollado no resiste los vientos fuertes, porque es muy alto”, “ya se perdió la semilla criolla” o “no quieren comprar el maíz criollo en la bodega y si lo compran lo pagan muy barato”. En las tiendas comerciales y distribuidoras de semilla del municipio era posible encontrar variedades de semillas de maíz mejorado de las empresas Aspros, Asgrow, Avante, Novasem, Dekalb y Forza, con precios desde los \$ 1 690.00, -Var. AS-900 de Aspros-, hasta los \$ 3 3800. 00 como el Cimarrón con Poncho (tratamiento) de Asgrow. El municipio expende semillas mejoradas a precio reducido al 50%, pero solo vende hasta cinco bultos de 60 mil semillas ó 20 kilogramos por productor.

Se encontró que los entrevistados tienen desconocimiento sobre el control biológico de plagas, uso de cultivos trampa, de parasitoides u otros tipos de controles poblacionales menos agresivos de plantas y animales que atacan el cultivo de maíz.

Se considera que es debido al nivel educativo, edad y la falta de información otorgada por los diferentes actores institucionales; quienes se enfocan básicamente a la distribución y comercialización de productos comerciales. Sin embargo, se encontró la presencia de Biofertilizantes, como micorrizas y ecoguano.

Por lo que respecta al uso de los elementos químicos se realizó en forma variada, y su aplicación va a influir factores como la disponibilidad de agua e instrumento de aplicación que es el caso de la bomba, manual o tractor. Los productos químicos más comunes que utilizan, son insecticidas, como el *Lorsvan*, *Malathion*, *Foley* (36%), *Furadan*, *Bayer*, *Dragón* (20%), *Cipermetrinas* (16%), *Murciélagos*, *Sanson* y otros cuyos nombres no recordaron. Los emplean para controlar el ataque intenso de insectos como los “trips” en Las Trojes y chapulines en Cañada de los Sauces. Los herbicidas fueron utilizados por el 78.6% de los entrevistados y los más comunes fueron el *Gramocin* (20%), *Marvel* (25%), *Hierbamina* (15%), *Tordón* (10%), *Banvel*, *Foliar*, *Arrasador*, *Pardy*, *Machetazo* y otros en menor proporción. Su precio suele ser variado, ya que depende de la marca y la presentación del producto.

El uso de los fertilizantes fue algo sumamente particular, debido a que las dosis que manejan y forma de aplicación fue muy variada ya que se encontró condicionado a la disponibilidad económica; después de la compra de las semillas mejoradas, es el producto más costoso y en cierta forma, los productores consideran que es el factor que determina el nivel de la producción. Se aplicó solo o en mezclas y en diferentes momentos de la fenología de la planta. El producto más utilizado fue el Sulfato de amonio³, lo aplicaron en la primer escarda (81.3%) o al momento de la siembra, en dosis que van desde los 150 kg/ha, hasta 300 kg/ha, cuyo costo oscilaba de los \$3 200.00 a los \$ 3 500.00 debido al pago de transporte.

El uso de las mezclas de fertilizante es común en el cultivo de maíz de riego, las aplican por segunda vez, por lo común durante la formación del jilote. Estas pueden

³ Composición química y nutrimental, tomada de SAGARPA-CP (n. d).

Sulfato de amonio: Fórmula química: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, N = 21% y S = 24%. Nutrimento = 21%.

conformarse de dos o tres componentes, siendo estas: a) Sulfato de amonio más DAP⁴ (100 kg/ha + 50 kg/ha); b) Sulfato de amonio más DAP (Fosfato diamónico) más Cloruro de potasio⁵ (250 kg/ha + 100kg/ha + 100 = 450 kg/ ha); c) Urea⁶ más Foliar de Bayer 20/30⁷ (280 kg/ha más 3kg /ha y 400 kg/ha + 2 kg/ha); d) Sulfato de amonio con urea (200 kg/ha + 200 kg/ ha; y e) Sulfato de amonio más Superfosfato simple⁸ (222 kg/ha + 111 kg/ ha). La urea es el único fertilizante que se aplica solo por segunda vez en dosis de 200kg/ha, cuyo costo fue de \$ 6 600.00 tonelada y del DAP de \$ 7000.00. La aplicación de fertilizante mezclado implica costos muy elevados en la producción del maíz.

Productos como fungicidas para vegetales y hormonas para engorda de animales, como el Clenbuterol, no fueron utilizados en las comunidades o se confunden con la terminología. Es importante considerar que la falta de asistencia técnica en la realización de análisis químico del suelo, para determinar sus necesidades nutricionales; aunado a la falta de recursos y la tendencia a aplicar lo que el vecino o amigo hace, puede repercutir en un gasto excesivo por el desconocimiento de la dosis adecuada, ya que el rendimiento no se incrementara más allá de la dosis recomendada.

Los elementos mecánicos e informáticos lo conforman las fuentes de fuerza, instrumentos, artefactos, máquinas y modernos sistemas informáticos utilizados en la actividad productiva bajo diferentes condiciones, desde la preparación del terreno o en la siembra, fertilización, cosecha y almacenaje; hasta el seguimiento de las condiciones del cultivo de manera automatizada, como ocurre en los invernaderos construidos con alta tecnología. El uso de este elemento se encuentra relacionado

⁴ DAP: N = 18%, P₂O₆ = 46%. Nutrimiento = 48%.

⁵ Cloruro de Potasio = K₂O = 60%, Cl = 47%. Nutrimiento = 60%.

⁶ Urea: Fórmula química: CO(NH₂)₂. Nutrimiento: 46-46% de Nitrógeno

⁷ Foliar de Bayer 20/30: Fórmula especial concentrada de nutrientes para la planta que contiene vitaminas, fitohormonas y microelementos (Pro-agro, n. d.).

⁸ Superfosfato simple: Fórmula química = Ca(H₂PO₄)₂. Nutrimiento: 20%.

con la topografía del terreno, de tal forma que en las zonas planas o con mínima pendiente el espacio existe una evolución cuyo resultado final es la total apropiación de la tecnología moderna. En Las Trojes se cuenta con terrenos de temporal y riego con pendiente menor al 3%, la fuerza humana y animal empleada para cultivar el maíz prácticamente ha desaparecido, y domina el tractor, propiedad de particulares, de la unión agricultores de Las Trojes o del módulo de desarrollo rural, su cobro es a menor que los que alquilan los maquiladores. Se aprecian diferentes marcas de tractores como *CASE IH, New Holland, John Deere, Ford*, algunos de ellos son muy antiguos, y con respecto a la toma de fuerza va desde los 33.0 Hp hasta los 155 Hp de uno de los tractores del módulo, pasando por los 54.0 Hp, 64 Hp, 80.0 Hp, 90 Hp y otros, cuya importancia se manifiesta por la presencia de varias agencias comercializadoras de tractores.

Con los tractores nivelan los terrenos, rastrean, cruzan, barbechan, surcan, siembran, aplican insecticidas, fertilizan, aplican herbicidas y muelen el rastrojo. Su uso dependerá del tamaño del predio, necesidades de uso, por ahorrar de dinero - suele realizarse el trabajo mixto-, se puede decir que el trabajo más pesado como el nivelado, barbecho y siembra lo hacen con el tractor, y el resto de las prácticas utilizan el tronco de mulas. En contraparte, en la Cañada de los Sauces el trabajo del cultivo del maíz es realizado con animales de trabajo y manual, solo la molienda del maíz lo hacen con tractor. También es utilizado para transportar los montones de rastrojo con maíz hasta donde el terreno permita llegar al tractor. Se encontró que el 81% de los entrevistados poseen arado egipcio, el 43% posee yunta de bueyes, y el 38% posee tronco de mulas. De acuerdo a los comentarios de los informantes, debido al costo que tiene una yunta de bueyes, -\$ 30 000.00- estos frecuentemente sufren de abigeato. Problema que no han podido solucionar debido a la falta de atención de las autoridades, originando con ello un grave problema al campesino. Otras herramientas que utilizan en la realización de actividades en el campo, son: machetes, carretillas, hoces curvas y de chapón o dentadas, palas, azadones, etcétera.

El elemento agronómico tiene que ver con los calendarios y prácticas agrícolas (tradicionales, modernas, tecnificadas, de conservación, etc.) y con la conformación de comités, juntas, consejos y otras formas de organización, quienes se constituyen para alcanzar un fin común, cumplir metas y objetivos preestablecidos mediante el esfuerzo colectivo. Así, en Las Trojes existe la organización Productores Agrícolas de Las Trojes, SPR de RL, la cual en torno a la crianza de ganado bovino para carne, ha desarrollado una cadena productiva, en la cual engloba el cuidado, manejo y mantenimiento de la maquinaria agrícola, control del agua de pozo, manejo y cuidado del ganado; así como de pequeños proyectos productivos que se encuentran en proceso de consolidación. Es importante resaltar la importancia que tiene el proceso organizativo, dado que con dos tractores y sus implementos trabajan cerca de 350 hectáreas, cultivadas con maíz, acriollado y mejorado, alfalfa y sorgo.

Ello permite libertad y recursos económicos a los 92 socios. Sin embargo existe una situación generacional, que hasta cierto punto margina el desarrollo de la organización. Ello implica la necesidad de iniciar, de alguna forma, el relevo generacional. Que de hacerlo proporcionaría trabajo a los jóvenes, muchos de ellos con profesión; y un adecuado manejo, tecnológico y administrativo. Ya que existe gente joven y preparada, quien, aparte de asegurarles una calidad de vida a los ejidatarios de mayor edad, contribuiría a reducir la migración a través del incremento de la actividad laboral. Pues al acrecentar la cadena productiva del cultivo de maíz y otros forrajes, y unirlos a la explotación del ganado de engorda, de manera interna permitiría diversificar recursos humanos.

En el caso de la Cañada de los Sauces la mayoría de trabajo es familiar, distinguiéndose la cadena productiva, en la producción de maíz, ganado lechero, ordeña, producción de queso y comercialización directa al consumidor en las plazas cercanas a la comunidad. Sin embargo carecen de organización posiblemente debido a la falta de confianza o por falta de experiencia. La organización les acarrearía mayor apoyo tecnológico y económico que les permitiría diversificar la cadena.

Otros compuestos para incrementar la producción como micorrizas, lombricompostas y compostas, a pesar de comercializarse en la región, su uso no se presentó en las comunidades de estudio, ni se encontró información sobre elaboración y conocimiento por parte de los ejidatarios. Debido a la edad de los informantes de ambas comunidades y al nivel educativo, el manejo del Internet, es prácticamente desconocido para todos ellos y solo han tenido contacto con él en las oficinas gubernamentales, que identifican su uso debido a la presencia del computador y la búsqueda que hacen de ellos cuando van a realizar alguna gestión ante las entidades de gobierno.

El elemento hídrico se conforma por el riego y drenajes, con dos niveles que dependen del origen del agua: a) natural, caracterizado por el agua de lluvia; y b) artificial, proveniente de pozos, ríos y sus afluentes. Por lo tanto, en su corrección se deben realizar una serie de trabajos de construcción como bordos, represas, canales de desagüe, nivelación del terreno o de los surcos y otros. La comunidad de Las Trojes cuenta con terrenos de riego, que se encuentran en el ex-vaso del lago de Cuitzeo y a orilla del Río Grande. En el caso de la zona del lago el agua se extrae de pozo profundo vía bomba sumergible, en el río se hace con una bomba estacionaria o “charquera”. En ambos casos el agua es conducida por tubería, impulsada por bomba eléctrica y después es rodada en el terreno. Su manejo y control se hace mediante un responsable de riego, tanto del pozo, como del río; quien se encarga de distribuir el agua y recaudar el dinero para pagar la energía eléctrica que gasta la bomba. En el caso del agua del río, se pagan los derechos por uso ante el módulo de aguas de la Comisión de Aguas del Distrito de Riego.

Sobre el drenaje, se puede decir que su manejo es discrecional y personal, debido a la condición topográfica del terreno. Así encontramos que en zona plana nivelan el terreno utilizando el tractor, guiado por rayo láser. En los terrenos suelen formar zanjas recolectoras de agua, cuya función, en el lago, es lavar el terreno y evitar inundación en los cultivos. En el caso de La Cañada de los Sauces, debido a las pendientes que tienen sus terrenos, no hay problemas de inundación. El problema mayor es el deslave de la tierra, por lo que tienen que realizar surcos nivelados y

colocar drenes con piedras. Cuando llega a encharcarse, simplemente liberan el agua, con pequeños drenes y no realizan prácticas culturales que originen pérdida de tierra, como la cruza.

En cuanto a la participación de las instituciones públicas y privadas en el uso de los ETA a nivel comunitario, se encontró que en el caso del gobierno, éste los promueve ofreciendo los productos a precios más bajos. Por ejemplo en el caso de las semillas mejoradas, estas las vende al 50%, con el inconveniente de que solo vende hasta cinco bultos por productor. En el caso de otros productos, como medicinas veterinarias, fertilizantes y agroquímicos se proporcionan a precio de fábrica. Ello esta aunado a otro tipo de apoyo que es el PROCAMPO, cuyo recurso tiene diversos usos, siendo el más frecuente la compra de agroquímicos. Cuando no alcanza productos en el gobierno o no les satisface la calidad del producto que comercializa el municipio, recurren a las tiendas de agroquímicos, con la cual hay un contacto estrecho debido a que suelen otorgarles crédito y proporcionarles asesoría técnica para solucionar sus problemas de producción.

Conclusiones

La producción de alimentos y de un ingreso familiar, requiere el uso de varios componentes e innovaciones tecnológicas, denominados elementos de la tecnología agrícola; los cuales se conforman de cinco elementos: biológicos, químicos, agronómicos, mecánicos-informáticos e hídricos; cuya aplicación, intensidad y frecuencia de uso esta condicionados por factores, como la topografía y tamaño del terreno, y en determinados casos, la disponibilidad de recursos económicos, difusión, calidad y presencia a nivel comunitario.

En Cañada de los Sauces, donde la topografía del espacio agrícola es abrupta y hay carencia de agua, se conserva un sistema de producción tradicional de temporal de “año y vez”, dominado por la presencia de semillas criollas, uso de la yunta de bueyes y el tiro de caballos como fuente de fuerza y el trabajo familiar; y en la

producción del maíz utilizan menor cantidad de agroquímicos como: insecticida, herbicidas y fertilizantes. Existiendo, hasta el momento, una dificultad para el uso del tractor, como elemento mecánico en el trabajo del campo. Asimismo, se encontró una estrategia productiva basado en la integración de tres factores: la rotación de los terrenos basados en el sistema de cultivo de “año y vez”; la producción y transformación del maíz criollo, utilizado como forraje al ser molida la mazorca con el rastrojo y la ganadería productora de leche, la cual es transformada en queso artesanal, crema, jocoque y requesón; los cuales son comercializados de manera directa en las plazas comerciales de los municipios de Tarímbaro y Morelia.

