



Revista de Geografía Agrícola

ISSN: 0186-4394

rev_geoagricola@hotmail.com

Universidad Autónoma Chapingo

México

Cervantes-Herrera, Joel; Cruz-León, Artemio; Salas-González José M., José M.; Pérez-Fernández, Yazmín; Torres-Carral, Guillermo

Saberes y tecnologías tradicionales en la pequeña agricultura familiar campesina de México

Revista de Geografía Agrícola, núm. 57, julio-diciembre, 2016, pp. 7-20

Universidad Autónoma Chapingo

Texcoco, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75749288011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Saberes y tecnologías tradicionales en la pequeña agricultura familiar campesina de México

Cervantes-Herrera Joel¹

Cruz-León Artemio²

Salas-González José M.³

Pérez-Fernández Yazmín¹

Torres-Carral Guillermo³

Resumen

Aunque los pueblos mesoamericanos inventaron la agricultura hace más de siete mil años, México ha hecho grandes esfuerzos por tener y modernizar un solo tipo de agricultura. En 1943, en coordinación con la Fundación Rockefeller se creó la Oficina de Estudios Especiales (OEE), donde se estructuró un sistema de generación y difusión de tecnología agrícola posteriormente conocido como tipo "revolución verde". Aunque en 1960 se funda el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en gran medida se continuó generando tecnología orientada al uso de insumos industriales, semillas mejoradas y maquinaria. Analizando la evolución de las unidades de agricultura familiar campesina tradicional, los apoyos típicos destinados al sector y la generación-transferencia de tecnología, se encontró que dichas unidades poco se han beneficiado de los incentivos gubernamentales al uso de insumos industriales y que las tecnologías generadas muy poco se han adoptado en este sector de agricultores. Se concluye, que las tecnologías tradicionales utilizadas, están más emparentadas con los acervos tecnológicos de los pueblos mexicanos originarios, que con el conocimiento moderno-occidental y dado que ha permitido la persistencia por siglos de muchos pueblos, se hace impostergable la atención y apoyo de este tipo de agricultura y el reconocimiento-estudio sistemático del conocimiento y tecnología tradicionales, para el desarrollo integral de la agricultura mexicana.

Palabras clave: agricultura familiar campesina, tecnología agrícola tradicional, adopción tecnológica, acervos tecnológicos.

Traditional knowledge and technologies in the small rural family farming of Mexico

Abstract

Although Mesoamerican peoples invented agriculture more than seven thousand years ago, Mexico has made great efforts to have and modernize a single type of agriculture. In 1943, the Special Studies Office (OEE, Spanish acronym of Oficina de Estudios Especiales) was created in collaboration with the Rockefeller Foundation, where a system of generation and diffusion of agricultural technology later known as type "green revolution" was structured. Although the National Institute for Agricultural Research (INIA) was founded in 1960, technology continued to be generated focused on the use of industrial inputs, improved seeds and machinery. Analyzing the evolution of traditional rural family agriculture units, typical support for the sector and the generation and transfer of technology, it was found that these units have benefited little from government incentives for the use of industrial inputs and that generated technologies have been adopted very little in this sector of farmers. This study concluded that traditional technologies are more related to the technological background of the original Mexican peoples than to modern-western knowledge, and since it has allowed the persistence of many peoples for centuries, attention and support of this type of agriculture and the systematic study and recognition of traditional knowledge and technology for the integral development of Mexican agriculture become very important.

Keywords: rural family farming, traditional agricultural technology, technological adoption, technological background

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Estudiantes de Doctorado en Ciencias Agrarias. Departamento de Sociología Rural. km 38.5 carretera México-Texcoco. Chapingo, Edo. de México. C. P. 56230. Tel. 595 95 2 15 00.

² Universidad Autónoma Chapingo. Profesor investigador. Dirección de Centros Regionales. km 38.5 carretera México-Texcoco. Chapingo, Edo. de México. C. P. 56230. Tel 595 95 2 15 00. Autor de correspondencia.

³ Universidad Autónoma Chapingo. Profesor investigador. Doctorado en Ciencias Agrarias. Departamento de Sociología Rural. km 38.5 carretera México-Texcoco. Chapingo, Edo. de México. C. P. 56230. Tel. 595 95 2 15 00.

Introducción

En México, la lucha de 1910 eleva a rango constitucional: la restitución de tierras a las comunidades indias y el derecho del campesino a la tierra que trabaja. Estabilizado el país, Lázaro Cárdenas (1934-40) aceleró el reparto de tierras y la creación de instancias públicas para promover la mejora de la agricultura, surgiendo otra institucionalidad y nuevos interlocutores en el campo: gobierno, instituciones y campesinos. La Segunda Guerra Mundial dinamizó la economía de EUA y la agricultura mexicana elevó su producción con altas tasas de crecimiento del PIB entre 1940-1959 (Romero, 1990:4 y Aguirre, 2016). En 1943, por convenio entre México y la Fundación Rockefeller se crea la Oficina de Estudios Especiales (OEE), para la generación y transferencia de tecnología moderna a la agricultura (Pichardo, 2006:55). Los logros de la OEE fueron relevantes por lo que en 1945, a partir de la creación del Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) se forma el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y posteriormente se crea el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo – CIMMYT- (CenIA, 1974:906).

Así, la generación y transferencia de tecnología agrícola en México se orientó a la adaptación de la tecnología de EUA a las condiciones locales, por lo que comenzó el uso de semillas mejoradas, pesticidas, insumos industriales y el uso eficiente de maquinaria, tecnología adoptada en las áreas irrigadas de México, elevando su productividad que con la ampliación de la frontera agrícola, se reflejó en un dinámico crecimiento de la agricultura (Pichardo, 2006). Hacia 1975 aflora una crisis en la producción de maíz, que pronto se extiende a toda la agricultura. Se inicia el apoyo a la agricultura de temporal y la investigación y transferencia tecnológica se orienta a áreas con agricultura campesina, que no había adoptado la tecnología moderna ni se había beneficiado del crecimiento del sector (CenIA, 1974; CEPAL, 1982).

En la década de 1980 el pago de la deuda externa diezma los recursos y eclipsa muchos programas de apoyo a la agricultura, sobre todo aquellos dirigidos a la pequeña agricultura sin riego, de tipo indígena-campesino que vuelve a quedar fuera de los beneficios de los programas de

apoyo y del mejoramiento tecnológico, cuestión que se profundiza en los siguientes 30 años. En los años 90 se ajustan las funciones del Estado-interventor de México y con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el sistema de generación y transferencia de tecnología agrícola queda a cargo de las Asociaciones Civiles, denominadas Fundaciones Produce, integradas por representantes estatales de productores, comercializadores, vendedores de insumos, etc., de las cadenas productivas más importantes y los gobiernos estatal y federal que aportan los recursos (Ekboir, *et al.* 2006:2), quedando sin representantes las unidades de agricultura familiar campesina, situación que persiste hasta la fecha.