Se considera que esta cadena productiva requiere una mayor investigación, debido a que tiene más de medio siglo de haberse construido y continúa funcionando de manera artesanal-familiar. Su importancia radica en que aporta los recursos inmediatos para el sostén diario de la familia, ya que la mayor parte del cultivo de maíz es pasado por el ganado. Además al ser una cadena tradicional, en su manejo y transformación del producto, requiere ser integrada a otros procesos productivos y organizativos.

En Las Trojes, donde la topografía es plana, el uso de la tecnología es más moderna, porque existe un mayor uso de semillas mejoradas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y de maquinaria. Con el tractor realizan la mayor cantidad de actividades agrícolas, como: surcar, sembrar, aplicar productos químicos, fertilizantes, cosechar, moler y transporte. El trabajo en la comunidad se hace de manera organizada, condición que le da una ventaja sobre las otras comunidades. La maquinaria, manejo del agua y ganado es controlado por comités. Lo que implica que trabajando con dos tractores cubren 350 hectáreas que cultivan con maíz en su mayor parte y alfalfa. El proceso organizativo ha permitido la construcción de una cadena productiva a partir de un derivado del maíz, el rastrojo, con el cual es alimentado un hato ganadero cercano a las 500 reses para producción de carne.

Los ejidatarios, propietarios de las tierras y socios de la organización, son personas de la tercera edad, que tuvieron en promedio seis hijos, los cuales en su mayoría se

encuentran como emigrantes en los Estados Unidos o estudiando en diferentes estados del país; por lo que se considera la necesidad de un relevo generacional, debidamente formalizado, para con ello fortificar la sociedad de productores y ofrecerles alternativas laborales a los jóvenes en el campo, el cual se vuelve cada vez más ciudadano.

La presencia e intensidad de uso de los componentes de los ETA es determinado por la promoción que hacen las instituciones de gobierno al ofrecerlos a precios más bajos; en contraposición a lo que hacen las instituciones privadas, quienes para promover un determinado elemento lo incluyen dentro de un paquete, el cual es promocionado mediante un crédito y compra de la cosecha.

Bibliografía

Altieri, M. y Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia. *Agroecología*. 7(2), 65–83.

Arellano, H. A. (1999). *La producción social de objetos técnicos agrícolas*. Toluca, México: UAEM.

Arellano, H. A. (1991). *La institucionalización de las ciencias de la agricultura en México una intervención social*. UAEM. Toluca, México.

Bartra, A. (2010). Siembras barrocas, pensamientos salvajes. *La Jornada Del Campo*. Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2010/07/17/siembras.html>. Consultado: octubre 2015.

Boserup, E. (1967). *Las condiciones del desarrollo en la agricultura. La economía del cambio agrario bajo la presión demográfica*. Tecnos. Madrid, España.

Consejo Internacional de Cereales. (2014). *Informe de Mercado de Cereales*. Recuperado de: <http://www.igc.int/es/grainsupdate/sd.aspx?crop=Maize>. Consultado: octubre de 2015.

- Cruz, L. A., Martínez, S. T. y Omaña, S. J. M. (2004). Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México. *Ciencia Ergo Sum*. 11(3), 275–283.
- Escobar Moreno, D. A. (2003). El cambio tecnológico de las semillas de maíz durante el siglo XX. La tendencia de la biodiversidad. *Debates Ambientales*, 26, 79–90.
- Franco G. A., Cruz L. A. y Ramirez V. B. (2012). Cambio tecnológico y tecnología comunitaria en el Valle Morelia-Queréndaro. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 3(7), 1305-1320.
- García García, J. O. y Carrillo Silva, E. (2006). Relación Urbano Rural y Medio Ambiente en la Región Centro de Michoacán, México. Recuperado de: www.eumed.net/eve/resum/06-07/jogg.htm. Consultado: octubre de 2015.
- Hayami, Y. y Ruttan, V. (1971). *Agricultural Development, and international perspective*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press. 365p.
- INEGI. n.d. Cuéntame... Población, Educación, Escolaridad. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>. Consultado: octubre de 2015.
- INEGI. (n. d.). Marco Geoestadístico Nacional. Localidades Geoestadísticas – archivo histórico. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. Consultado: octubre de 2015.
- Jiménez, A. (1993). La concepción del cambio tecnológico en la agricultura. *ABRA, Revista de La Facultad de Ciencias Sociales*. 14(19-20), 65–79.

- López, M. R. E., Solleiro, J. L. y Del Valle, M. del C. (1996). Marco teórico para interpretar el cambio tecnológico en la agricultura y en la agroindustria. En: Del Valle, M. del C. y Solleiro, J. L. (Coord.). *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México. Propuesta para una nueva dinámica en la actividad agrícola*. Siglo XXI Editores, S. A., México, Distrito Federal, Pp.: 29–50.
- Mariaca, M. R. (2001). La obra del maestro Efraim Hernández Xolocotzi: entre la agronomía y la antropología mexicana. *Ciencia Ergo Sum*. Julio(8), 225–230.
- Márquez-Sánchez, F. 2008. De las variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) a los híbridos transgénicos. I. Recolección de germoplasma y variedades mejoradas. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 5(2), 151–166.
- Massieu, Y. y Lechuga, J. (2002). El maíz en México: Biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis Económico*. 17(36), 281–303.
- Palerm, A. (1990). *México prehispánico. Evolución ecológica del valle de México*. CONACULTA. Distrito Federal, México, 489 p.
- Pérez-Sánchez, J. M. y Juan-Pérez, J. I. (2013). Caracterización y análisis de los sistemas de terrazas agrícolas en el Valle de Toluca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 10(4), 397–418.
- Regidor, J. G. (1987). Innovación tecnológica en la agricultura y acumulación de capital: un análisis crítico de la Revolución Verde. *Revista de Estudios Agro-Sociales*. Octubre-diciembre (142), 7–30.
- Pro-agro productivo. (n. d.). ¡Cultivos sanos!. Recuperado de: <http://www.pro-agro.com.mx/prods/bayer/bayer07.htm>. Consultado: noviembre de 2015.
- Rubio, E. y Rodríguez, G. (2014). El maweche y otras estrategias agropecuarias tradicionales de la familia Rarámuri, en la Sierra Tarahumara. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. (4), 175–177.

- SAGARPA/COLPOS. (n.d.). Uso de fertilizantes. Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Uso%20de%20Fertilizantes.pdf>. Consultado: noviembre de 2015.
- Sánchez, G. J. J., M. M. Goodman, and C. W. Stuber. (2000). Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economic Botany*. 54(1), 43–59.
- Sangerman-Jarquín, D. M. de J. *et al.* (2009). Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 35(1), 25–37.
- SEDESOL-CONAPO-INEGI. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. INEGI. Aguascalientes, México.
- SIAP. (n. d.) Producción agropecuaria y pesquera. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. Consultado: octubre de 2015.
- Tapia Herrera, F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. *Gestión y Política Pública*. 22(1), 131–159.
- Tapia Herrera, F. (2006). Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Una aproximación teórica Technological Innovation in Mexican Agricultural Enterprises . A Theoretical Approximation. *Revista Gaceta Laboral*. 12(1), 91–117.
- Trigueros Legarreta, P. (1990). Proceso de modernización agrícola en el distrito de riego Morelia-Queréndaro y la inserción de la producción en él. *Sociológica*. 5(13), 18.
- Toledo, Victor M. (2013). El paradigma biocultural: crisis ecológica, moderna y culturas tradicionales. *Sociedad y Ambiente*. 1(1), 50-60.

Toledo, V.M. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La Memoria Biocultural: la importancia ecológica de los saberes tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial. 230 p.

Whitmore, T. M. (2003). Paisajes agrícolas de Mesoamérica de la Era de Contacto o “cómo mentir con mapas.” *Tiempos de América: Revista de Historia, Cultura y Territorio*. 10, 73–85.

Wilken, G. C. (1990). *Good Farmers: Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America*. University of California Press.

CAPÍTULO IV

PROCESO MIGRATORIO DE DOS COMUNIDADES MICHOACANAS, MÉXICO

Introducción

La migración es un fenómeno complejo, cíclico y su presencia obedece a factores que difieren de la región o país donde se presenta. Posee una dicotomía caracterizada por la forma del desplazamiento: interno, cuando acontece en la misma nación y externo cuando ocurre entre naciones. Es unidireccional, si se desplazan a un solo país o multidireccional, si se recurre a varios países y comúnmente es promovida por factores de “expulsión” y “atracción” (Durand, 1986). Ostenta dos patrones de distribución geográficos: de dispersión y concentración (Durand, 2002a) los cuales tienen que ver con el capital económico, social y con la forma en que se comportan, desplazan, distribuyen, congregan e interaccionan los migrantes en los lugares de origen y destino.

Arango (2003:4) menciona que “las migraciones son el resultado de decisiones individuales, tomadas por actores racionales que buscan aumentar su bienestar al trasladarse a lugares donde la recompensa por su trabajo es mayor que la que obtienen en su país, en medida suficientemente alta como para compensar los costes tangibles e intangibles que se derivan del desplazamiento”; y su intensidad desencadena fuerzas que promueven importantes cambios de estado y socio-económicos, permeando de manera especial las estructuras de las sociedades expulsora y receptoras (Aja, 2004:1) que en determinado momento tiende a estabilizar las sociedades emisoras y receptoras.

Los movimientos poblacionales, nacionales o internacionales, son resultado de una estrategia individual, familiar y colectiva, puesta en práctica ante la falta de oportunidades sociales y económicas en los países de origen (Gaspar, 2012:103); y suelen variar en cuanto a tamaño, intensidad, temporalidad y características específicas vinculadas al sexo, edad y reintegración familiar (Alba, 2010).

En México los desplazamientos migratorios son añejos y unidireccionales, mostrando diferentes transformaciones: históricas, económicas, tecnológicas y sociales; según lo muestran Durand y Massey (2003), Durand (1986, 2002a, 2006 y 2007) y Tuirán y Ávila (2010) en sus investigaciones sobre temporalidad, programas, políticas e intensidad migratoria; donde se aprecia que los procesos migratorios mexicanos muestran pautas de legalidad e ilegalidad y han sido recurrentes con las crisis económicas norteamericanas, sostén de la riqueza agrícola y constructora de la infraestructura industrial de varias regiones de Estados Unidos (Alba, 2010:516). En el 2011, los emigrantes nacidos en México, junto con su segunda y tercera generación, contribuyeron con el 8% del PIB de Estados Unidos y en algunos estados supera hasta el 10% (Fundación BBVA Bancomer, 2012:25).

Con base en su historicidad, intensidad y articulación de criterios geográficos y migratorios, Zúñiga, Leite y Acevedo (2005) y CONAPO (2010b:17), establecen una regionalización de la migración mexicana. Dividen al país en cuatro partes: a) Tradicional, b) Norte, c) Centro y d) Sur-sureste. Clasificación que permite identificar tendencias de los lugares de origen y cambios de estado de los nuevos espacios donde se está produciendo la migración; visualizar la heterogeneidad, dinamismo, evolución y reproducción continúa del fenómeno en diferentes niveles regionales y distinguir etapas, definir procesos y realizar análisis en profundidad de ciertos patrones particulares de cada región (Durand, 2011:63); y reconocer el cómo, cuándo, dónde y en qué forma se ha presentado el fenómeno migratorio nacional.

La migración mexicana forma parte de una dinámica y compleja estrategia de fuerza de trabajo, con abundancia de mano de obra dócil y barata, en su mayoría poco calificada, precarizada y flexibilizada; que ha ligado la economía nacional a la estadounidense, mediante la exportación directa de personas, como parte de un *modelo exportador de fuerza de trabajo barata*, transnacionalizada, que ha crecido de manera exponencial en las últimas dos décadas; cuyo análisis y resultados exhiben lo ancho y profundo que son las asimetrías económicas entre ambos países y acentúan la dependencia socioeconómica de las remesas (Delgado y Márquez, 2006 y 2007:38).

Michoacán, junto con otros estados del centro occidente, conforman la región Tradicional, debido a que han tenido una incesante participación migratoria desde principios del siglo XIX hacia los Estados Unidos. Por ello no es raro encontrar abundante literatura relacionada con el desplazamiento, inmigración, retorno, remesas, desarrollo e historia migratoria estatal, la cual se verá más adelante, a la cual se suma este documento.

El objetivo de la investigación consiste en analizar el proceso migratorio que tuvieron los ejidatarios de las comunidades michoacanas de Las Trojes (Álvaro Obregón) y La Cañada de los Sauces (Tarímbaro) desde 1944 hacia los Estados Unidos; considerando factores de temporalidad y poblacionales, como: edad de emigración, destino, tiempo de estancia, actividad laboral, nivel educativo, retorno, uso de remesas y fluctuación poblacional. Se sostiene que estos factores migratorios se encuentran entramados entre sí y relacionados con el otorgamiento de la tierra, cuya posesión, en su momento, detuvo la emigración y favoreció el crecimiento poblacional nacional, estatal y comunitario, que al ser rebasada, promovió la migración.

Explicación teórica de la migración

Entre los estudiosos de la migración se acepta que por el momento, no existe una teoría coherente y unificada que permita explicar el fenómeno. Lo que existe, son una serie de teorías y concepciones metodológicas que se han ido desarrollando, en gran medida, de forma aislada unas de otras (Díaz, 2007:158). Por lo que para explicar las múltiples facetas y dinamismo que presenta la migración, es necesario hacer uso de teorías y modelos que se articulen entre sí y en su análisis incorporen una variedad de supuestos, niveles y perspectivas de trascendencia económica (macro y micro), sociales, políticas, ambientales, demográficas y productivas, imperantes en las regiones expulsoras y receptoras (Massey *et al.*, 1993:432; Arango, 2003:23 y Aja, 2004:5-6).

Definiciones y teorías utilizadas

Las migraciones son transiciones espaciales y sociales de contornos imprecisos, por lo que para volver operativa esta investigación, por migración se va a entender al desplazamiento o cambio de residencia a *cierta* distancia, -que debe ser “significativo”- y con carácter “relativamente permanente” o con cierta voluntad de permanencia, rara vez susceptible de medición directa y de manera satisfactoria (Arango, 1985:9). Por proceso, a un conjunto de etapas cíclicas, que producen cambios de estado, alteraciones o novedades circunstanciales en determinados períodos de tiempo en algunos campos de la actividad humana. Por factor, a un elemento social, económico, ambiental, político u otro; capaz de producir o modificar un acto dentro de una comunidad o región determinada. Para explicar el proceso migratorio comunitario, se hará uso de las teorías: neoclásica, de redes sociales y el modelo de expulsión-atracción (*push-pull*).

La teoría neoclásica de la migración, la más antigua e influyente de las producidas hasta la fecha, sienta sus bases sobre principios tan conocidos como la elección racional, la maximización de la utilidad, los rendimientos netos esperados, la movilidad de factores, las diferencias salariales, las condiciones de empleo entre países y los costos de la migración. Ello conlleva a determinar que las migraciones resultan de la desigual distribución espacial del capital y del trabajo entre la nación emisora y la receptora. Esta teoría concibe al movimiento poblacional, a escala internacional, como una determinación personal que tiene el fin de maximizar el ingreso de los migrantes (Arango, 1985:3 y 2003:21; Massey *et al.*, 1993; Aja, 2004).

Las redes sociales son relaciones que se generan entre amigos, familiares y otros migrantes; cuya articulación es invaluable porque eleva las probabilidades de éxito migratorio internacional, al bajar costos y riesgos del traslado. Se le considera una teoría dinámica, que considera a la migración internacional como un proceso de decisión familiar o individual, cuyo éxito, incrementa las posibilidades de migrar posteriormente. El entramado y conexiones de la red constituyen una forma de capital social, decisivo para incrementar las probabilidades de salida en el primer

viaje y declina su importancia para predecir las probabilidades de los siguientes desplazamientos (Massey, Durand y Riosmena, 2006:98). Por si mismas, son un factor de gran valor social, de las cuales los emigrantes pueden beneficiarse para acceder a diversas formas de capital financiero, relacionado con el empleo en el extranjero, como: pago de “coyotes”, salarios más altos, y la posibilidad de hacer ahorros y enviar remesas (Durand y Massey, 2003; Aja, 2004).

El modelo analítico de expulsión-atracción (*push and pull*), propuesto por Lee (1966:50), considera que existen una serie de factores positivos y negativos de origen y destino que participan en la decisión de migrar, así como de obstáculos que intervienen en el desplazamiento. Estos factores pueden ser de índole económico, laboral, social, étnico, político o personal; los cuales están interrelacionados con una etapa fundamental del ciclo de vida humano que permite migrar, el de la edad, que a su vez, se encuentra relacionada con una buena salud; pues entre más benéfica sea ésta, mayor será la productividad (Durand, 2004-2:115). Edad y salud se vuelve particularmente significativos en el mercado de trabajo migrante, donde se requiere gente joven, fuerte, con alta capacidad de adaptación, plena disposición para aprender y determinación para trabajar jornadas extras en puestos físicamente extenuantes. Tuirán y Ávila (2010) consideran que el modelo de expulsión-atracción es un catalizador de gran parte de las corrientes migratorias, debido a los aspectos socio-económicos, políticos y ambientales prevalecientes entre ambos países; por lo que la decisión de emigrar puede ser adoptada respondiendo a tres factores: los que operan en el lugar de residencia o partida, los que operan en el lugar de destino previsto o una combinación de ambos (Arango, 1985:14).

Etapas migratorias nacionales

Por su antecedentes históricos Durand y Massey (2003:45), Durand (2006:19) y Tuirán y Ávila (2010) mencionan que la migración mexicana es un fenómeno centenario que ha pasado por varias etapa, aparentemente cíclicas, con duración de 20 a 22 años, en las cuales han ocurrido cambios radicales en torno al modelo, la política, el patrón migratorio, en lo social, económico y tecnológico.

El inicio de la migración mexicana tuvo como detonante masivo el desarrollo tecnológico del ferrocarril al mediar el siglo XIX. Desde entonces no ha cesado, solo ha presentado intermitencias durante las guerras internas del país y cuando se implementan o intensifican las políticas migratorias disuasivas estadounidenses.

Durand y Massey (2003) mencionan que durante el siglo XX la migración mexicana hacia Estados Unidos pasó por cinco etapas, denominándolas: a) de “enganche” (1900-1920), por la denominación que le daban a la forma de contratación en sus inicios; b) de “deportaciones” masivas, caracterizada por la creación de la Patrulla Fronteriza norteamericana en 1924; c) el periodo “bracero” (1942-1964), por la contratación de “brazos” campesinos que trabajaron el campo norteamericanos; d) de “indocumentados” (1965-1986), resultado de la terminación del programa bracero y e) de “legalización y represión” caracterizado por: la puesta en marcha de la “Immigration Reform and Control Act (IRCA)” en 1987, con la cual 2.1 millones de mexicanos obtuvieron la residencia en Estados Unidos (Riosmena, 2009:127); y el endurecimiento de medidas antiinmigrantes en la frontera, redadas en centros de trabajo y deportaciones masivas.

Concluido el proceso de legalización de indocumentados, en 1988 surgió de manera intensa la etapa de “migración clandestina”, a la cual no se le vislumbra fecha de conclusión. Esta etapa se caracteriza por tener una marcada preocupación por la seguridad nacional y consecuente militarización de la frontera (Durand, 2006:19). Contexto que se observa en el elevado presupuesto que se le asigna a la Patrulla Fronteriza, utilizado para incrementar el número de agentes fronterizos, equipo de detección de tipo militar, construcción de muros metálicos limítrofe en varios puntos de la frontera y de un mayor número de centros de detención. Medidas disuasivas que han tenido el objetivo de mostrar una política de criminalización hacia los migrantes, al considerarlos de manera similar a narcotraficantes y terroristas (Morales, 2007). El resultado de estas decisiones, originaron que los flujo migratorios busquen cruzar la frontera por zonas más remotas, menos visibles, usualmente deshabitadas, agrestes y más peligrosas (Anguiano y Trejo, 2007); exponiendo a los

emigrantes al abuso, tráfico, extorsión e incluso secuestro y muerte, por parte de los traficantes y “coyotes”.

Con ello, el gobierno estadounidense ha ido cerrando causas, volviendo la frontera cada vez más rígida (Cruz-Piñero y Ruiz-Ochoa, 2010:106). O “*eficiente pero no abierta*”, simplemente porosa, como la caracteriza Emmerich (2002), debido al manejo dado casi de manera unilateral; quien además la considera como un lugar que antes estaba llena de vitalidad y cultura; que ahora, corre el riesgo de dejar de concebirse como un amplio y difuso espacio de interacción social, permeado por relaciones y vínculos polifacéticos que la atraviesan en múltiples sentidos y dimensiones, para volverse un lugar desolado y triste (Emmerich, 2002:9), debido a que la tasa de mortalidad se ha triplicado y la de aprehensiones ha mostrado una dramática caída; la cual aparentemente se encuentra “bajo control” (Massey, 2005:1).

La implementación de estas medidas disuasivas, se explican debido a las crisis económicas recurrentes que ha tenido Estados Unidos a principios de los siglos XX y XXI, y a la falta de políticas migratorias que regulen el trabajo migrante; y a que los factores de expulsión y atracción se conjuntaron en esos años para darle un impulso definitivo a la migración mexicana (Durand, 2007:32); la cual, a pesar de las piedras que se encuentran en el camino fronterizo, los operativos policiacos y las deportaciones masivas, los migrantes cruzan la frontera una y otra vez. Medida disuasiva que por desgracia no han evitado que los mexicanos dejen de recurrir a trabajar a los Estados Unidos o les impidió establecerse en él (Massey, 2005:3).

Por su parte Cornelius (1979:403) menciona, desde entonces, que la erupción masiva de la inmigración ilegal a los Estados Unidos en los últimos años, ha coincidido con las crisis económicas más serias que México ha tenido desde los años treinta; condición que continúa y continuará siendo una realidad, durante mucho tiempo, mientras no exista otra forma de complementar la economía doméstica en el país.

Programa Bracero

Mención especial merece este programa, por ser el primero firmado de manera bilateral entre México y Estados Unidos. Inició en 1942, como *Emergency Farm Labor Program* y su importancia radicó en la cantidad de gente involucrada y en la dinámica que se estableció entre la agricultura capitalista de los Estados Unidos y la mano de obra mexicana, como principal elemento en la economía agrícola de Texas, California, Nuevo México, Arizona y Arkansas y en menor medida de otros 20 estados (Trigueros, 2008:107). Duró 22 años y surgió de la coyuntura política y económica de la Segunda Guerra Mundial. Como modelo consistió en conformar una mano de obra legal, masculina y temporal-circular. Con su implementación se buscó romper el nefasto patrón migratorio anterior de “espaldas mojadas” y “enganche”, ambos carentes de protección legal y laboral; y a ambos gobiernos permitió el manejo, selección, contratación y distribución de la mano de obra, a nivel geográfico y en el mercado de trabajo, existente y realizado en el medio agrícola (Durand, 1994, 2006, 2007).

Entre los patrones migratorios que modificó (Durand, 2007) menciona que al terminarse el sistema de enganche y volverse la emigración legal, dejó de ser un negocio particular, para pasar a depender de un programa oficial de carácter bilateral; que transformó radicalmente el patrón migratorio antes familiar, de larga estancia y dudosa situación legal, para convertirse en un proceso legal, masculino, de origen rural, orientado hacia el trabajo agrícola. Y por primera vez se reconoció la existencia de un mercado de trabajo binacional y a la migración temporal como algo ideal, al ubicarla dentro de un programa de larga duración, acotado, flexible, que mejoraba las condiciones laborales y salariales de los contratados, costeable para ambas naciones.

La migración mexicana, desde sus inicios, fue fundamentalmente de origen popular, campesina y proletaria; condición que le permitió insertarse de lleno en el mercado primario y secundario norteamericano. En la actualidad, el 85 por ciento de la mano de obra mexicana trabaja en la agricultura (Durand y Massey, 2003:49), pero poco a

poco se ha ido desplazando hacia los servicios en las zonas urbanas. Dejando de ser circular para volverse establecida o permanente, como resultado de la evolución y maduración de los flujos migratorios (Cornelius, 1979:406; Delgado-Wise y Márquez, 2006:86).

Consecuencias del programa bracero

A pesar de las bondades del programa bracero, no todo fue “miel sobre hojuelas”, así como tuvo grandes aciertos, también manifestó consecuencias negativa, pues paralelo a él se produjo un movimiento de trabajadores indocumentados de dimensiones semejantes. Se calcula que en el tiempo que duró el programa ingresaron cerca de cinco millones de indocumentados a Estados Unidos, quienes fueron aceptados sin problemas debido a la necesidad que había de mano de obra (Durand, 2007; Kosack, 2013).

Un problema adicional, que se conserva hasta nuestros días, fue la medida paternalista que el gobierno mexicano impuso a los braceros, al obligarlos a realizar un ahorro del 10% de sus salarios en los bancos norteamericanos *Wells Fargo* y *Union Trust Co.*, de San Francisco, dinero que a su vez sería depositados en el Banco Nacional de Crédito Agrícola de México (Durand, 2007:37).

Medida que supuestamente se hizo como protección social para la jubilación de los inmigrantes, la cual hasta la fecha no ha quedado completamente saldado, según señala Pardinás (2008:20), “...por corrupción o malversación de fondos, el gobierno mexicano no entregó una parte de estos recursos a sus legítimos dueños”. Ello hace suponer que la deuda persiste, motivo por el cual, desde 1998 hasta la actualidad, se realizan movilizaciones continuas de ex-braceros, la gran mayoría personas de la tercera edad, quienes han tenido que realizar una lucha social para recuperar lo que legítimamente les pertenece, sus ahorros, cincuenta años más tarde (Durand, 2007:37; Astorga, 2014:146).

El análisis del programa permite comprender los logros obtenidos desde los puntos de vista del país emisor y del receptor, donde el resultado depende de los impactos

obtenidos por cada país. Para México, fue un programa que aportó capital económico y social de manera temporal a las comunidades agrícolas y las expuso a nuevas ideas de desarrollo, educación e ideales institucionales; que, en su momento favorecieron un incremento de alumnos en las escuelas primarias, pero no produjo ninguna inversión de capital social por parte del estado (Kosack, 2013:22). Y para Estados Unidos, fue una maniobra que evitó que su industria y campos agrícolas quedaran abandonados y sufriera un colapso económico, producto de dos conflictos bélicos mundiales.

Una solución que se propuso para volver nuevamente legal la migración, consistió en expedir visas de trabajo temporales, denominadas H2a y H2b, las cuales tienen que ver con el lugar y tipo de trabajo a desarrollar, en la agricultura o en los servicios (jardineros, recamareras y trabajadores de la construcción), respectivamente. Ambas se encuentran supeditadas a la petición de trabajadores por parte de un patrón, de otra manera es imposible solicitarlas. Sin embargo, a pesar de su intencionalidad regulatoria y funcionalidad, los trabajadores emigrantes que logran obtenerlas, no han quedado liberados de la corrupción y el subcontratismo, ya que los “nuevos enganchadores” cobran cuotas por contratarlos y redirigirlo en las actividades laborales en Estados Unidos, donde prácticamente son vendidos a los empleadores, quienes se sirven de ellos intensamente, aprovechándose de su necesidad.

A pesar de la unidireccionalidad que ha tenido la migración mexicana con Estados Unidos, en 1974 México firmó un acuerdo laboral con Canadá, denominado “Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales México-Canadá (PTAT)”, el cual no se considera en este momento, debido a que su presencia no se registró al momento de hacer la investigación en las comunidades.

Condiciones migratoria y socio-económicas estatal

Michoacán, Zacatecas, Guanajuato y Nayarit, conforman los cuatro estados migratorios *tradicionales* quienes en el 2010 presentaron un Índice de Intensidad Migratoria (IIM) *Muy alto*, con valores de 1.849, 359, 1.870 y 1.390 respectivamente (CONAPO, 2013:4). Por su temporalidad migratoria, que data de finales del siglo

XIX, se le ha ubicado como estados expulsores de migrantes. Para el caso de Michoacán, de los 113 municipios que tiene, 23 presentan un grado de intensidad migratoria “Muy alto”, 46 “Alto”, 36 “Medio” y ocho “Bajo” (CONAPO, 2010a).

Reportes de su participación migrante datan de 1907, laborando en la construcción y mantenimiento de vías férreas (Durand, 1986:50). Entre enero y junio de 1943 participó con 5 914 braceros, quienes laboraron en el campo norteamericano (Durand, 2006:42), haciéndolo bajo un trasfondo migratorio en forma de circuitos cortos; los cuales se han ido alargando debido a las políticas antiinmigrantes norteamericanas, a los elevados costos del desplazamiento y a la reunificación familiar. Desde esos momentos ha participado en todas las etapas migratorias registradas. Actualmente para migrar están haciendo uso del programa de visas H2a y H2b, a pesar de su .trasfondo.

En el 2010, el INEGI cuantificó una población estatal de 4 351 037 habitantes (3.9% de la nacional), con una relación de 94 hombre por cada 100 mujeres. La mitad de la población tiene una edad promedio de 25 años o menos y una densidad poblacional de 73.3 habitantes por km². Presenta un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.6958, que lo posiciona en el lugar 29 del nacional (0.7390) (PNUD, 2012:11). Desde el punto de vista educativo, el 61.8% de la población del estado cuenta con la educación básica, el 14.8% con la media superior, el 11.8% con la superior y el 10.7% se encuentra sin instrucción. En el estado existen 136 608 personas que hablan alguna lengua indígena, de las cuales 9 601 no hablan español (INEGI, 2011).