Ante ello, toma relevancia clarificar ¿desde cuándo es evidente la existencia de unidades productivas que tienen una racionalidad productiva distinta a la dominante y que proporción representa respecto al total de unidades existentes y qué tanto se han beneficiado de la política agrícola? Asimismo, es relevante analizar y discutir qué tecnologías utilizan y si en las últimas siete décadas se ha realizado investigaciones y transferencias de nuevas tecnologías para estos agricultores. En estas cuestiones centra su atención este trabajo, en la idea de aportar elementos para el reconocimiento y apoyo a este segmento de productores y su incorporación al desarrollo nacional, mediante políticas específicas para la identificación, estudio y generación de tecnologías a partir de sus saberes, con los que han persistido durante siglos.

Materiales y Métodos

El ámbito de este estudio es la agricultura nacional, abordando las aristas de la capacidad de las culturas originarias de generar conocimiento y tecnologías agrícolas, tipos de agricultura o de productores y los rasgos centrales de su evolución a lo largo los últimos setenta años (1940-2010). Para ello, se sistematizan los aportes realizados sobre las tecnologías tradicionales y los tipos de agricultura existentes en México. Se utilizaron técnicas del análisis comparativo y estadística descriptiva para distinguir la evolución de los tipos de agricultura y de agricultores presentes en el campo, precisando sus principales características, la proporción de los tipos hallados y la proporción

de unidades que han adoptado o no, los principales elementos de la tecnología moderna. Por último, se sistematizaron los cambios relevantes de las instancias creadas para la generación de tecnologías agrícolas, la orientación que ha tenido y los ámbitos donde fue posible su aplicación.

Resultados y discusión

México: muchas naciones culturales en una nación política

La consolidación de las culturas de América ha estado ligada a la domesticación y mejora de plantas y animales, destacando entre ellas el maíz, presente en todas las civilizaciones importantes del Nuevo Mundo a finales del siglo XIV. Las mazorcas de maíz más antiguas, encontradas en las cavernas de "El Ajuereado" y de "El Riego", de Tehuacán, Puebla, se les determinó una antigüedad de entre 9 y 11 mil años y entre 7 y 9 mil años, respectivamente (Mangelsdorf, 1974; Bonfil, 1994:24; Matsuoka, et al. 2002:6080). Así, la relación maíz-hombre mesoamericano es mayor a 7 milenios, pues "el maíz y la propia agricultura, no adquirieron de inmediato la importancia que llegarían a tener siglos después..." (Bonfil, 1994:25).

Mesoamérica empieza a configurarse 1500 años a. C., con la aparición de la Cultura Olmeca en Veracruz-Tabasco, sucedida por otras como la Maya, Teotihuacana, Tolteca y la Azteca, con sus variantes regionales. La sociedad mesoamericana es "una de las pocas civilizaciones originales que ha creado la humanidad a lo largo de toda su historia..." (Bonfil, 1994:23). Generar acervos de conocimientos y tecnologías necesarias para la obtención de los satisfactores tangibles requeridos y crear las estructuras intangibles que enmarquen el imaginario socialmente aceptado, son cuestiones indispensables para el desarrollo de las civilizaciones. Las culturas que persisten aún estando sometidas, evidencian que cuentan con dichos acervos y pueden interactuar con la cultura dominante, es el caso de los pueblos colonizados de América.

En México coexisten "una gran diversidad de pueblos, comunidades y sectores sociales que constituyen la mayoría de la población del país... portadores de maneras de entender el mundo y organizar la vida, que tiene deuda con la civilización mesoamericana..." (Bonfil, 1994:18), en algunos casos

con evidente cohesión, en otros como elementos dispersos. Se sostiene que las formas de organización social particulares de los pueblos indígenas, son los recursos sociales y culturales claves que aseguran la supervivencia cultural a largo plazo (Good, 2013:17-37). La familia es una organización social central de cualquier nación y los trabajos de Robichaux, (1997) concluyen que el tipo de familia más generalizado en México, entre campesinos, comerciantes, artesanos, emigrantes, etc., corresponde más con el modelo de familia mesoamericana, que con el de la familia campesina española. Asimismo, "la comunidad", nivel superior de la familia, opera como "entidad colectiva y eje de la reproducción social, de las relaciones de trabajo y de la ayuda recíproca entre unidades domésticas, en la vida ceremonial..." (Good, 2013:17-37).

Relevancia de la población indígena en el campo

La visión de la población indígena como "pequeños restos" de pueblos originarios, es una idea de la cultura dominante. En Latinoamérica, el país con el mayor número de colectividades étnicas es México, que de una población total de 112.3 millones de habitantes, INEGI (2010), reconoce que 15.7 millones son indígenas, la mayoría de los cuales viven en el medio rural del país, especialmente en los estados del sur-sureste. (DOF: 30/04/2014). La Constitución, señala que México está conformado por distintas culturas. Indica (Art. 2): "la Nación Mexicana es única e indivisible... tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas, aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización... asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres..." (DOF 10 07 2015:2).

El saber indio sobre agricultura, al trasluz de occidente

Los pueblos agrícolas mesoamericanos desarrollaron variados acervos de conocimiento y tecnologías para la obtención de satisfactores tangibles para su desarrollo. Mentz considera que "las diversas formas de relacionarse con el entorno han producido tan considerable riqueza en conocimientos y saberes, que se refleja en la lengua de los pueblos, en la forma de pensar y en manifestaciones económicas..."

(Mentz, 2012:9). El contacto de la cultura europea con la mesoamericana implicó la imposición, la forma de conocer y la racionalidad de la primera sobre la segunda, como únicas válidas. Poco después la ciencia se instituye como la forma única de percibir, explicar y transformar el mundo.

Sin embargo, los actuales problemas ambientales, cuestiona la percepción parcelada que de ellos tiene la ciencia occidental, surgiendo los enfoques de las “etnociencias” que “intentan remediar el dominio de una mirada reduccionista y unilateral que suponía como válida y real solo la propia interpretación occidental o eurocéntrica del mundo...” (Hersch, 2012:32). Ello, cuestiona el principio de “unicidad de la verdad” que sostiene que: “...si dos hombres tienen opiniones contrarias acerca de la misma cosa, uno de ellos está equivocado y es irracional” (Descartes, 1999). Hoy se acepta que diferentes culturas tengan distintas interpretaciones de un hecho, pero si un conocimiento es producto de “las *etnociencias*, aparece en un estatuto científico secundario...” (Hersch, 2012:32).