En el 2012 el Producto Interno Bruto (PIB) del estado ascendió a más de 349 mil millones de pesos, equivalente al 2.3 del PIB nacional; donde las actividades terciarias, comercio y servicios inmobiliarios aportaron el 64% del PIB estatal. Las actividades primaria y secundaria aportaron el 11% y 24% respectivamente (INEGI, 2011; PROMÉXICO, n/d.). Según datos del Banco de México, en el periodo Julio-Septiembre del 2014, Michoacán fue el estado que tuvo el mayor ingreso por remesas familiares con 555.7 millones de dólares, seguido por Guanajuato con

533.7 y Jalisco con 461.0⁹, las cuales tienen diversos usos, destacando el sustento familiar y educación.

Datos de la ENADID¹⁰ indican que en el quinquenio 2001-2006, 1 577 686 mexicanos migraron a Estados Unidos, de los cuales 1 002 205 no retornaron al país y el resto fueron circulares. Del total nacional, el 10.09 % fueron michoacanos (145 032), de los cuales 101 099 permanecen en Estados Unidos, Este valor solo fue superado por Veracruz-Llave con 132 911 migrantes, quien ocupó el nada honroso primer lugar. En el 2011, la ENADID reporta un desplazamiento migratorio de 840 420 migrantes procedentes el sur, de los cuales 317 105 tenían como destino Estados Unidos, el resto la frontera norte. De los migrantes que tenían como destino Estados Unidos, 41 695 eran michoacanos, de los cuales 21 351 iban con el interés de trabajar (CONAPO-COLEF-STPS, 2013).

Un factor importante a considerar sobre los migrantes michoacanos, es que su presencia también se observa en los procesos organizativos que tienen en forma de clubes, asociaciones, federaciones y confederaciones en estados como California donde existen 19, Texas cinco, Illinois dos y uno en Nevada, Ohio, Utah y Alaska, respectivamente (Instituto de los Mexicanos en el Exterior, n.d.), mediante las cuales han hecho acto de presencia tanto en Estados Unidos como en México, participando en movimientos reivindicatorios y sociales como en el programa 3 X 1. Y las comunidades del estado, se han distinguido por la tendencia de su población de ir a trabajar “al norte”, su respuesta es: *“pues, no hay de otra para hacerse de algo”*.

⁹Banco de México, Balanza de pagos. Ingreso por remesas familiares, distribución por entidad federativa. En línea: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE100§or=1&locale=es>. Recuperado: Diciembre, 2014.

¹⁰ CONAPO. Migración quinquenal México-Estados Unidos. Migración mexicana a Estados Unidos por entidad federativa, según migrantes de retorno y migrantes a Estados Unidos durante el quinquenio, 2004-2009. En línea: http://www.portal.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=325&Itemid=295. Recuperado: Diciembre de 2014.

Por su antigüedad centenaria, la migración en algunas comunidades rurales michoacanas se ha acentuado, al grado de que se ha vuelto parte de la estructura identitaria, integrándose en las costumbres comunitarias que orientan su desarrollo sociocultural (Ríos y Kumar, 2012). Esta integración le ha permitido reproducirse de manera transgeneracional e intrafamiliar, impulsados por el interés de solucionar una problemática de índole económica, no satisfecha en el lugar de residencia.

Condición municipal y comunitaria

Las comunidades de estudio se ubican en los municipios de Álvaro Obregón (Las Trojes) y Tarímbaro (Cañada de los Sauces). Sus características particulares se muestran en el Cuadro 12. Ambos municipios forman parte de la zona metropolitana de Morelia (SEDESOL-CONAPO-INEGI, 2004), cuya intensidad poblacional se ha incrementado como consecuencia de los fraccionadores, quienes han construido una gran cantidad de unidades habitacionales.

Cuadro 12. Ubicación de las comunidades de estudio e índice migratorio.

Comunidad	Ubicación	Población	IIM	Condición
Las Trojes (Álvaro Obregón)	Latitud: 19°53'01" Longitud: 101°03'24" Altitud: 1860 m	650	Muy Alto	Rural
Cañada de los Sauces (Tarímbaro)	Latitud: 19°49'55" Longitud: 101°12'57" Altitud: 2020 m	813	Baja	Rural

Elaboración propia con datos tomados del Censo 2010, del INEGI. En línea: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. Recuperado: Noviembre de 2014. Nota: IIM = Índice de Intensidad Migratoria.

Desde el punto de vista fisiográfico, Las Trojes se ubica en zona plana, con un clima cálido-húmedo, debido a que se encuentra muy cerca de las inmediaciones del Lago de Cuitzeo, donde se realiza la agricultura de riego y temporal, y la crianza de ganado para carne. Cañada de los Sauces se ubica en una zona abrupta, montañosa, caracterizada por pendientes pronunciadas, donde la agricultura y ganadería de doble propósito se realizan bajo esas condiciones. Su importancia radica, en que la ganadería ha alcanzado un alto nivel de desarrollo, siendo la

comunidad que cuenta con mayor cantidad de ganado dentro del municipio de Tarímbaro.

Muestra y datos

Analizar el proceso migratorio implica tomar en cuenta un conjunto de dimensiones sociales, temporales y espaciales, obtenidas a través de cifras estadísticas, reportes y expedientes, los cuales por más que se aproxime uno, siempre dejan preguntas y dudas en el aire (Durand, 2002a:9 y 2011:64). El estudio se enmarcó dentro de los enfoques: histórico y cualitativo-cuantitativo, con el fin de articular el proceso migratoria, sociodemográfica, económica y comunitaria, a partir de información directa de campo.

La muestra se extrajo del padrón de beneficiarios de PROCAMPO (hoy PROAGRO Productivo) para cada comunidad, utilizando un Muestreo Estratificado Aleatorio, con distribución de Neyman para dos estratos. El tamaño de la población $N = 170$; 108 para Las Trojes ($s^2 = 5.7809$); y 62 para Cañada de los Sauces ($s^2 = 5.0332$), con precisión $d = 0.42$ y confiabilidad del 90% ($Z_{\alpha/2} = 1.65$). Obteniendo una muestra de $n_1 = 36.86$ para Las Trojes y de $n_2 = 19.74$ para Cañada de los Sauces.

En la recolección de la información se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, relacionadas al proceso migratorio de los ejidatarios de las comunidades de estudio y aspectos relacionados con la tecnología agrícola, que se tocará en otro documento. Recogida la información se procedió a capturarla en Excel, para posteriormente procesar alguna de ella, en el programa estadístico SPSS, versión 20. En total se realizaron 57 encuestas: 36 en Las Trojes y 21 en Cañada de los Sauces. La información se procesó de manera conjunta y por comunidades para particularizarla, con el fin de mostrar mayor claridad en los resultados obtenidos.

Se considera importante mencionar la problemática que tuvo en la obtención de la información, debido a la desconfianza generada por la violencia imperante en el estado, que se reprodujo en los municipios durante el tiempo en que se realizó el trabajo (de febrero de 2014 a junio de 2014); y al padrón de ejidatarios de

PROAGRO, al encontrarse datos repetidos y al caso de las mujeres, quienes en su mayoría no trabajan la tierra, independientemente de encontrarse al frente de ella, son posesionarias y receptoras de los apoyos gubernamentales, y en el caso de quien la trabajaba, solía hacerlo a “medias” (mitad de gastos y mitad de ganancias) o al “al tercio” (el propietario pone la tierra, el agua y recibe un tercio de la producción) o la rentan por una cantidad previamente pactada por un año, situación que modificó la muestra.

Resultados y discusión

El entorno social, político y económico que prevalecía en las comunidades michoacanas a principios del siglo pasado era sumamente desfavorable, debido a que tenían poco tiempo de haberse constituido y tomado posesión del ejido, repartido en 1935 de manera fraccionada, por la poca uniformidad que existía en la calidad de la tierra; la cual para trabajarse requería recursos para adquirir semillas, insumos, mano de hombres, animales y maquinaria. Todavía hasta mediados de los años sesenta, existía una carencia de servicios comunitarios: viviendas, escuelas y vialidades adecuadas que permitieran un libre intercambio de abastecimientos alimenticios y comerciales, lo cual se ha ido remediando en las décadas siguientes.

Para solucionar algunas de las problemáticas que tenían recurrieron a la migración y a movilizaciones políticas, mediante las cuales buscaron solución al problema económico y el apoyo de los diferentes niveles de gobierno para obtener un mayor número de hectáreas de tierras y de mejor calidad, escuelas, vialidades pavimentadas y servicios, de la vivienda e iglesia se encargaban ellos.

Cuando migraban, procuraban hacerlo en temporadas que no interfirieran el ciclo agrícola, por lo común, finales de Agosto, Septiembre y Octubre. Quienes lo hacían, habitualmente eran los hombres jóvenes, en la actualidad adultos mayores, cuya edad promedio es de 65.94 años para Las Trojes y 53.4 para Cañada de los Sauces, Cuadro 13. El nivel educativo apenas superó el cuarto grado de primaria, cuando el promedio de escolaridad estatal de la población de 15 años y más es 7.4, (INEGI, 2011). De tal forma que: 22.8% completaron el primer grado de educación primaria,

15% el segundo, 21.1% el tercero y 17.5 % el sexto. Quienes contaron con un grado de educación superior fueron algunos hijos de los ejidatarios, recurriendo a Morelia.

Cuadro 13. Características de los ejidatarios de las comunidades de estudio.

Característica migratorias	Las Trojes	Cañada de los Sauces
Tamaño de la muestra (n)	36	21
Edad promedio actual	65.94 (SD = 11.319)	53.4 (SD = 20.01)
Años de estudio promedio	4.0	4.57
No. de emigrantes a USA	28 (77.8%)	16 (76.2%)
Registro del primer emigrante	1944	1955
Principal causa de migración	Necesidad (63.0%)	Necesidad (61.91%)
Forma migración	Ilegal (38.88%)	Ilegal (57.17%)

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

De manera porcentual, los ejidatarios que migraron en diferentes momentos a Estados Unidos, fue muy parecida en ambas comunidades variando 1,6%; cuya causa principal del desplazamiento fue “*la necesidad*” (72.7%). Otras respuestas fueron; “no había trabajo”, “no tenía tierra y necesitaba sostener a la familia”, “pagar deudas” “comprar animales de trabajo”, aprovechar la oportunidad que le ofrecieron de migrar” y por gusto”; todas ellas en porcentajes que van de 4.3% a 2.3%. La principal forma de migrar se presentó como ilegales, donde el mayor desplazamiento ocurrió en Cañada de los Sauces (57.17%). El dato migratorio más distante que se encontró fue 1944, que corresponde a una persona de 84 años, quien lo hizo por primera vez cuando tenía 14, como bracero. Posiblemente modificando documentos legales para ser aceptados, lo cual se hacía, según comentaron.

Cuantificación migratoria comunitaria integrada

De los 57 ejidatarios encuestados de ambas comunidades, 44 (77.2%) migraron en diferentes etapas (braceros, ilegales, regularizados y con visa) y 13 (22.8%) se quedaron en la comunidad, en este dato se incluyen las mujeres y jóvenes encuestados a punto de emigrar. El 100% de los que emigraron lo hicieron hacia

Estados Unidos, de manera unidireccional y circular. Todos retornaron a sus respectivas comunidades para continuar trabajando en el campo y atender a su familia. Aún quienes tienen doble nacionalidad regresan a trabajar la tierra. De los 44 ejidatarios que migraron, el 21.27% lo hizo como bracero. El 57.44% como ilegal. El 8.51% tiene residencia y el 12.4% contaron con visa de trabajo. Hubo casos en los cuales emigraron en más de una etapa: como braceros e ilegales, como ilegales y legales, con visa o nacionalizados.

La emigración más abundante en las comunidades ocurrió de 1970 a 1989, con 23 casos, en un rango de edad que iba de los 14 a los 43 años (media= 24.04, mediana igual a 22 años, cuatro menos de los reportado por INEGI (2012). Ello indica que lo hicieron como indocumentados y en plenas facultades productivas y reproductivas de su vida (Cuadro 14). Momento que les permitió aprovechar las devaluaciones que tuvo la moneda mexicana frente al dólar, cuyo régimen cambiario fluctuó de una paridad fija de \$12.50 pesos por dólar, que se mantuvo desde el 19 de abril de 1954, hasta llegar a valer \$ 3 074.00 pesos, en diciembre de 1994; quedando definitivamente en N\$ 4.8875 (nuevos pesos), debido a que le quitaron tres ceros a la moneda el 22 de diciembre del mismo año (Banco de México, 2009:2); todo ello producto de una inflación mal controlada, que hasta cierto punto favoreció a quienes migraban, porque en esas fechas pudieron modificar sus viviendas, construyéndolas de concreto, al estilo “americano”, comprar maquinaria agrícola y vehículos. El problema de la paridad del dólar y crisis mexicana, se conjuntó con varios programas sociales implementados por los tres niveles de gobierno, como: pavimentación, escuelas y centros de salud comunitarias, los cuales modificaron el paisaje rural, con casas de teja y adobe.

Cuadro 14. Años de emigración, contra rango de edad (años) y cantidad de emigrantes de las comunidades de estudio hacia Norteamérica y su frecuencia porcentual.

Rango años de emigración	Rango de edad en que emigraron (años)	Cantidad de emigrantes	Frecuencia porcentual
1944 – 1949	-- - 14	1	2.5
1950 – 1959	18 - 23	8	20.0
1960 – 1969	-- - 27	1	2.5
1970 – 1979	14 - 33	12	30.0
1980 – 1989	16 - 43	11	27.5
1990 – 1999	17 - 18	2	5.0
2000 – 2010	12 - 58	5	12.5
	Total	40	100.0

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

Entre los años 2000 al 2010, hubo cinco casos migratorios atípicos, uno de los cuales tenía 12 años cuando migró y los otros cuatro rebasaban los 44 años cuando lo hicieron; cuyo argumento fue que migraron *“por necesidad, pero fue muy difícil que nos contrataran, por la edad”*. En este caso, muchos de ellos lo hicieron por invitación o tuvieron la oportunidad de contar con una visa de trabajo que les favoreció migrar.

En la actualidad, el 80.5 % de los encuestados no tiene interés en regresar a los Estados Unidos y el resto, 19.5%, aún lo piensa, debido a la falta de oportunidades laborales y precariedad que se vive en la región o tienen interés de volver a vivir el “sueño americano”, debido al éxito obtenido en viajes anteriores. Dos fueron las décadas donde la migración fue mínima 1960-1969 y 1990-1999, con uno y dos casos respectivamente. Se considera que esto ocurrió debido a las políticas de repatriación implementadas al concluir el programa bracero y posteriormente el IRCA; donde se intensificó la protección de la frontera, dificultó el paso e incrementó el costo del viaje.

Cuantificación migratoria por comunidades

De manera comparativa, el rango de edad en el cual empezaron a emigrar en las comunidades fue entre los 19 y 21 años, 25% de Las Trojes y 33.33% para Cañada de los Sauces; en esta última comunidad se presentaron dos casos particulares, uno entre los 16 y 18 años y otro entre los 41 y 50 años, con 16.67% respectivamente, Cuadro 15; lo cual denota que no importa la edad a la cual se migre, cuando se quiere lograr una mejor calidad de vida, ya que los más jóvenes, lo hicieron entre los 12 y 15 años y los de mayor edad entre los 51 y 58 años. Ello implica que el rango de edades en la cual se dio la emigración fue muy variado, pero en su mayoría ocurrió en la etapa más productiva de la juventud-adulthood (16 a 30 años).

Cuadro 15. Rango de edades contra cantidad de personas que emigraron hacia Norteamérica por comunidad de estudio.

Rango de edades (años)	Cantidad de emigrantes		Cantidad de emigrantes	
	Las Trojes	Porcentaje	C. de los Sauces	Porcentaje
12 -15	3	10.71	1	8.33
16 -18	5	17.86	2	16.67
19 - 21	7	25.00	4	33.33
22- 24	4	14.29	0	0.00
25 - 27	4	14.29	1	8.33
28- 30	0	0.00	1	8.33
31- 40	2	7.14	1	8.33
41- 50	2	7.14	2	16.67
51 - 60	1	3.57	0	0.00
Total	28	100	12	100

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

Las visas H2a y H2b, son otra forma utilizada para migrar en las comunidades, las cuales consideran como una forma segura de emigrar y de encontrar trabajo de manera inmediata; independientemente de los contratiempos y gasto que implica, pues hay que pagar transporte, alimentos y al enganchador, quien les asegura el trabajo en algún lugar de Estados Unidos.

Migrar de esta forma no implica seguridad absoluta, debido a que primero hay que estar al pendiente de la presencia del enganchador, contar con el dinero del traslado y posteriormente tramitar el documento; encontrándose aquí la primera parte del tamiz, si no han migrado y cuentan con alguna habilidad laboral, posiblemente se les otorgue. Si ya lo hicieron una o varias veces y en uno de esos viajes cometieron alguna falta, por mínima que haya sido, ésta produjo un antecedentes legal, cuyo resultado implica un rechazo en automático. Como ejemplo, comentan que solicitaron 30 trabajadores, de los cuales 18 no pudieron ingresar debido a que tenían “supuestos problemas legales”. Alarcón et al. (2009:199) menciona que los antecedentes no son precisamente criminales, sino que pudieron haberse producido por no haber asistido a una cita con el juez de inmigración, estar trabajando en un lugar donde se realizó una redada o tenía faltas de tránsito.

El fenómeno migratorio comunitario se encuentra en pleno reproducción social. El 62% de los ejidatarios tienen hijos viviendo en Estados Unidos, muchos de ellos nacionalizados; de quienes existe la incertidumbre del retorno, debido a que han creado vínculos sociales, sobre todo porque los hijos o nietos nacieron en Estados Unidos y por consiguiente su ámbito hogareño se desarrolla en torno a aquella sociedad. El resto de los hijos jóvenes que no han migrado, esperan hacerlo o contar con un pedazo de tierra para trabajarlo, como una opción laboral, lo cual se ve complicado, debido al tamaño de la propiedad y presencia de los poseedores de los derechos, quienes no la heredan porque de ella obtienen el sustento diario para su familia y animales.

Lugar de migración

Los datos indican que ambas comunidades siempre han mostrado una preferencia por migrar a California (32.91%), Illinois (21.51) y Oregón (12.65); pues estos fueron los estados a donde más recurrieron los ejidatarios a trabajar desde 1944 hasta el 2010 (26, 17, 10 y 9 casos, respectivamente). Se considera que ello tuvo que ver

con la experiencia migratoria previa, el uso de las redes familiares y de amistad, y la oportunidad laboral. En el Cuadro 16, se muestra como se fueron abordando los estados norteamericanos de manera temporal. De 1944-1949, California, Texas y Nuevo México; de 1950 a 1959: Arizona, Rhode Island, Colorado y Arkansas. Estados a donde fueron como braceros para trabajar en el campo. De 1960-1969 recurren a Illinois e Indianápolis, a trabajar en el campo, pero mayormente en la industria como ilegales, donde muchos de ellos se legalizaron, creando comunidades mexicanas en el extranjero.

Cuadro 16. Estados de Norteamérica donde recurrieron a trabajar los ejidatarios de las comunidades de estudio, según periodo.

Estado	1944-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-10	Cantidad
California	1	9		7	4	1	4	26
Illinois			1	8	6	1	1	17
Oregón				3	4	1	2	10
Texas	1	6			2			9
Nuevo México	1	2						3
Arizona		3						3
Rhode Island		1						1
Colorado		1						1
Arkansas		1						1
Indianápolis			1					1
Wisconsin				1				1
Miami				1				1
Michigan				1				1
Wyoming					1			1
Washington						1		1
Montana						1		1
Nevada						1		1
TOTAL	3	23	2	21	17	6	7	79

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

Los periodos en que más migrantes se desplazaron, fueron: 1950-1959 con 23 casos; 1970-1980 con 21 casos y 1980-1989 con 17 casos. Estos desplazamientos indican que los flujos migratorios se dirigieron hacia la parte Sur-oeste y Centro-Este

del país, lo cual se explica por la presencia de las redes familiares y de amistad preexistentes. El no recurrir a los estados del Centro y al Este, se debió a dos factores. Uno a que el tipo de agricultura que se desarrolla en ellos, se encuentra altamente tecnificado, lo que implica un mínimo uso de mano de obra y dos, hasta cierto punto se alejaron de los estados donde existe un predominio del idioma inglés; condición que obligo a muchos de ellos tomar cursos de este idioma. Esta situación no ocurrió con las siguientes generaciones de los nacidos y formados en Estados Unidos, quienes se han desplazado y dispersado por todo el territorio norteamericano.

Al comparar los datos obtenidos con los de (Tuirán, 2002:78; Pardinás (2008:32) y Trigueros (2008), sobre los estados a los cuales mayormente recurren a trabajar, éstos concuerdan, pues mencionan que California, Texas, Illinois y Oregón, son los principales lugares de residencia de los emigrantes mexicanos. Cornelius (1979:406) dice que recurren a California porque ofrece las mejores posibilidades laborales, por su abundante trabajo agrícola y a Chicago (Illinois) porque el empleo está mejor pagado en las empresas industriales y en el sector agrícola; y que Texas es menos favorecido por la baja escala de los salarios que prevalece en dicho estado. Se considera que los resultados obtenidos son producto de varios factores: experiencias migratorias previas, presencia de familiares, amigos y paisanos, quienes conformaron una red, prácticamente indisoluble, para apoyarse entre sí y promover los desplazamientos.

Lo que implica que la migración no cesó, lenta y pausadamente recurrieron a laborar en los estados norteamericanos, con algunas preferencias, algunos retornaron, otros permaneciendo como ilegales o legales, dando como resultado los más de doce millones de mexicanos que viven en Estados Unidos.

Estancia laboral

El tiempo de estancia laboral o migratoria en Estados Unidos fue muy variado, no habiendo una particularidad por comunidad, desde un mes o un viaje como bracero, hasta 35 años, algunos se volvieron migrantes circulares. Esto se debe a varios

factores: cumplimiento de objetivos, oportunidades laborales y apoyos sociales recibidos (servicios de salud, educación de los hijos, inmueble propio), aunados al tipo de estancia, ilegal o legal y la construcción de un modo de vida en Estados Unidos. Retornando a la comunidad en edad adulta, con buena o mala salud y algunos de ellos pensionados o jubilados, siendo o no reconocidos como exitosos.

El tiempo de estancia migratoria y la cantidad que personas que lo hicieron, se muestra en el Cuadro 17, donde se aprecia que en los rangos de 1970-1979 y 1980-1989, migró la mayor cantidad de ejidatarios (11 por rango), en plena etapa ilegal; con un tiempo de duración de hasta 420 meses (35 años). Durante el rango de 1950 a 1959, etapa del programa bracero, migraron 9 personas, algunas de ellas duraron 144 meses.

La temporalidad en que ocurrió la emigración y cantidad de emigrantes por etapa, permite explicar los tiempos tan largos de estancia; teniendo que pasar primero como ilegales, estabilizarse laboral y económicamente, formar una familia, educar a los hijos y posiblemente pensar en el retorno; el cual ocurrirá en el momento que sientan que han cumplido sus objetivos, económico, familiar y legal.

Cuadro 17. Rango de años en que migraron los ejidatarios comunitarios, contra tiempo de estancia, en meses, en Estados Unidos.

Rango años de emigración	Rango tiempo de estancia	Cantidad de emigrantes	Promedio
1944 – 1949	- - 9	1	
1950 – 1959	8.5 a 144	9	42.27
1960 – 1969	- - 12	1	
1970 – 1979	1 a 420	11	165.18
1980 – 1989	3 a 324	11	111.29
1990 – 1999	18 a 80	2	49.00
2000 – 2010	7 a 48	7	23.85
	Total	42	

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

Quien no los cumplió, retornará a continuar con las vicisitudes del campo, perdiendo una experiencia tecnológica y social adquirida y acumulada en el trayecto migratorio, sin alternativa a un apoyo o una pensión que los ayude a soportar una vejez digna;, sobre la cual Jiménez (2011) denota la necesidad de alternativas que garanticen una mejor calidad de vida a las personas que migraron y aportaron a la economía local para el sustento de sus familias; quienes a pesar de su edad avanzada, continúan participando en una economía que ya no les corresponde desarrollar. Ello implica vivir la senectud con una adecuada calidad de vida, similar a lo que ocurre con las personas jubiladas que laboraron en las instituciones públicas y privadas, quienes disfrutaban de una pensión y seguridad social.

Actividad laboral

El trabajo realizado por los ejidatarios migrantes fue muy diverso, el cual ha seguido todo un proceso desarrollo evolutivo que ha tenido que ver con el lugar de llegada o residencia, relaciones sociales, nivel educativo, habilidades y capacidades para aprehender y apropiarse de un conocimiento, proporcionado hasta cierto punto por el mayordomo o los familiares y amigos. Primeramente se trabajó realizando actividades propias del campo: como cargadores, en la siembras, deshijes, limpieza y cosecha de hortalizas y frutales. De aquí pasó al áreas urbana, donde se ofertaron los servicios para el cuidado del jardín, limpieza en restaurantes y poco a poco se fue abordando la industria en sus diferentes causes, encontrando gente realizando actividades sumamente complejas y manejando maquinaria especializada, siempre aprovechando la flexibilidad laboral (Cuadro 18); quienes en su propia autoevaluación laboral, obtuvieron una calificación promedio del 88.27%; considerándose como empleados altamente eficientes, capaces de poder realizar cualquier actividad que les impusieran.

Cuadro 18. Actividad laboral realizada por los migrantes de las comunidades de estudio, de 1944 a 2009.

Rango (años)	Actividad laboral
1944-1949	Cosecha y limpieza de algodón y fresa.
1950-1959	Cosecha de algodón y de frutas (melón, sandía, limón, pepino, tomate) Siembra, escarda, desahije y cosecha de hortalizas (lechuga, betabel, espárrago y otras). Desespigado del maíz.
1960-1969	Elaboración y empaquetado de dulces. En fábricas: de inyección de plásticos y elaboración de trofeos.
1970-1979	En el campo: como cargador, escarda de verduras y cosecha de manzana, pera y “cherry” (cereza), en el “nursery” (trabajo en vivero forestal), “yarda” (mantenimiento de jardines, podas, limpieza, etc.) cultivo, mantenimiento del “happy” (lúpulo), de la mora y cosecha de frutas y verduras. Trabajos de fumigación. En la ciudad e industria: como taquero, tornero, elaborando circuitos eléctricos, operador de maquinaria para partes automotrices, operando maquinaria pesada en la industria del papel, construcción y automotriz.
1980-1989	Colocando cercas de alambre para el ganado, siembra de verduras y fresa, operador de tractores, derribando árboles y plantando pinos. Lavacoches, en fábricas de: partes automotrices, de plásticos, de dulces y de cama de bronceado, de pinturas.
1990-1999	Siembra, cuidado y cosecha de verduras y chiles; reforestación, en la “yarda” podando árboles y pasto. Elaboración de dulces
2000-2009	Cosecha de moras, uvas, sandía, manzana y chile. Limpieza de restaurantes, cosecha del “happy”, desespigando maíz, en la “yarda” podando árboles y pasto. En la construcción “tirando” cemento para cimentar las calles con una máquina.

Elaboración propia con base a datos obtenidos en campo.

Comportamiento poblacional comunitario

Considerando el contexto histórico, la conformación de las comunidades de estudio es relativamente reciente, ambas surgen a principios del siglo XX, como producto de las haciendas. El primer censo poblacional de Las Trojes se realizó en 1910 y el de Cañada de los Sauces en 1921, cuantificando 36 y 72 personas respectivamente. Muchas de ellos se volvieron ejidatarios o pequeños propietarios, como resultado de

los movimientos campesinos promovidos para tal fin. El ejido se repartió en 1935 y las ampliaciones ejidales, una para Las Trojes en 1962 y dos para La Cañada de los Sauces, en 1963 y 1971¹¹. Ambas en condiciones fisiográficas muy diferentes, una en zona plana y la otra en plenos cerros.

Con los derechos agrarios en mano iniciaron la explotación de la tierra, condición que les otorgó un crecimiento poblacional, según se observa de manera comparativa en el Cuadro 19; lo que hasta cierto punto redujo la migración, de 641 mil a 377 mil de 1930 a 1940. Sin embargo, con la presencia del programa bracero, ésta toma un nuevo repunte del 24.1%, al pasar de 576 mil a 760 mil, fenómeno que por un lado redujo la población y por otro la incremento, condición poblacional que no se detuvo y continúa hasta la actualidad.

Cuadro 19. Fluctuación poblacional y emigración nacional hacia Estados Unidos.

Año censo	Nacional	Estatad	Álvaro	Tarímbaro	Las Trojes	Cañada	Emigración (miles)
1910	15160369	991880	4721	8067	136	.	222
1921	14334780	939849	3779	7605	142	72	486
1930	16552722	1048381	4531	8575	337	139	641
1940	19653552	1182003	5724	11500	431	229	377
1950	25791017	1422717	6902	13467	434	183	451
1960	34923129	1851876	9535	17025	585	263	576
1970	48225238	2324226	11417	18253	639	334	760
1980	66846833	2868824	15651	24604	622	452	2199
1990	81249645	3548199	19748	33226	781	654	4500
1995	91158290	3870604	19570	35583	581	768	.
2000	97483412	3985667	19442	34425	595	714	9444
2005	103263388	3966073	18696	46731	582	833	11027
2010	112336538	4351037	20913	73783	650	813	12323

Elaboración propia con base a datos obtenidos del (INEGI, 2009a) y Archivo Histórico de Localidades Geostatísticas. Localidades 160030022 y 160880006. En línea: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. Recuperado: Diciembre de 2014.

¹¹ Información obtenida del Registra Agrario Nacional. En línea: <http://phina.ran.gov.mx/phina2/Sesiones>. Recuperado: Mayo de 2015.