Es innegable el profundo conocimiento matemático y astronómico logrado por los Mayas, Incas o Aztecas o la complejidad de sus patrimonios arquitectónicos. En la agricultura, el refinamiento logrado en el conocimiento y las tecnologías de producción, se evidencia en los complejos “sistemas de chinampas”, que en su momento tuvieron la productividad más alta y variada del mundo, con altos grados de sustentabilidad. Las chinampas se hicieron donde no había suelo, flotantes sobre el agua de los lagos, con obras para evitar la invasión de aguas salino-sódicas del aledaño Lago de Texcoco. El diseño y operación de las chinampas son un ejemplo paradigmático de la fusión de un complejo de conocimientos de distintos campos del saber¹.

La majestuosa complejidad del “Sistema de Chinampas” de la Cultura Xochimilca, incorpora un enorme cúmulo de saberes, tecnologías e instrumentos indispensables para que el sistema funcione, por lo que representan un verdadero “Patrimonio Tecnológico de la Humanidad”. Por ello, sin duda será aprobada la solicitud hecha en 2013 por la autoridad de la Ciudad de México de que el “Sistema de Chinampas” se incluya en los “Sistemas

Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM), definidos por la FAO como “Sistemas destacados de uso de la tierra y el paisaje, ricos en diversidad biológica, de importancia alimentaria mundial...” (Koohafkan y Altieri, 2011:1).

Patrimonios tecnológicos generados en Mesoamérica

Vavilov, (1931) ubica a Mesoamérica como uno de los dos centros más importantes de origen, dispersión y domesticación de gran número de plantas como maíz, frijol, calabaza, cacao, vainilla, entre muchos otros². Los pueblos de esta parte de América manejaron entre 5,000 y 7,000 especies vegetales y animales. Zizumbo y García, (2008:2) señalan que el occidente de México fue notable en la domesticación de plantas. Por su parte, Cervantes-Herrera, et al. (2015) señalan algunos de los acervos de conocimiento y tecnologías existentes relacionadas con: los recursos naturales-ambientales; la diferenciación y manejo de tierras; del tiempo y el clima; de la domesticación y mejora de plantas; el uso y conservación del suelo y el agua; los sistemas de producción; el aprovechamiento de la flora y fauna y de plantas medicinales.

De ese conjunto de acervos aquí solo retomaremos el referido a la planta “creada” por el hombre mesoamericano, aunque el mito dice que “el hombre fue hecho de maíz”. El refinado conocimiento para el mejoramiento genético puede percibirse con tres citas de expertos investigadores: a) Anderson y Cutler (1942), señalan que “Hay frecuentemente muchos más tipos de maíz en una sola localidad de México, que en todo Estados Unidos...” (Anderson y Cutler, 1942).

¹ (astronomía, climatología, meteorología, geología, fisiografía, edafología, botánica, fisiología animal y vegetal, biodinámica de micro-organismos, nutrición de cultivos, hidráulica, riego y drenaje, biología de plantas de tierra y del agua y animales de aire, tierra y agua, etc., campos que si se desea podrían tener todos el prefijo ETNO, lo cual no les resta relevancia).

² Entre otros cultivos domesticados están: henequén, aguacate, algodón, guayaba, papaya, nopal-grana, chile anual y perenne, jícama, tomate, agave de ixtle, lechuguilla, pitayas, pitahayas, anonas, chicozapote, zapote, mamey, chilacayote, ciruela, tejocote, capulín, amaranto, huauzontle, chía, achiote y chayote, así como numerosas plantas medicinales y ornamentales.

Esos maíces, han sido la base para la obtención de múltiples semillas híbridas; b) la producción de maíz “se hace... en un amplio rango de altitud y variación climática... en diferentes épocas del año y bajo múltiples sistemas de manejo y desarrollo tecnológico” (Hernández, X., 1985). Al ámbito técnico de dichos sistemas, este autor los llama “tecnologías tradicionales”, para distinguirlas de la “actual-moderna” generada bajo el paradigma de la ciencia occidental; c) sobre la diversidad de semillas existente, Muñoz señala: “en la gran diversidad de ambientes, existentes en México, los agricultores, indígenas y mestizos, mediante su conocimiento y habilidad, han logrado adaptar y mantener una extensa diversidad de maíces nativos...” (Muñoz, 2003); los hay desde la costa del océano Atlántico hasta la del Pacífico y desde cero hasta más de 3,000 msnm. Ello evidencia la capacidad de los pueblos para generar y enriquecer el patrimonio biocultural que continúan reconfigurando cotidianamente, soportando la capacidad de resiliencia de muchas unidades familiares indígena-campesinas.

Diferentes escalas de producción o tipos de agricultura

Entre 1940 y 1970, en un contexto en el que la “revolución verde” daba sus mejores frutos y se registraban altas tasas de crecimiento del PIB agrícola, el sector estaba en pleno desarrollo (Romero, 1990:4). Pero a mediados de la década de 1970, México empezó a importar alimentos, manifestación de una crisis que se extendió a toda la agricultura. En el Centro de Investigaciones Agrarias (CenIA, 1974), se analizó la información censal de 1950 y 1960, encontrando una estructura agraria polarizada. Diferenció a las unidades productivas por el ingreso agrícola (Columna 2, Cuadro 1) y encontró que 1.4% de las unidades (Multifamiliares Grandes) obtenía el 54% de la producción nacional, mientras que el 53% de las de Infrasubsistencia, solo producían el 4% del total. Las unidades Subfamiliares, que también tenían ingresos insuficientes para la manutención de una familia, sumaban 33% del total. Así, las unidades que no producían para la subsistencia de una familia, sumaban el 84.2% del

Cuadro 1. México 1950-1960, tipo y número de unidades productivas, porcentaje de la producción e ingreso en jornales.

Tipo de unidad productiva	Intervalo de ingreso (miles de pesos de 1960)	Número de predios (miles)	Número de predios (miles)	% de Núm. de predios	% de Núm. de predios	% de la produc. nacional aportada	% de la produc. adicional aportada	Ingreso promedio observado/ precio del jornal diario
Año		1950	1960	1950	1960	1950	1960	
Infra-subsistencia	Hasta 1	1312	1241	53.8	50.7	7	4	55.5
Sub-familiares	1 - 5	800	821	32.8	33.5	21	17	274.1
Subtotal		2112	2062	86.7	84.2	28	21	
Familiares	5.1 - 25	289	307	11.9	12.5	32	25	1302.4
Multi-familiares medianos	25.1 - 100	28	67	1.1	2.7	15	22	5436.0
Multi-familiares grandes	Más de 100	8	12	0.3	0.5	25	32	43601.4
Subtotal		325	386	13.3	15.8	72	79	
Total		2437	2448	100	100			

Notas: se tomó el precio del jornal de 1960, igual a \$8.83 por día, reportado por CenIA (1974:200).