Bajo el supuesto de que existe una correlación en el comportamiento poblacional, en todos sus niveles, con la migración nacional, por provenir los datos de la misma población; al realizar el cálculo, se encontró un valor significativo igual a 0.01 (bilateral) entre la población nacional, estatal, municipal, pero a nivel comunitario, solamente ocurrió con Cañada de Los Sauces; no siendo así con Las Trojes, al obtener un valor de correlación de 0.499 y un valor de significancia $p=0.099$. Lo que implica que el comportamiento migratorio, de manera general, aparentemente va acorde al comportamiento poblacional nacional; sin embargo existen excepciones a nivel comunitario, lo cual posiblemente se deba a que hay poca reproducción, la mayoría de la población migró en edad juvenil y no ha retornado o la comunidad se encuentra habitada por personas adultas cuya capacidad reproductiva ha menguado.

Los puntos críticos poblacionales se encuentran uno en 1921, producto de la revolución y los otros entre 1995 y el 2005, años en los cuales la población tuvo el mínimo crecimiento a nivel reproductivo. Siendo la excepción Tarímbaro, quien incrementó su número poblacional a más del doble, no por aspectos reproductivos, sino como consecuencia del cambio de uso del suelo agrícola, que permitió la construcción de una gran cantidad de fraccionamientos habitacionales en la última década, los cuales fueron habitadas por gente de las comunidades periféricas y de Morelia. Por lo tanto, en este momento lo que importa es indagar en profundidad, hacia dónde van las comunidades desde el punto de vista poblacional, pues al parecer la conjunción de factores sociales y ambientales, relacionados con la economía, son los que más inciden en la migración; sin embargo, el manejo de la tierra no está exenta de esta dinámica, debido a la falta de apoyos gubernamentales que promuevan su explotación. Ya que la migración no se ha detenido, se ha vuelto persistente, hasta llegar a la actualidad a cuantificarse más de 33 millones de mexicanos viviendo en el extranjero, incluyendo segunda y tercera generación; de los cuales 11.6 nacieron en México situación que incide en el crecimiento poblacional comunitario, de manera negativa.

Conclusiones

El proceso migratorio que siguieron los migrantes de las comunidades michoacanas de Las Trojes y Cañada de los Sauces, fue de manera unidireccional teniendo un desarrollo evolutivo que inició como braceros, partiendo en plena etapa productiva y reproductiva, que se manifiesta en el comportamiento poblacional interno. Primeramente recurrieron a trabajar el campo, a estados ubicados en el Sur-Oeste de Estados Unidos: California, Arkansas, Texas, Nuevo México y otros; para de ahí desplazarse, de manera ilegal y legal, a otros estados donde se encuentra la industria y servicios, como Illinois (Chicago principalmente). Actividades laborales, que de acuerdo a su autoevaluación, realizan “muy bien”, en un 88.27%.

En sus viajes adquirieron experiencia migratoria que heredaron a sus hijos, quienes migraron como ilegales y ahora muchos de ellos cuentan con doble nacionalidad México-Estadounidense, condición que les permitió conformar una familia y facilitar a los hijos educación y una mejor calidad de vida. Una vez en su interior se dispersan hacia diferentes puntos, siguiendo una tendencia de carácter histórico estructural, donde materializaron un mercado de trabajo binacional, en el cual llegaron a durar de un mes, como braceros hasta 35 años, como ilegales, legales o una conjunción de ambos. Todos retornaron. Algunos de ellos exitosos, con una pensión o jubilados; quienes lo lograron, disfrutaron de una mejor forma de vida, quienes no, volvieron a trabajar la tierra como peones o ejidatarios.

Se considera que entre las causas que promovieron la emigración en las comunidades fue la falta de tierra de cultivo, oportunidades laborales, sobrepoblación y falta de adecuados programas gubernamentales que apoyen la agricultura. Además se encontró que existe una correlación entre la migración nacional, la población nacional, estatal, de los dos municipios y con una sola comunidad: Cañada de los Sauces, no ocurriendo con la población de las Trojes; quien ha mostrado un decrecido poblacional y poca fluctuación en los últimos 20 años, posiblemente debido a que la gente migró muy joven y no ha retornado o no hay suficientes nacimientos; situación que debe analizarse más en profundidad y de

manera particular, no solo de esta comunidad sino de todas aquellas del país que presentan las mismas características poblacionales y con ello determinar su persistencia, desaparición o implementación de políticas públicas que promuevan la estabilidad poblacional comunitaria.

Bibliografía

- Aja Díaz, A. (2004). Temas en torno a un debate sobre las migraciones internacionales. *Biblioteca Virtual Clacso*. 1–29. Recuperado de <http://www.clacso.org.ar/biblioteca>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Alarcón, R. et al. (2009). La crisis financiera en Estados Unidos y su impacto en la migración mexicana. *Migraciones Internacionales*. 5(1), 193–210.
- Alba, F. (2010). Respuestas mexicanas frente a la migración a Estados Unidos. En Alba, F., Castillo, M. A. y Verduzco, G. (Ed.), *Migraciones internacionales*. El Colegio de México, A. C. Distrito Federal. Pp. 515–546.
- Anguiano Tellez, M. E. y Trejo Peña, A. P. (2007). Vigilancia y control en la frontera México-Estados Unidos: Efectos en las rutas del flujo migratorio Internacional. *Papeles de Población*. 13(51), 45–75.
- Arango, Joaquín. (1985). Las «leyes de las migraciones» de E. G. Ravenstein, cien años después. *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 32, 7–26.
- Arango, Joaquín. (2003). La explicación teórica de las migraciones: Luz y sombra. *Migración y Desarrollo*, 001, 1–31.
- Astorga, Morales, Abel. (2014). Breve historia del movimiento social de ex-braceros en México. *Revista Historia Autónoma*. 5, 133–147.
- Banco de México. (2009). *Regímenes Cambiarios en México a partir de 1954*. México. Banco de México. 14 p.

Banco de México. (n. d.). Balanzanza de pagos. Ingreso por remesas familiares, distribución por entidad federativa. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE100§or=1&locale=es>. Consultado el: 23 de octubre de 2015.

CONAPO (n. d.). Migración quinquenal México-Estados Unidos. Migración mexicana a Estados Unidos por entidad federativa, según migrantes de retorno y migrantes a Estados Unidos durante el quinquenio, 2004-2009. Recuperado de: http://www.portal.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=325&Itemid=295. Consultado el: 23 de octubre de 2015.

CONAPO. (2010a). Anexo B. Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010. En CONAPO (Ed.). *Índices de intensidad migratoria*. México, Distrito Federal. Pp.: 113–119.

CONAPO. (2010b). Regiones de origen y destino de la migración México-Estados Unidos. En CONAPO (Ed.). *Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos*. México, Distrito Federal. Pp.: 17–20.

CONAPO. (2013). Geografía e intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010. *Boletín de Migración Internacional*. 1(2), 1–14.

CONAPO-COLEF-STPS. (2013). *Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México, 2011*. SEGOB/CONAPO/INM/Unidad de Política Migratoria-Centro de Estudios Migratorios/SRE/STPS/COLEF. México, Distrito Federal. 400p.

Cornelius, W. (1979). La migración ilegal mexicana a los Estados Unidos: conclusiones de investigaciones recientes, implicaciones políticas y prioridades de investigación. En: El Colegio de México (Ed.), *Indocumentados, mitos y realidades*. México, Distrito Federal. Pp.: 399–429.

Cruz-Piñeiro, R. y Ruiz-Ochoa, W. (2010). Migración calificada de mexicanos a Estados Unidos mediante visado preferencial. *Papeles de Población*. 16(66), 103–135.

- Delgado Wise, R. y Humberto Márquez C. (2007). Para entender la migración a Estados Unidos. El papel de la fuerza de trabajo barata mexicana en el mercado laboral transnacional. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*. 38(149), 11–34.
- Delgado Wise, R. y Márquez Covarrubias, H. (2006). La migración mexicana hacia Estados Unidos a la luz de la integración económica regional: nuevo dinamismo y paradojas. *Revista Theomai*. 14, 76–91.
- Díaz, Gustavo. (2007). Aproximaciones metodológicas al estudio de las migraciones internacionales. *UNISCI Discussion Papers*. 15(Octubre), 157–172.
- Durand, Jorge. (1986). Circuitos migratorios en el occidente de Mexico. *Revue Européenne de Migrations Internationales*. 2(2), 49–67.
- Durand, Jorge. (1994). *Más allá de la línea: patrones migratorios entre México y Estados Unidos*. México. CONACULTA, 353p.
- Durand, Jorge. (2002a). Presentación. En *Rostros y rastros. Entrevistas a trabajadores iniprantes en Estados Unidos*. San Luis Potosí, México. Pp.: 9–14.
- Durand, Jorge. (2002b). Sistema geográfico de distribución de la población migrante mexicana en Estados Unidos. *Espiral, Estudios Sobre Estado y Sociedad*. VIII(23), 141–156.
- Durand, Jorge. (2004). Ensayo teórico sobre la migración de retorno. El principio del rendimiento decreciente. *Cuadernos Geográficos*. 35, 103–116.
- Durand, Jorge. (2006). *Programas de trabajadores temporaleros. Evaluación y análisis del caso mexicano*. (CONAPO, Ed.). México, Distrito Federal.
- Durand, Jorge. (2007). El Programa Bracero (1942-1964). Un balance crítico. *Migración y Desarrollo*. 009, 27–43.
- Durand, Jorge. (2011). Ethnic Capital and Relay Migration: New and Old Migratory Patterns in Latin America. *Migraciones Internacionales*. 6, 61–96.

- Durand, Jorge y Douglas S. Massey. (2003). *Clandestinos. Migración México-Estados Unidos en los albores del siglo XXI*. Miguel Ángel Porrúa-UAZ. Zacatecas, México. 210p.
- Emmerich, G. E. (2002). México-Estados Unidos: Frontera eficiente , pero no abierta. *Frontera Norte*. 15(29), 7–33.
- Fundación BBVA Bancomer. (2012). *Situación Migración, México*. México, Distrito Federal.
- Gaspar Olvera, Selene, (2012). Migración México–Estados Unidos en cifras (1990–2011). *Migración y Desarrollo*, vol.10, núm.18, pp. 101–138.
- INEGI, (n. d.). Archivo Histórico de Localidades Geoestadísticas. Localidades 160030022 y 160880006. En línea: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. Recuperado: 24 de octubre del 2015.
- INEGI. (2011). *Censo de Población y vivienda (2010). Panorama sociodemográfico de Michoacán de Ocampo*. INEGI. Aguascalientes, México. 248p.
- INEGI. (2012). *Migración internacional captada a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2006-2010 ENOE. Metodología y caracterización demográfica*.
- Instituto de los Mexicanos en el Exterior. (n.d.). Directorio de Organizaciones y Clubes de Oriundos. Clubes de Michoacanos en el exterior. Recuperado de: <http://www.ime.gob.mx/DirectorioOrganizaciones/bus>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Jiménez Alpizar, Idalia. (2011). Jubilación y calidad de vida en la edad adulta mayor. *ABRA, Revista de La Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional*. 31(42), 15–26.

- Kosack, E. (2013). The Bracero Program and Effects on Human Capital Investments in Mexico, 1942-1964. Documento preliminar. 35p. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aCIVLvblo2sJ:eh.net/eha/wp-content/uploads/2013/11/Kosack.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Lee, Everett S. (1966). A Theory of Migration. *Demography*. 3(1), 47–57.
- Massey, Douglas S. (2005). Backfire at the Border. Why Enforcement without Legalization Cannot Stop Illegal Immigration. *Analysis Trade Policy*. 29, 1–16.
- Massey, Douglas S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of International Migration: A Review and Appraisal. *Population and Development Review*. 19(3), 431–466.
- Massey, Douglas S., Durand, J. y Riosmena, F. (2006). Capital social, política social y migración desde comunidades tradicionales y nuevas comunidades de origen en México. *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 116, 97–121.
- Morales, O. W. (2007). La migración: un asunto de seguridad nacional en Estados Unidos en el siglo. *México y la cuenca del Pacífico*. 10(23), 43–52.
- Passel, Jeffrey, D´Vera, Cohn y Ana González-B., (2012). Net migration from México fall to Zero-and Perhaps less. Washington, D. C. Pew Hispanic Center. 66 p.
- Pardinas, Juan E. (2008). *Los retos de la migración en México. Un espejo de dos caras*. CEPAL. Distrito Federal, México. 62 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México. (2012). *El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas*. México, Distrito Federal. 19p.

- PROMÉXICO Inversión y economía. (n.d.). Michoacán Empleo Economía. Recuperado de: http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE_MICHOACAN_vf.pdf. Consultado: 3 de diciembre de 2015.
- Ríos, Maricela y Kumar, A. A. (2012). Reorientación productiva de los migrantes: el caso de Santiago Matatlán, Oaxaca. *Migración y Desarrollo*. 10, 92–116.
- Riosmena, F. (2009). Implicaciones de política pública de la evolución reciente de la migración mexicana a Estados Unidos: una perspectiva comparada. En: CONAPO Ed. *El estado de la migración. Las políticas públicas ante los retos de la migración mexicana a Estados Unidos*. México, Distrito Federal. Pp.: 127–169.
- SEDESOL-CONAPO-INEGI. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. INEGI. Aguascalientes, México. 110 p.
- Trigueros Legarreta, P. (2008). Guest workers' programs: H-2 visas in the United States. *Papeles de Población*. 14(55), 117–114.
- Tuirán, Rodolfo. (2002). Migración, remesas y desarrollo La población mexicana. In CONAPO (Ed.). *La situación demográfica de México, 2002*. México, Distrito Federal. Pp.: 77–88.
- Tuirán, Rodolfo y Ávila, J. L. (2010). La migración México-Estados Unidos, 1940-2010. En: El Colegio de México, A. C. *Migraciones Internacionales*. México, Distrito Federal. Pp.: 93–134.
- Zúñiga Herrera, E., Leite Neves, P. y Acevedo Prieto, L. (2005). *Migración México-Estados Unidos. Panorama regional y estatal*. CONAPO. México, Distrito Federal. 235 p.

CONCLUSIONES GENERALES

Se considera que son cinco los elementos de la tecnología agrícola: biológicos, químicos, mecánicos-informáticos, conocimiento agronómico e hídrico; los cuales han tenido un proceso evolutivo desde los inicios de la agricultura y continúa hasta la actualidad debido a las aportaciones realizadas por la ciencia y tecnología agrícola. Éstos a su vez se dividen en áreas y subdividen en niveles y componentes de uso.

Su clasificación permite identificar los elementos que se utilizan en los sistemas de cultivo, sean estos de riego, humedad o temporal. Los cuales al ser evaluados determinan la eficiencia de su uso.

Utilizar adecuadamente los elementos de la tecnología agrícola permite obtener grandes resultados productivos; hacerlo de manera contraria se obtienen bajos rendimientos. Un exceso de ellos produce graves problemas de contaminación ambiental.

Los elementos de la tecnología agrícola son difundidos por las unidades de desarrollo rural municipal, quien ofrece la semilla mejorada al 50% y los productos químicos al precio de fábrica; y por las tiendas comercializadoras de agroquímicos, mediante la venta directa de mostrador o en paquetes tecnológicos, mediante los cuales sujetan al productor por medio del crédito, adquisición de la cosecha y facturación de los productos, documento que es requerido por el gobierno federal para otorgar el recurso de PROAGRO productivo, lo que implica una nueva forma de extraer recursos del campo, vía recaudación de impuestos.