Fuente: elaborado a partir de datos de CenIA (1974:200).

total de unidades del país. Estos estratos no habían incorporado tecnologías modernas, “producen poco y para el autoconsumo, tienen muy bajos ingresos y al parecer siguen empobreciéndose...” (CenIA, 1974:201). Aquí se ubican gran parte de los productores indígenas y ejidatarios “que obtuvieron... su mayor ingreso de la venta de mano de obra...” y no parece haber compartido el bienestar que ha generado el desarrollo productivo del sector...”. (CenIA, 1974:1001).

La Agricultura Familiar Campesina (AFC) sin tecnología (1970-1980)

Un segundo estudio denominado “Economía Campesina y Agricultura Empresarial” (CEPAL, (1982), define teóricamente y delimita empíricamente dos grandes formas de agricultura: la campesina, que usa mano de obra familiar y la empresarial, que la contrata. Con los datos del Censo Agropecuario de 1970, a las unidades campesinas las diferencia por la cantidad/calidad de la tierra agrícola, ponderando la capacidad productiva (rendimiento) de aquella,

en Equivalentes de Tierras de Temporal Nacional (ETN) y a las unidades empresariales por la cantidad de jornales contratados/año. Encuentra que en la agricultura campesina, predomina la propiedad privada sobre la ejidal en una proporción de 2.5:1 (ver Cuadro 2).

El estudio de CEPAL (1982), identifica el segmento de pequeñas unidades productivas de tipo familiar con: baja producción, tecnologías tradicionales, productora de granos básicos para el autoconsumo, etc., que ahora suma 78.8% y corresponde con el grupo observado en 1950 y 1960 en el estudio de CenIA (1974). En estos estratos quedan comprendidas las unidades familiares indígenas. El grado de adopción de los principales componentes de la “tecnología moderna” puede verse en el Cuadro 3.

Esfuerzos recientes por tener solo agricultura moderna

Con la información de los censos agropecuarios de 1991 y 2007, Pablo Ramírez, coordinó el estudio “Tipología y Evolución de las Unidades de

Cuadro 2. Tipos de productores de agricultura campesina con menos recursos, criterios de definición, variables de clasificación por tenencia de la tierra

Categoría/tipo	Criterio de definición	Variable de clasificación	Tipo de tenencia de la tierra				Total
			Privada		Ejidal		Núm.
			Núm.	%	Núm.	%	
Total nacional de Productores agrícolas (campesinos + empresarios agrícolas)			1,762,933	100	793,137	100	2,555,070
Campesinos	FT fundamentalmente familiar.	F.T contratada ≤ 25 jornales	1,531,221	86.9	681,185	85.9	2,212,406
1. Infrasubsistencia	Prod. Pot. insuficiente para la alimentación familiar	Superficie arable ≤ 4.0 hectáreas ETN	922,294	52.3	500,602	63.2	1,422,896
2. Subsistencia	Prod. Pot. suficiente para la alimentación familiar	Superficie arable > de 4 ha pero ≤ 8 ha.	334,307	19	79,694	10	414,001
3. Estacionarios	Prod. Pot. suficiente para alimentación, reposición de instrumentos y fondo para eventualidades	Superficie arable > 8 ha pero ≤ 12 ha.	131,831	7.5	33,974	4.3	165,805
Subtotal 1 + 2 + 3			1,388,432	78.8	614,270	77.5	2,002,702

Nota: F.T. Fuerza de trabajo contratada para la producción agrícola. Prod. Pot. Producción potencial de la tierra.

Fuente: conformado a partir de información de CEPAL (1982).

Cuadro 3. México (1970): insumos y nivel de mecanización, por tipo de productor (% de unidades).

Tipo de productor	Núm. total de Unidades	Semillas mejoradas	Fertilizantes	Pesticidas	Usan tractor	Usan ganado de trabajo	Más de 3 labores mecanizadas
Campesinos Infrasubsistencia	1,422,896	4.7	18.1	3.0	10.3	69.5	5.9
Subsistencia	414,001	10.7	18.8	8.5	17.9	66.5	10.1
Estacionarios	165,805	14.8	22.8	11.8	25.0	64.5	14.3
Excedentarios	209,704	22.6	31.3	17.1	34.3	55.9	25.4
Agricultores transicionales	297,367	29.2	48.3	33.5	50.8	59.1	35.2
Empresarios Pequeños	29,173	43.7	65.8	55.8	74.9	50.1	62.9
Medianos	9,706	51.0	73.3	65.8	84.6	45.3	79.5
Grandes	8,418	59.3	82.6	76.5	91.1	42.2	89.6

Notas: Número Total de Unidades en 1970: 2'555,070

Fuente: CEPAL (1982:187).

Producción Rural en México" (Ramírez, 2012). Para la estratificación de productores, usó la metodología de CEPAL (1982), actualizando la superficie Equivalente de Tierra Temporal (ETN) con rendimientos estatales, y el costo de la alimentación de una familia típica a los precios vigentes. Ciertos rasgos predominantes en algunos tipos de productores permitió a Ramírez denominar "Jornaleros" y de "Autoconsumo", a los productores que CEPAL (1982) identificó como: Infrasubsistencia y de Subsistencia+Estacionarios, respectivamente. Las características de los dos tipos de productores con menores recursos encontrados por Ramírez, se detalla en el Cuadro 4.

Ramírez encontró que las unidades de Agricultura Familiar Campesina (AFC), con menores recursos productivos, en 2007 comprenden un 61.71% de los 4,040 millones de unidades agrícolas censadas (Ramírez, 2012). El estrato de "Jornaleros" es el más numeroso, y entre 1991 y 2007 se incrementó 375 mil unidades (21.1%). En tanto que las de Autoconsumo disminuyeron 253.5 mil unidades (Cuadro 5).

Así, las unidades de AFC con recursos inferiores a las necesidades de una familia, representan un conjunto mayor al 60% del total de unidades del país y comprenden comunidades indígenas que comparten las características señaladas en el Cuadro 4. Estas unidades "han reconfigurado sus estrategias económicas, aprovechando sus herencias milenarias, para implantar estrategias conducentes al manejo

sustentable de sus recursos naturales" (Rosas y Barkin (2009:74).

En torno a las pequeñas unidades agrícolas familiares A. Schejtman ha sistematizado su importancia en la producción de alimentos (Cuadro 6). La relevancia de este tipo de unidades en la lucha contra el hambre, es reconocida por instituciones internacionales, como la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) y el BID -Banco Interamericano de Desarrollo- (FAO, 2015:83). En el Cuadro 7, se observa la importancia que tiene este tipo de agricultura en países latinoamericanos.

Tipos de Agricultura Familiar: 1) Agricultura familiar de subsistencia (AFS). Producción para autoconsumo..., recurren al empleo agrícola y no agrícola y tiende a la 'descomposición' y asalarización; 2) Agricultura familiar en transición (AFT). Producción para el autoconsumo y venta, mantiene la unidad sin reproducción ampliada; 3) Agricultura familiar consolidada (AFC). Con recursos con mayor potencial. Genera excedentes para la capitalización..." (Schejtman, 2008:10).

Resumiendo, en México la pequeña AFC ha permanecido al margen de los esfuerzos gubernamentales por modernizar el campo. Hasta 1910 la agricultura era de las grandes haciendas.

Cuadro 4. Características de dos tipos de unidades productivas de la agricultura mexicana

Tipos de AFC	Características centrales	Otras características
Agricultura familiar campesina (AFC- jornaleros)	- No contrata mano de obra. - Poca o nula relación con los mercados. - Objeto prioritario manutención de la familia. - Producción para autoconsumo. - Superficie promedio de 0.5 a 3 hectáreas. - Uso de tecnología tradicional. - Bajo nivel de productividad. - Muy bajo nivel de activos productivos. - Potencial productivo muy limitado.	- Reciben apoyos gubernamentales. - Son campesinos pauperizados. - Marginación alta. - Altos índices de emigración. - Reciben remesas de emigrantes. - Sector más dañado en la fase neoliberal.
Agricultura familiar campesina (AFC-Autoconsumo)	- Mano de obra contratada menos de 25 jor/año. - Conexión limitada a los mercados. - Activos productivos reducidos. - Producción mayormente para autoconsumo. - Bajo valor de la producción. - Tecnología tradicional y en pocos casos media. - Reducido potencial productivo.	- Recursos productivos limitados. - Producción de granos básicos. - Marginación media y alta. - Reciben apoyos gubernamentales.

Fuente: elaborado con información del texto de Ramírez, (2012).

Cuadro 5. Número de unidades de Agricultura Familiar Campesina, tipos: Jornaleros y Autoconsumo (1991 - 2007).

Tipo de unidad	Agricultura Familiar Campesina			
	1991	2007	1991-2007	%
Jornaleros	1,786,269	2,161,598	375,329	21.01
Autoconsumo	603,654	350,136	-253,518	-42.00

Nota: Total de unidades censadas 4.040 millones (INEGI, 2009)

Fuente: Ramírez, (2012).

Cuadro 6. Producción de alimentos básicos en las unidades de AF

País	Producción de alimentos básicos en las unidades de AF
Brasil	Frijol: 67%, yuca: 84%, maíz: 49% y leche: 52%
Colombia	Más de 30% de los cultivos anuales
Ecuador	Papa: 64%, cebolla: 85%, maíz: 70%, maíz suave: 85%, carne: 83%
Bolivia	Maíz y arroz: 70 %, papas y yuca: casi 100%
Chile	Hortalizas: 45%, maíz, trigo y arroz: 43%, carne y leche: 40%

Fuente: Elaborado a partir de datos de Schejtman, (2008:2)

Cuadro 7. Tipos de agricultura familiar

Países	AFS	AFT	AFG
Argentina	51.7	26.8	21.5
Bolivia	67.2	22.8	10.0
Brasil*	66.2	24.0	9.8
Chile*	54.4	42.5	3.2
Colombia*	79.4	12.9	7.7
Ecuador	61.6	37.0	1.4
Guatemala***	46.1	47.7	6.2
México*	56.6	28.5	14.9

Nota: (*) FAO/BID 2007. (**) Obshatko 2007, (+) IICA 2007 (***) Estimado a partir de los censos (++) Gorriti. (PARTE). Debate Agrario 35, extrapolando tipos 4, 5 y 6.
Fuente: Tomado de Schjtman, (2008:11).

Después del movimiento armado, el campesino tiene acceso a la tierra y con Lázaro Cárdenas se impulsa el reparto y el progreso de la agricultura, creando organismos de apoyo. Sin embargo, la Segunda Guerra Mundial y el desarrollo acelerado de la posguerra dinamizan la agricultura mexicana y se llega a pensar que todos los agricultores se estaban beneficiando por igual. Los censos de 1960 y 1970 evidencian una estructura agraria polarizada: un numeroso conjunto de unidades de pequeña AFC que no usa tecnología moderna, que consume lo que produce y no recibe subsidios vía precios de insumos industriales (semillas mejoradas, fertilizantes, etc.), y por otro lado grandes explotaciones capitalistas que concentran dichos subsidios por usar esos insumos y aquellos canalizados vía precios de garantía a partir de 1953 (Martínez, 1990:1), pues cuanto más venden mayor es el subsidio que reciben. Después de 1990, se establece abiertamente que la SAGARPA solo incentivará a este tipo de agricultores.

Productores sin conocimiento y sin tecnología

Por más de siete décadas, el gobierno mexicano ha realizado crecientes inversiones para modernizar el campo, sin embargo, desde 1950 hasta 2007 se observa un nutrido número de unidades de AFC que no incorporan la tecnología moderna, pero que su sola persistencia indica que utilizan ciertas tecnologías, denominadas por Hernández X. (1988) “tradicionales”, con razonables resultados. El censo

agropecuario 2007, evidenció que del total de unidades con información al respecto (3'755,044), solo el 30% de ellas (1'142,207) usan tracción mecánica. En contrapartida, 33.72% (1'266,142) utilizan solamente herramientas manuales y 17% usa solo animales de trabajo (Cuadro 8). Otros elementos modernos, han tenido una adopción aún menor. De la superficie cultivada, incluida la de riego (29.9 millones de ha) solo en el 23.9% se utiliza semillas mejoradas (4'156,502 ha); algún tipo de pesticida se usó en el 18.52% y en el 26.32% se usan fertilizantes químicos (INEGI, 2009).

La generación y difusión de tecnología agrícola

La evolución de la enseñanza agronómica y la generación de tecnología agrícola han seguido, en general, las pautas del desempeño de la agricultura nacional. En 1849, se inicia la preparación de técnicos para las haciendas en el Colegio Nacional de San Gregorio, en Acolman, Texcoco, México (Álvarez, 2015). Este colegio en 1854 se transforma en la Escuela Nacional de Agricultura en el **Convento de San Jacinto**, D.F. (Bazant, 1983:349), de donde surgirán la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), en la que se ofrecía la carrera de Mayordomo de Fincas Rústicas (CenIA 1974:911; Barrientos, 2015:173).

Después del movimiento armado se reinicia la operación de la ENA, donde se ofrece la carrera de Ingeniero Agrónomo y pueden ingresar hijos de

Cuadro 8. México: tipo de fuerza de tracción utilizada en las labores agrícolas (2007)

Elemento	Usan solo tractor	Usan ganado de trabajo	Usan solo herramientas manuales	Usan tracción mecánica y animal	Otros casos*
Núm. de unidades	1,142,207	641,332	1,266,142	382,397	323,152
%	30.42	17.08	33.72	10.18	8.61

Notas: cantidad total de unidades productivas con información de tipo de tracción utilizada: 3'755,044.