Se encontró que el principal cultivo que se siembra a nivel comunitario es el maíz, en riego y temporal, utilizando maíz criollo, acriollado y mejorado; el cual es el inicio de una cadena productiva asociada al ganado de doble propósito y productor de carne. Donde se utilizan los elementos de la tecnología agrícola en diferentes proporciones y niveles.

El sistema de producción agrícola que se realiza en Cañada de los Sauces es del tipo año y vez, la mitad del terreno se cultiva un año y en el resto se introduce el ganado lechero, debido a que los terrenos de cultivo poseen pendientes cercanas al 12% y son de temporal. En Las Trojes el sistema de cultivo es continuo, año tras año, y altamente tecnificado, debido a que se trabajan 350 hectáreas y más de 500 reses de manera organizada, utilizando solo dos tractores con sus enseres, buscando siempre optimizar tiempos y movimientos, por lo que ahora están utilizando el método de cero labranza en la producción del maíz.

El diferencial tecnológico existente entre una y otra unidad está determinado por la topografía, lo que permite explicar el menor uso de elementos de la tecnología agrícola entre una y otra comunidad.

Cada comunidad posee una cadena productiva maíz-ganado. Una trabajada de manera familiar y otra de manera organizada. Las cuales se considera que se explotan de manera incipiente, debido a que en una el producto final es el queso artesanal, que se vende directamente al público; y en el otro caso se comercializa el ganado en pie. Ello muestra que es posible construir otros eslabones de la cadena, pudiendo producir otros productos con valor agregado. Lo cual implica que de hacerse se le podría dar trabajo a los hijos de los ejidatarios, reducir la migración, actividades extraparcclarias y facilitar el cambio generacional, debido a que los ejidatarios son mayores de 50 años.

En ambas comunidades se encontró la presencia del fenómeno migratorio hacia los Estados Unidos, el cual ha seguido un proceso evolutivo a nivel comunitario. Migraron como braceros y de ilegales. Después se regularizaron con el IRCA, para hacerlo nuevamente como ilegales o visados, haciéndolo en plena edad productiva. Primero llegaban a trabajar en el campo y de ahí se desplazaron hacia la ciudad para trabajar en la industria y restaurantes de comida rápida. Trabajos que realizaban “muy bien”, lo que les vale poder encontrar trabajo rápidamente.

El tiempo de estancia varió desde un mes, hasta 35 años como ilegales. Donde adquirieron capacidades laborales. Algunos regresaron pensionados, otros jubilados

lo que consideran como un éxito; por el contrario quien regreso sin traer nada. Lo consideran un derrotado.

Las remesas fueron utilizadas principalmente para la construcción de casas, ropa y alimentación, y en menor cantidad en la agricultura.

Se considera necesario estudiar las cadenas productivas en profundidad, mediante el uso de los elementos de la tecnología agrícola para con ello ofrecer alternativas y transferir experiencias productivas comunitarias.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio fiscal 2015. (Diciembre, 2014). *DOF*, México, Distrito Federal. 544 p.

Aja Díaz, A. (2004). Temas en torno a un debate sobre las migraciones internacionales. *Biblioteca Virtual Clacso*, 1–29. Recuperado de <http://www.clacso.org.ar/biblioteca>. Consultado: 20 octubre 2015.

Alarcón, R. *et al.* (2009). La crisis financiera en Estados Unidos y su impacto en la migración mexicana. *Migraciones Internacionales*. 5(1), 193–210.

Alba, F. (2010). Respuestas mexicanas frente a la migración a Estados Unidos. En Alba, F., Castillo, M. A. y Verduzco, G. (Ed.), *Migraciones internacionales*. El Colegio de México, A. C. México, Distrito Federal. Pp.: 515–546.

Altieri, Miguel Ángel y Nicholls, Clara I. (2000). *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México, D. F. PNUMA. 250 p.

Altieri, Miguel Angel y Nicholls, Clara I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia. *Agroecología*. 7(2), 65–83.

- Anguiano Tellez, M. E. y Trejo Peña, A. P. (2007). Vigilancia y control en la frontera México-Estados Unidos: Efectos en las rutas del flujo migratorio Internacional. *Papeles de Población*. 13(51), 45–75.
- Anónimo. (1996). La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base. *REDES*. 3(6), 131–175.
- Arango, J. (1985). Las «leyes de las migraciones» de E. G. Ravenstein, cien años después. *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 32, 7–26.
- Arango, Joaquín. (2003). La explicación teórica de las migraciones: Luz y sombra. *Migración y Desarrollo*. 001, 1–31.
- Arellano Hernández, A. (1999). *La producción social de objetos técnicos agrícolas*. Toluca, México: UAEM.
- Arellano Hernández, A. (1991). *La institucionalización de las ciencias de la agricultura en México una intervención social*. Toluca, México. UAEM.
- Astorga, Morales, A. (2014). Breve historia del movimiento social de ex-braceros en México. *Revista Historia Autónoma*. 5, 133–147.
- Banco de México. (2009). *Regímenes Cambiarios en México a partir de 1954*. México, Distrito Federal. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/basico/%7B51CCA803-9DB0-9162-1CFA-B19CE71599DB%7D.pdf>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Banco de México. (n.d.). Balanza de pagos. Ingreso por remesas familiares, distribución por entidad federativa. Recuperado de: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE100§or=1&locale=es>. Consultado el: 23 de octubre de 2015.
- Banco Mundial. (n.d.). Datos. Agricultura y desarrollo rural. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>. Consultado: 20 octubre 2015.

- Bartra, A. (2010, July 17). Siembras barrocas, pensamientos salvajes. *La Jornada Del Campo*. Distrito Federal, México. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2010/07/17/siembras.html>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Bartra, R. (1975). La teoría del valor y la economía campesina: invitación a la lectura de Chayanov. *Comercio Exterior*. 25(5), 517–524.
- Bartra, R. y Otero, G. (2007). Crisis agraria y diferenciación social en México. *Revista Mexicana de Sociología*. 50(1), 13–49.
- Bauer, C., Massuh, V. y Sanguinetti, J. J. (1999). Anexo. La tecnología y el hombre. En: Centro Argentino de Ingenieros - CAI (Ed.), *El desafío tecnológico en el mundo globalizado*. Bueno Aires, Argentina. Pp.: 221–254.
- Bertalanffy, L. von. (2006). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. FCE. (2a. ed.). México, Distrito Federal.
- Borlaug, N. E. y Dowsell, C. R. (2002). Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 65, 4–20.
- Boserup, E. (1967). *Las condiciones del desarrollo en la agricultura. La economía del cambio agrario bajo la presión demográfica*. Ed. Tecnos. Madrid, España.
- Bouquet, E. (n.d.). La tierra ejidal en México: ¿mercancía u objeto social? Recuperado de http://www.pa.gob.mx/publica/cd_estudios/Paginas/autores/bouquet_emmanuelle_la_tierra_ejidal_en_mexico.pdf. Consultado: 20 octubre 2015.
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía* (3a. ed.). Siglo XXI Editores, S. A. de C. V. Distrito Federal, México.
- Byrne, R. (1988). El cambio climático y los orígenes de la agricultura. En: UNAM (Ed.), *Coloquio-V-Gordon-Childe. Estudio sobre las revoluciones neolíticas y urbanas*. Distrito Federal, México. Pp.: 27–40.
- Calva, J. L. (1988). *Los campesinos y su devenir en las economías de mercado*. Siglo XXI Editores, S. A. de C. V. México, Distrito Federal.

- Carmagnani, M. (2008). La agricultura familiar en América Latina. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*. 39(153), 11–56.
- Carton de Grammont, H. (2009). La desagrarización del campo mexicano. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*. 16(50), 13–55.
- CEPAL. (1981). *Economía campesina y agricultura empresarial: tipología de productores del agro mexicano*. Naciones Unidas-CEPAL. 58p.
- Chávez, C. M. A. y Guevara, F. A. (2003). Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. *Flora Del Bajío Y Regiones Adyacentes, Fascículo*, 1–22. Recuperado de: http://www1.ecologia.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora_78.pdf. Consultado: 20 octubre 2015.
- Chayanov, A. V. (1974). La organización de la unidad económica campesina. Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 341p.
- Childe, V. G. (1986). *Los Orígenes de la Civilización*. FCE. Distrito Federal, México.
- Cochet, H. (2011). *L'agriculture comparée*. Q. Éditions. France.
- CONAPO (n. d.). Migración quinquenal México-Estados Unidos. Migración mexicana a Estados Unidos por entidad federativa, según migrantes de retorno y migrantes a Estados Unidos durante el quinquenio, 2004-2009. Recuperado de: http://www.portal.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=325&Itemid=295. Consultado el: 23 de octubre de 2015.
- CONAPO. (2010a). Anexo B. Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010. En CONAPO (Ed.), *Índices de intensidad migratoria México*, Distrito Federal. Pp.: 113–119.
- CONAPO. (2010b). Regiones de origen y destino de la migración México-Estados Unidos. En CONAPO (Ed.), *Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos*. México, Distrito Federal. Pp.: 17–20.

- CONAPO. (2013). Geografía e intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010. *Boletín de Migración Internacional*. 1(2), 1–14.
- CONAPO-COLEF-STPS. (2013). *Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México, 2011*. SEGOB/CONAPO/INM/Unidad de Política Migratoria-Centro de Estudios Migratorios/SRE/STPS/COLEF. México, Distrito Federal. 400 p,
- Consejo Internacional de Cereales. (2014). *Informe de Mercado de Cereales*. Recuperado de <http://www.igc.int/es/grainsupdate/sd.aspx?crop=Maize>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Cornelius, W. (1979). La migración ilegal mexicana a los Estados Unidos: conclusiones de investigaciones recientes, implicaciones políticas y prioridades de investigación. En: El Colegio de México (Ed.), *Indocumentados, mitos y realidades*. México, Distrito Federal. Pp.: 399–429.
- Cruz León, A. (2002). *Tracción animal, erosión tecnológica, estrategias campesinas y sustentabilidad*. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Cruz, León, A., Martínez, S. T. y Omaña, S. J. M. (2004). Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México. *Ciencia Ergo Sum*. 11(3), 275–283.
- Cruz-Piñeiro, R. y Ruiz-Ochoa, W. (2010). Migración calificada de mexicanos a Estados Unidos mediante visado preferencial. *Papeles de Población*. 16(66), 103–135.
- Damián Huato, M. Á. (2007). *Apropiación de Tecnología Agrícola: el caso de los productores de maíz del estado de Tlaxcala, México*. Tesis Doctoral. Colegio de Posgraduados-Campus Puebla.
- Delgado Wise, R. y Humberto Márquez C. (2007). Para entender la migración a Estados Unidos. El papel de la fuerza de trabajo barata mexicana en el mercado laboral transnacional. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*. 38(149), 11–34.

- Delgado Wise, R. y Márquez Covarrubias, H. (2006). La migración mexicana hacia Estados Unidos a la luz de la integración económica regional: nuevo dinamismo y paradojas. *Revista Theomai*. 14, 76–91.
- Díaz, Gustavo. (2007). Aproximaciones metodológicas al estudio de las migraciones internacionales. *UNISCI Discussion Papers*. 15(Octubre), 157–172.
- Díaz, P., Cortés, J. I., Turrent, A., Ortiz, C. A., y Martínez, Á. (n.d.). La etnoagricultura en laderas de México y su reingeniería para su reconversión sustentable. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11820079003>. (2005). Consultado: 20 octubre 2015.
- Durand, Jorge. (1986). Circuitos migratorios en el occidente de México. *Revue Européenne de Migrations Internationales*. 2(2), 49–67.
- Durand, Jorge. (1994). *Más allá de la línea: patrones migratorios entre México y Estados Unidos*. CONACULTA. México. 353p.
- Durand, Jorge. (2002a). Presentación. En *Rostros y rastros. Entrevistas a trabajadores inigrantes en Estados Unidos*. San Luis Potosí, México. Pp.: 9–14.
- Durand, Jorge. (2002b). Sistema geográfico de distribución de la población migrante mexicana en Estados Unidos. *Espiral, Estudios Sobre Estado Y Sociedad*. VIII(23), 141–156.
- Durand, Jorge. (2004). Ensayo teórico sobre la migración de retorno. El principio del rendimiento decreciente. *Cuadernos Geográficos*. 35, 103–116.
- Durand, Jorge. (2006). *Programas de trabajadores temporaleros. Evaluación y análisis del caso mexicano*. CONAPO. México, Distrito Federal.
- Durand, Jorge. (2007). El Programa Bracero (1942-1964). Un balance crítico. *Migración y Desarrollo*, 009, 27–43.
- Durand, Jorge. (2011). Ethnic Capital and Relay Migration: New and Old Migratory Patterns in Latin America. *Migraciones Internacionales*. 6, 61–96.

- Durand, Jorge y Douglas S. Massey. (2003). *Clandestinos. Migración México-Estados Unidos en los albores del siglo XXI*. Miguel Ángel Porrúa-UAZ. Zacatecas, México. 210p.
- Emmerich, G. E. (2002). México-Estados Unidos: Frontera eficiente , pero no abierta. *Frontera Norte*. 15(29), 7–33.
- Escobar Moreno, D. A. (2003). El cambio tecnológico de las semillas de maíz durante el siglo XX. La tendencia de la biodiversidad. *Debates Ambientales*. 26, 79–90.
- Estrena Durán, F. (1992). Cambios en la concepción y en la organización del espacio rural. *Estudios Regionales*. 34, 147–162.
- FAO. (n.d.). Estado de los recursos de tierras y aguas del mundo. Recuperado de <http://www.fao.org/nr/solaw/solaw-home/es/>. Consultado: 20 octubre 2015.
- FAO. (1991). La ingeniería agrícola en el desarrollo: la selección de insumos de mecanización. *Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO*, núm. 84. 113p.
- FAO. (2002). *El cultivo protegido en clima mediterráneo*. (ONU-FAO, Ed.). Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s00.htm>. Consultado: 20 octubre 2015.
- FAO. (2011). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Cómo gestionar los sistemas en peligro*. FAO. Roma, Italia.
- Feder, E. (1976). La pequeña revolución verde de McNamara. El proyecto del Banco Mundial para la eliminación del campesinado del Tercer Mundo. *Comercio Exterior*. 26(7), 793–803.
- Flannery, K. V. (1989). Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y la evidencia. In: *Historia de la agricultura. Época prehispánica-siglo XVI. Vol. I*. INAH. Distrito Federal, México. Pp.: 237–266.