* hay unidades que no reportan el uso de ningún tipo de tracción por no tener superficie agrícola típica, como en los casos de viveros, invernaderos, etc.

Fuente: INEGI (2009).

campesinos. Asimismo, en 1919 se crean las Escuelas Primarias Rurales Agrícolas y cinco Escuelas Centrales Agrícolas para continuar sus estudios (CenIA, 1974:911). En 1933 se crea el departamento de Campos Experimentales, así como el de Fomento Agrícola, que cambiará a Extensión Agrícola en 1948.

Entre 1940 y 1967 crece la demanda de productos alimentarios y materias primas y se dinamizan las exportaciones agrícolas de México: se impulsa la modernización del campo creando en la década de los años veinte las Escuelas Normales Rurales, para capacitar en cuestiones agrícolas a los hijos de los campesinos y las Escuelas Prácticas de Agricultura como la aún existente en Roque Guanajuato, para preparar técnicos agrícolas. En 1943 por convenio entre la Secretaría de Agricultura y la Fundación Rockefeller, se crea en México la Oficina de Estudios Especiales (OEE), que colabora en la estructuración de programas de investigación y promueve la formación de investigadores agrícolas en EUA (CenIA, 1974:908).

En 1946 México expide la Ley Educación Agrícola (DOF, 1946) donde "Se considera de interés público la educación agrícola de cualquier grado... el Estado contribuirá para protegerla, fomentarla y perfeccionarla". Asimismo, en 1947 el Departamento de Campos Experimentales tomó la forma del Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA). Este Instituto y la OEE conformarán el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA -hoy INIFAP-) (Andrade, 1994:616), y poco después (1963) se forma el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1974:2). En esta época (1948) también se forma el Instituto Nacional Indigenista,

que se propone terminar con los indígenas puesto que expresa que su propósito es "dar los elementos necesarios para la transformación de las comunidades indígenas... sin pretender mantener indefinidamente a dichas comunidades como indígenas" (CenIA, 1974:922).

En 1949, el presidente de EUA declaró que la pobreza en que vivía más de la mitad de la humanidad "...es un obstáculo y una amenaza tanto para ellos como para las zonas más prósperas. Tenemos que iniciar un programa nuevo y audaz para lograr que los beneficios de nuestros avances científicos y el progreso industrial estén disponibles para la mejora y el crecimiento de las regiones subdesarrolladas". (Truman, Harry S., 1949). Estos acontecimientos influyeron notoriamente en la investigación y la transferencia de tecnología agrícola en México, que se orientó al uso intensivo de insumos industriales y maquinaria agrícola. En 1959, para potenciar lo anterior, se crea en la ENA el Colegio de Postgraduados.

Aunque el INIA señaló la necesidad de buscar un desarrollo propio de la agricultura mexicana, el influjo del crecimiento de la posguerra no permitió consolidar esa opción y se continuó priorizando la prueba-utilización de la tecnología con alto uso de insumos industriales. El gobierno creó instituciones de apoyo como PRONASE (producción de semillas), IMeCafé (cultivo del café), Comisión Nacional del Maguey, CONAFRUT (frutales), el Instituto para la Producción de Azúcar, CONASUPO (comercialización de alimentos), entre otros (CenIA, 1974:914). Hacia 1953 se crea el mecanismo de los "precios de garantía" que operará hasta 1989, fijando anualmente los

precios del maíz, frijol y trigo (desde la Comisión del Sector Agropecuario) y para 1970 cubrió 12 cultivos (Martínez, 1990:939).

Cuando la demanda de alimentos superó la producción interna (1975), se evidenció que el crecimiento en la agricultura no era homogéneo. Se desecharon las explicaciones simples como la insuficiencia de crédito, seguro, etc., y se señaló que la tecnología moderna no se había adoptado en las áreas de temporal, para lo cual faltaba tecnología apropiada y extensionistas capacitados. En parte tenían razón, ya que en 1970 existían solo 14 escuelas superiores de agricultura (2 privadas y 12 públicas). Para 1979 el número de ellas llegó a 65 y en 1984 a 127 escuelas con licenciaturas y posgrados dispersas en el país. Según Álvarez (2015), el número de estudiantes aumentó de 7 mil a 49 mil (600% más). Pocos años después la matrícula en las escuelas de agronomía inició su progresivo descenso.

Investigación y tecnologías después de 1980.

El escaso desarrollo de las unidades de agricultura tradicional, principalmente de las tierras de temporal, mostró la necesidad de que en la generación de tecnologías era indispensable “tomar en cuenta las características socio-económicas de los campesinos” (CEPAL, 1982:260). En esta idea coincidieron diversos investigadores, el CIMMYT y el CP después de evaluar los resultados del Proyecto Plan Puebla (PP), realizado entre 1967 y 1973, en la región de secano del Valle de Puebla, México (González, 1990).

Dicho proyecto tuvo como objetivos: “generar tecnología en las parcelas de los campesinos, entender la toma de decisiones, mejorar la producción de alimentos y los ingresos de los productores tradicionales...” (CIMMYT, 1974:VIII), aunque sobre ello, González, (1990) opina que la estrategia real del PP fue allanar los obstáculos para que los campesinos de la región emplearan los avances tecnológicos modernos. En ese periodo, el gobierno mexicano puso en marcha el Programa Nacional para el Desarrollo de las Áreas de Temporal (PRONAT), con la premisa de que debía “partirse de los cultivos y prácticas tradicionales de los campesinos, evitar saltos tecnológicos de alto riesgo, preferir los de fácil adopción, los procesos de

investigación-demostración se debía realizar en las parcelas de los productores” (CEPAL, 1982:260). Este será el planteamiento más claro y de mayor compromiso con los campesinos e indígenas, así como sobre la validez de las tecnologías tradicionales (Andrade, 2000:616). Pero la falta de recursos por los problemas de la crisis y la deuda externa impedirían su materialización.

Hacia 1993 México concluye la realización de profundos cambios en su legislación económica y agraria y ello impacta la generación-transferencia de tecnología. Los agricultores modernos ligados al mercado y aquellos que tienen potencial natural para elevar la productividad-rentabilidad de la producción, serán incentivados por la SAGARPA y aquellos menos dotados y sin espíritu empresarial por el Programa Nacional de Solidaridad (Cervantes y Ramírez, 1993). La generación-difusión tecnológica se asigna a asociaciones civiles, constituidas como Fundaciones Estatales PRODUCE A.C., que deciden lo que se investiga y lo que se difunde y conforman a partir de 1995, el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT). Se dice que “Las Fundaciones fueron creadas para obtener fondos adicionales para financiar al INIFAP y permitir... una visión estatal de las necesidades...” (Ekboir et al, 2006:vi).

Estas Fundaciones, a las que el personal del INIFAP, como el de otras instituciones, someten a concurso, por recursos, sus proyectos de investigación y transferencia, orientan la investigación a generar, adaptar tecnología y transferirla a los productores, para el “incremento de la productividad y rentabilidad del sector agroalimentario” (SNITT, 2016:i). Sin embargo, un estudio auspiciado por la OCDE señala que “... en México no existe un servicio de extensión agrícola como tal... sólo 3% de las explotaciones agrícolas reciben asistencia técnica; algunos estados como Baja California, Sonora y Sinaloa tienen una cobertura de 22, 15 y 11% respectivamente” (Matthew, 2011:5). Lo anterior evidencia que, una vez más, los pequeños productores campesinos, vuelven a quedar sin atención a pesar de la marcada importancia que las instancias internacionales como la FAO y el Banco Mundial asignan a estas unidades productivas en la lucha contra la pobreza (FAO, 2015:83).

Decantando la información reunida, puede decirse que la complejidad alcanzada por las civilizaciones agrícolas mesoamericanas evidencia la capacidad de las mismas para generar los acervos tecnológicos usados para la obtención de los satisfactores indispensables para su desarrollo. La relevancia y robustez de dichos acervos posibilitó el desarrollo de aquellas y ha permitido hasta ahora, la sobrevivencia de pueblos indios y mestizos, en una difícil situación de insuficiencia de apoyos gubernamentales y una relación de sojuzgamiento y negación a la que han estado sometidos. Debe agregarse que la ciencia occidental, no parece haberse planteado conocer y aprender del conocimiento y técnicas tradicionales para, a partir de ahí, generar mejoras tecnológicas acordes con la cultura y prioridades de los pueblos indios.

Los incentivos otorgados a los productores agrícolas hasta 1992-3 se han concentrado en las explotaciones medianas y grandes, debido a que los subsidios parciales del costo de maquinaria e insumos industriales (fertilizantes, herbicidas, semillas, etc.), fueron captados por aquellas unidades que utilizaban estos elementos. Los subsidios canalizados en tasas de interés (crédito) preferenciales o vía el precio de los productos, benefició principalmente a los medianos y grandes agricultores, porque han sido ellos los que más usan el crédito y son los que mayores volúmenes de productos ofrecen al mercado. A partir de 1995, los programas del gobierno continúan beneficiando a las explotaciones medianas y grandes, debido a que se trata de apoyos parciales, que demandan solvencia de los solicitantes de los apoyos, para aportar buena parte de las inversiones.

Los estudios recientes, en torno a los beneficiarios del conjunto total de programas que llegan al campo (englobados en el Programa Especial Concurrente) "hacen notar que el 96.4% del monto total de este tipo de apoyos y de todos los subsidios gubernamentales fue recibido por los productores de tipo empresarial y solamente el 1.1% fue recibido por los productores de tipo campesino" (CEDRSSA-UACH 2012:17).

Conclusiones

La información reunida en este trabajo, permite formular las siguientes conclusiones: existen

evidencias de la existencia de acervos de conocimiento, así como de tecnologías para el cultivo de diversas plantas en las culturas mexicanas originarias, que por su relevancia y robustez representan verdaderos "patrimonios tecnológicos tradicionales", que permitieron el desarrollo de las civilizaciones prehispanas y siguen permitiendo la persistencia de las unidades de agricultura indígena-campesina. Dichos patrimonios son entes vivos que la sociedad recrea "poco al paso", con formas de generación, difusión y adopción propias, que no acabamos de entender. Durante las últimas siete décadas, México ha brindado crecientes incentivos al uso de semillas mejoradas, agroquímicos, pesticidas y maquinaria, etc. Pese a ello, la evidencia vuelve a ratificar la persistencia de un nutrido conjunto de pequeñas unidades productivas que, con mano de obra familiar, producen granos básicos, con tecnologías tradicionales. Estas unidades de AFC, identificadas como de infrasubsistencia, subsistencia y estacionarios o sus equivalentes, poco han adoptado los componentes de la tecnología moderna y poco se han beneficiado de los programas gubernamentales de apoyo (vía precio de productos o el precio de insumos y maquinaria), orientados a la consolidación de la mediana y gran empresa agrícola. Ello se ha profundizado en los últimos 25 años.

Por lo aquí revisado, la generación tecnológica apta para la pequeña AFC, ha sido reducida y los apoyos se han orientado principalmente a los productores que producen para el mercado y abultan la estadística nacional (medianos y grandes). A partir de mediados de los 90, la investigación y transferencia tecnológica se orientó abiertamente a la competitividad en el mercado globalizado y a la aplicación de tecnología moderna en el sector de agricultura comercial. La generación-difusión de tecnología para las pequeñas unidades de AFC, quedó fuera de las prioridades nacionales, como continúa hasta la fecha, ubicando a dichas unidades en los programas de ayuda social para la subsistencia.

Por elemental justicia social, por el porcentaje de unidades productivas familiares que representan respecto al total (62-85%) y por el abandono y exclusión en que han permanecido hasta ahora, es impostergable que los programas gubernamentales de apoyo productivo, los sistemas de generación

y difusión de tecnología y los programas de investigación de las instituciones públicas del país, orienten sistemáticamente recursos y esfuerzos en beneficio del segmento de unidades de Agricultura Familiar Indígena-Campesina, para el conocimiento y desarrollo de sus acervos de conocimiento y tecnologías, más emparentados con los pueblos mexicanos originarios, que con los cuerpos de conocimiento disciplinarios modernos.