- Franco Gaona, A. (2011). *Cambios Agrotecnológicos y migración de retorno en las comunidades del valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, México*. Tesis Maestría en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Franco Gaona, A., Cruz León, A. y Ramírez Valverde, B. (2012). Cambio tecnológico y tecnología comunitaria en El Valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 3(7), 1305–1320.
- Fundación BBVA Bancomer. (2012). *Situación Migración, México*. México, Distrito Federal.
- Gaspar Olvera, Selene, (2012), Migración México–Estados Unidos en cifras (1990–2011). *Migración y Desarrollo*. 10(18), 101–138.
- García García, J. O. y Carrillo Silva, E. (2006). Relación Urbano Rural y Medio Ambiente en la Región Centro de Michoacán, México. Recuperado de, www.eumed.net/eve/resum/06-07/jogg.htm. Consultado: 2 de octubre de 2015.
- Guzman Ferrer, M. L. (1975). Coyuntura actual de la agricultura mexicana. *Comercio Exterior*. 25(5), 572–584.
- Hart, Robert D. (1985). *Conceptos básicos sobre agroecosistemas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 159p.
- Haub, C. (1995). How many people have ever lived on Earth? Population Reference Bureau. Recuperado de <http://www.prb.org/Articles/2002/HowManyPeopleHaveEverLivedonEarth.aspx?p=1>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Hayami, Y. y Ruttan, V. (1971). *Agricultural Development, and international perspective*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press. 365p.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. México.
- Hernández X. Efraím. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*. 38(8), 673–678.

INEGI, (n. d.). Archivo Histórico de Localidades Geoestadísticas. Localidades 160030022 y 160880006. En línea: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx. Recuperado: 24 de octubre del 2015.

INEGI. (n.d. a). Cuéntame... Población, Educación, Escolaridad. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>. Consultado: 20 octubre 2015.

INEGI (n.d. b). Censo Ejidal 2007 (Municipal). Tabulados – descarga. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17351&s=est>. Consultado: noviembre de 2015.

INEGI. (2000). *Estadísticas históricas de México. Tomo I.* (INEGI, Ed.) (4a. Ed.). Aguascalientes, México.

INEGI. (2009a). *Estadísticas Históricas de Mexico.* Aguascalientes, México.

INEGI. (2009b). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tarímbaro , Michoacán de Ocampo.

INEGI. (2011). *Censo de Población y vivienda (2010). Panorama sociodemográfico de Michoacán de Ocampo.* INEGI. Aguascalientes, México. 248p.

INEGI. (2012). *Migración internacional captada a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2006-2010 ENOE. Metodología y caracterización demográfica.* Aguascalientes, México. 48p.

Instituto de los Mexicanos en el Exterior. (n.d.). Directorio de Organizaciones y Clubes de Oriundos. Clubes de Michoacanos en el exterior. Recuperado de: <http://www.ime.gob.mx/DirectorioOrganizaciones/bus>. Consultado: 20 octubre 2015.

Jasso Villazul, J. (2004). Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Contaduría y Administración UNAM.* 49(214), 84–96.

- Jiménez A., Agustín. (1993). La concepción del cambio tecnológico en la agricultura. *ABRA, Revista de La Facultad de Ciencias Sociales*. 14(19-20), 65–79.
- Jiménez Alpizar, Idalia. (2011). Jubilación y calidad de vida en la edad adulta mayor. *ABRA, Revista de La Facultad de Ciencias Sociales*. 31(42), 15–26.
- Jiménez Villalba, F. (1995). La teoría de las revoluciones en Vere Gordon Childe. *Anales de Museo de América*. 3, 161 – 164.
- Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas*. LIMUSA. México.
- Kosack, E. (2013). The Bracero Program and Effects on Human Capital Investments in Mexico, 1942-1964. Documento preliminar. 35p. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aCIVLvblo2sJ:eh.net/eha/wp-content/uploads/2013/11/Kosack.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>. Consultado: 20 octubre 2015.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. Distrito Federal, México.
- Lee, Everett S. (1966). A Theory of Migration. *Demography*. 3(1), 47–57.
- López, M. R., Solleiro, J. L. y Del Valle, M. del C. (1996). Marco teórico para interpretar el cambio tecnológico en la agricultura y en la agroindustria. En *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*. Siglo XXI, S. A de C. V. México, Distrito Federal. Pp.: 29–50.
- López, G. E., Mendoza, M. y Acosta, A. (2002). Cambio de cobertura vegetal y uso de la tierra. El caso de la cuenca endorreica del lago de Cuitzeo, Michoacán. *Gaceta Ecológica*. 64, 19–34.
- Lothar, Thomas y López, P. (2011). *México: Políticas públicas beneficiando a los migrantes*. INM-OIM. Distrito Federal, México.
- Mariaca, M. R. (2001). La obra del maestro Efraim Hernández Xolocotzi: entre la agronomía y la antropología mexicana. *Ciencia Ergo Sum*. Julio (8), 225–230.

- Márquez-Sánchez, F. (2008). De las variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) a los híbridos transgénicos. I. Recolección de germoplasma y variedades mejoradas. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 5(2), 151–166.
- Martínez Saldaña, T. (2009). Documentos para la historia agrícola de México. *Revista de Geografía Agrícola, enero-junio* (42), 109–113.
- Massey, Douglas S. (2005). Backfire at the Border. Why Enforcement without Legalization Cannot Stop Illegal Immigration. *Analysis Trade Policy*. 29, 1–16.
- Massey, Douglas S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of International Migration: A Review and Appraisal. *Population and Development Review*. 19(3), 431–466.
- Massey, Douglas S., Durand, J. y Riosmena, F. (2006). Capital social, política social y migración desde comunidades tradicionales y nuevas comunidades de origen en México. *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 116, 97–121.
- Massieu, Y. y Lechuga, J. (2002). El maíz en México: Biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis Económico*. 17(36), 281–303.
- Mathieu, Jon. (2010). Ester Boserup: naturaleza y cultura en los procesos de desarrollo. *Población y desarrollo*. 17, 81–94.
- Mazoyer, M. y Laurence, R. (2006). *A history of world agriculture: from the neolithic Age to the current crisis*. Earthscan. London, UK.
- Mitcham, Carl (1994). *¿Qué es la filosofía de la Tecnología?* Anthropos. Editorial. del Hombre. Barcelona, España. 214p.
- Morales, O. W. (2007). La migración: un asunto de seguridad nacional en Estados Unidos en el siglo. *México y la cuenca del Pacífico*. 10(23), 43–52.
- Odum, E. O. (1986). *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, S. A de C. V. (3a. ed.). Distrito Federal, México.

- Olvera, S. G. (2012). Migración México – Estados Unidos en cifras (1990 – 2011). *Migración y Desarrollo*. 10, 101–138.
- Ordóñez, L. (2007). El desarrollo tecnológico en la historia. *Areté. Revista de Filosofía*. XIX(2), 187–209.
- Palerm, A. (1990). *México prehispánico. Evolución ecológica del valle de México*. CONACULTA. Distrito Federal, México.
- Palerm, Ángel y Wolf, E. R. (1972). *Agricultura y civilización en Mesoamérica*. SEP. Distrito Federal, México. 215 p.
- Pardinas, J. E. (2008). *Los retos de la migración en México. Un espejo de dos caras*. CEPAL. Distrito Federal, México. 62 p.
- Passel, Jeffrey, D´Vera, Cohn y Ana González-B. (2012). Net migration from México fall to Zero-and Perhaps less. Washington, D. C. Pew Hispanic Center. 66 p.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: Una Visión de Conjunto. En C. Ominami, ed. *La Tercera Revolución Industrial, impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina. Pp.: 43–89.
- Pérez-Sánchez, J. M. y Juan-Pérez, J. I. (2013). Caracterización y análisis de los sistemas de terrazas agrícolas en el Valle de Toluca, México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*. 10(4), 397–418.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México. (2012). *El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas*. México, Distrito Federal. 19p.
- PROMÉXICO Inversión y economía. (n.d.). Michoacán Empleo Economía. Recuperado de: http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE_MICHOACAN_vf.pdf. Consultado: 3 de diciembre de 2015.

- Ramírez Juárez, J., Peña Olvera, B. J. y Jiménez Sánchez, L. (1995). *Política agrícola y reforma institucional. Periodo 1980-1992*. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.
- Regidor, J. G. (1987). Innovación tecnológica en la agricultura y acumulación de capital: un análisis crítico de la Revolución Verde. *Revista de Estudios Agro-Sociales. Octubre-diciembre (142)*, 7–30.
- Ribeiro, D. (1970). *El proceso civilizatorio: de la revolución agrícola a la termonuclear*. Centro Editor de América Latina, S. A. Buenos Aires, Argentina.
- Ríos, Maricela y Kumar, A. A. (2012). Reorientación productiva de los migrantes: el caso de Santiago Matatlán, Oaxaca. *Migración y Desarrollo. 10*, 92–116.
- Riosmena, F. (2009). Implicaciones de política pública de la evolución reciente de la migración mexicana a Estados Unidos: una perspectiva comparada. En: CONAPO (Ed). *El estado de la migración. Las políticas públicas ante los retos de la migración mexicana a Estados Unidos*. México, Distrito Federal. Pp.: 127–169.
- Rojas Rabiela, T. (Coord). (1990). *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. CONACULTA-Editorial Grijalbo, S. A. de C. V. México, Distrito Federal.
- Rubio, E., y Rodríguez Galván, G. (2014). El maweche y otras estrategias agropecuarias tradicionales de la familia Rarámuri, en la Sierra Tarahumara. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, (4)*, 175–177.
- Ruttan, V. W., y Hayami, Y. (1989). El cambio técnico inducido en la agricultura. *Agricultura Y Sociedad*. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=82791> \n http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a053_01.pdf Consultado: 3 de diciembre de 2015.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. LIMUSA. México, Distrito Federal.

- Sámano Rentería, M. A. (2013). La agroecología como una alternativa de seguridad alimentaria para las comunidades indígenas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 4(8), 1251–1266.
- Sanchez, G. J. J., M. M. Goodman and C. W. Stuber. (2000). Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economic Botany*. 54(1), 43–59.
- Sancholuz, L. A., Damascos, M. A., Gallopín, G. C. y Gazia, N. M. (1995). Aprovechamiento de ecosistemas y recursos naturales renovables en la América Latina. Un análisis comparativo. En: *El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina*. Distrito Federal, México: Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas-CFE. Pp.: 122–156.
- Sangerman–Jarquín, D. M. de J., Espitia Rangel, E., Villaseñor Mir, H. E., Ramírez-Valverde, B. y Alberti Manzanares, P. (2009). Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 35(1), 25–37.
- Saravia, A. (1985). *Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola*, IICA. San José, Costarrica. 265 p.
- Schejtman, A. y Berdegué, J. A. (2004). Desarrollo territorial rural, RIMISP, 54 p.
- Schlosser, S. (2003). Tecnología, Sociedad, Conocimiento. *Petrotecnia, febrero*. 54–58.
- SAGARPA (n/d). Listado preliminar de beneficiarios 2013 de PROCAMPO. Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/procampo/Beneficiarios/Paginas/2013.aspx>. Consultado: noviembre 2015.
- SEDATU. (n.d.). Un reparto escaso y lento. Recuperado de: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/conoce-la-secretaria/historia/un-reparto-escaso-y-lento/>. Consultado: noviembre 2015.

- SEDATU (2012). *La superficie de ejidos y comunidades de México, más grande que algunos países* (Boletín No. 053). México, Distrito Federal. Recuperado de: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/abril-2012/12166/>. Consultado: noviembre 2015.
- SEDESOL-CONAPO-INEGI. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. INEGI. Aguascalientes, México. 110 p.
- Sepúlveda, Sergio, Rodríguez, A., Echeverri, R., y Portilla, M. (2003). *El enfoque territorial del desarrollo rural*. IICA. San José, Costa Rica. 180 p.
- SIAP. (n.d.). Producción agropecuaria y pesquera. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> Consultado: 3 de diciembre de 2015.
- Smith, B. D. (2005). Reassessing Coxcatlan Cave and the early history of domesticated plants in Mesoamerica. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 102(27), 9438–9445.
- Soto Romero, G. (2002). *Estructura de la tenencia de la tierra ante los cambios al artículo 27 Constitucional de 1992 en los municipios de Álvaro Obregón y Tarímbaro, Mich.* Tesis Maestría. UACH. Texcoco, México.
- Tapia Herrera F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. *Gestión y Política Pública*. 22(1), 131–159.
- Tapia Herrera, F. (2006). Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana . Una aproximación teórica Technological Innovation in Mexican Agricultural Enterprises . A Theoretical Approximation. *Revista Gaceta Laboral*. 12(1), 91–117.
- Trigueros Lagarreta, P. (1990). Proceso de modernización agrícola en el distrito de riego Morelia-Queréndaro y la inserción de la producción en él. *Sociológica*. 5(13), 18.
- Trigueros Legarreta, P. (2008). Guest workers' programs: H-2 visas in the United States. *Papeles de Población*. 14(55), 117–114.

- Tuirán, Rodolfo. (2002). Migración, remesas y desarrollo La población mexicana. En CONAPO (Ed.). *La situación demográfica de México, 2002*. México, Distrito Federal. Pp.: 77–88.
- Tuirán, Rodolfo y Ávila, J. L. (2010). La migración México-Estados Unidos, 1940-2010. En: El Colegio de México, A. C. *Migraciones Internacionales*. México, Distrito Federal. Pp.: 93–134.
- Turrent-Fernandez, A. y Cortés-Flores, J. I. (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Terra Latinoamericana*. 23(2), 265–272.
- Uriarte González, A. (1990). Cambio tecnológico y cambio social. *Revista de Obras Públicas*. 137(3290), 13–22.
- Vargas, M. Á., Ochoa, F. y D. G. D. (2008). Tenencia de la tierra y conservación de tierras privadas. En: SEMARNAT-INE-Pronatura Noroeste (Ed.), *Bahía de los ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007*. Distrito Federal, México. Pp.: 679–694
- Veltmeyer, H. (2010). Una sinopsis de la idea de desarrollo. *Red de Migración y Desarrollo*. Primer semestre. 14, 6-34.
- Whitmore, T. M. (2003). Paisajes agrícolas de Mesoamérica de la Era de Contacto o “cómo mentir con mapas”. *Tiempos de América: Revista de Historia, Cultura y Territorio*, 10, 73–85.
- Wilken, G. C. (1990). *Good Farmers: Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America*. University of California Press.
- Wolf, E. R. (1975). *Los campesinos*. Editorial Labor, S. A. Barcelona, España. 151 p.
- Yoko, S. Y. (1988). La revolución Neolítica a través de un análisis casuista, Jomom, Japón: la reevaluación del concepto de Childe. En: UNAM (Ed.), *Coloquio V. Gordon Childe*. Distrito Federal, México. Pp.: 41–59.

- Zemelman, H. (2006). *El conocimiento como desafío posible*. Instituto Politécnico Nacional/Instituto Pensamiento y Cultura en América Latina, A. C. (3a ed.). México, Distrito Federal.
- Zizumbo Villarreal, D. y García Marín, P. C. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*, 41, 85–113.
- Zúñiga Herrera, E., Leite Neves, P. y Acevedo Prieto, L. (2005). *Migración México-Estados Unidos. Panorama regional y estatal*. CONAPO. México, Distrito Federal. 235 p.