Bibliografía

- Anderson, E.; Cutler, H. C. (1942). *Races of Zea mays*. I. Their recognition and classification. *Annals of Missouri Botanical Garden* 29:69-88.
- Aguirre Botello, M. (2016). Series históricas del producto interno bruto de México desde 1896 hasta 2015. Transportadas a bases de 1993, 2003 y 2008. En: <http://www.mexicomaxico.org/Voto/PIBMex.htm> gráfica Consulta: 19/07/2016.
- Álvarez Hernández, R. (2015). La educación agrícola en México. En: *La Educación Agrícola en México- Documents. documents.mx Documents* Consulta: 21/01/2016.
- Andrade Limas, E. (1994:616). La investigación agrícola y la tecnología tradicional en el INIFAP Veracruz. Centro de Investigación Regional del Golfo Centro (CIRGOC). Comercio exterior. No. 7. Volumen 44. p 611-617. En <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/361/5/RCE5.pdf>... Consulta 12/05/2016.
- Barrientos H., I. (2015). La Universidad Autónoma Chapingo, su modelo educativo y la sustentabilidad. En: Torres Carral A. G. y Victorino, Ramírez Liberio. Coords. (2015). *Ruralidad Alterna*. UACH. México. p.171-190.
- Bazant, Milada (1983). La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social. (1853-1910). *Historia Mexicana*. Vol. 32, No. 3 (Jan.-Mar., 1983), pp. 349-388. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/25135825>
- Bonfil Batalla, G. (1994). México Profundo. Una civilización negada. Ed. Grijalbo. México. pp 251. ISBN 970-05-0572-3.
- CEDRSSA-UACH (2012). Evolución de la aplicación e impacto del PEC en las UPR (2006-2010). Congreso de la Unión. México.
- CenIA (1974). Estructura agraria y desarrollo agrícola de México. Estudio sobre las relaciones entre la tenencia y el uso de la tierra y el desarrollo agrícola de México. Fondo de Cultura Económica. p 1147. D.F. México.
- CIMMYT (1974). El Plan Puebla: siete años de experiencia 1987-1973. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (CIMMYT). El Batán, México.
- CEPAL (1982). Economía campesina y agricultura empresarial: tipología de productores del agro mexicano. Siglo XXI Editores. pp 333. México.
- Cervantes, H. J.; Ramírez, M., C. A. (1993). Del imperio del maíz, al maíz del Imperio. En: *Revista Latinoamericana Problemas del Desarrollo*. Ed. CIE - UNAM. México.
- Cervantes-Herrera, J.; Castellanos-Suárez, J. A.; Pérez-Fernández, Y.; Cruz-León, A. (2015). Tecnologías tradicionales en la agricultura y persistencia campesina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. pp.381-389. México. ISSN:2007-9230
- Descartes, René (1999). El Discurso del Método. Para bien dirigir la razón y buscar la verdad en las ciencias. Biblioteca clásica contemporánea. Ed. Losada. En: www.librosmaravillosos.com Consulta: 10/09/2015
- DOF (1946). Ley de educación agrícola. Cámara de Diputados. México.
- DOF (2014). Programa Especial de los Pueblos Indígenas 2014-2018.
- DOF (2015). Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). México.
- Ekboir, J. M.; Dutrénit, G.; Martínez V. G.; Torres Vargas, A.; Vera-Cruz, A. (2006). Las Fundaciones Produce a diez años de su creación: pensando en el futuro. International Food Policy Research Institute. ISNAR Division Discussion Paper 10.
- FAO (2015). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, 2015. En: www.fao.org/publications. Consultado 14/10/2015. ISBN 978-92-5-308861-4. p144
- González López, G. (1990). Lecciones del Plan Puebla para el cambio tecnológico en el campo mexicano. Comercio Exterior, vol. 40, núm. 10, México, octubre de 1990, pp. 962-967
- Good Eshelman, C. (2013). Formas de organización familiar náhuatl y sus implicaciones teóricas. En: www.revistascientificas.udg.mx/index.php/LV/article/viewFile/516/511 Consultado: 3/04/2015

- Hernández Xolocotzi, E. (1985). Maize and man in the Greater Southwest. *Economic Botany* 39(4):416-430. EUA.
- Hernández, Xolocotzi E. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*, vol. 38, núm. 8. México. 1988, pp. 673-678
- Hersch Martínez, P. (2012). La relación hombre-naturaleza en la construcción de la realidad terapéutica, algunas pautas a propósito del tomillo (*Thymus vulgaris*). En Mentz, Brigida von -Coord- (2012). La relación hombre naturaleza. Ed. Siglo XXI, CIESAS. México. pp 277. ISBN 978-607-03 0446-0.
- Hirsch, J. (1996). Globalización, capital y Estado. 1ª Edición 1996, Universidad Autónoma Metropolitana. México D. F. ISBN 970-654-026-1.
- INEGI (1994). *Estados Unidos Mexicanos. VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México. Ed. INEGI. 1994.
- INEGI (2009). *Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México. Ed. INEGI. 2009.
- INEGI (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Aguascalientes, México.
- Koochafkan, P.; Altieri, M. A. (2011). Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. Un Legado para el Futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Mangelsdorf, P. C. (1974). Corn origin, evolution and improvement. The Be Knap Press of Harvard University Press. Cambridge. Mass.
- Martínez, F. B. (1990). Los precios de garantía en México. *Comercio Exterior*. Vol. 40. Núm. 10, México, 1990, pp. 938-942.
- Matthew A. Mc M.; Valdés, A. (2011). El extensionismo agrícola en México. OCDE. París. Jul. 2011
- Matsuoka, Y.; Vigouroux, Y.; Goodman, J.; Sánchez G.; Buckler E.; Doebley J. (2002). "A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 99 (9): 6080-4. doi:10.1073/pnas.052125199. PMC 122905. PMID 11983901.
- Mentz, B. Von (2012). La relación hombre naturaleza vista desde la historia económica y social: trabajo y diversidad cultural. En: Mentz, Brigida Von -Coord- (2012). La relación hombre naturaleza. Ed. Siglo XXI. CIESAS. México. 277 p. ISBN 978-607-03 0446-0
- Muñoz O., A. 2003. Centli-maíz. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. México. 210 p
- Pichardo González, B. (2006). La revolución verde en México. AGRÁRIA, São Paulo, Nº. 4, pp. 40-68, 2006. Brasil.
- Ramírez Moreno, P. P. -Coord.- (2012). Tipología y Evolución de las Unidades de Producción Rural PR en México. Cámara de Diputados, Congreso de la Unión. México.
- Robichaux, D. (1997). "Un modelo de familia para el 'México profundo'", en Espacios familiares: ámbitos de solidaridad, México, DF, DIF, 1997, pp. 187-213.
- Romero Sánchez, J. A. (1990). Evolución del sector agropecuario en la etapa de la sustitución de importaciones 1960-1982. En: <http://herzog.economia.unam.mx/lecturas/inae2/u1l4.pdf>
- Rosas, M.; Barkin, D. 2009. "Racionalidades alternas en la teoría económica". Teoría y Práctica. Universidad Autónoma Metropolitana, México, vol. 31(2), p. 73-96, Julio-Dic.
- Schejtman, A. (2008). "Alcances sobre la agricultura familiar". Diálogo Rural Iberoamericano, San Salvador. Septiembre 2008. Documento de Trabajo Nº. 21. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. RIMISP. Santiago, Chile.
- SNITT (2016). Agenda Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agrícola (2016-2022). Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable -SNITT- (2016). SAGARPA. México.
- Truman, H. S. (1949). Inaugural Addresses of the Presidents of the United States. January 20, 1949.
- Vavilov, N. (1931). México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del Nuevo Mundo. Boletín de Botánica Aplicada, Genética y Fitomejoramiento. 1931. Tomo 26. No. 3. Traducción de Ekaterina Gribovskaia y Rafael Ortega Paczka. En: Revista de Geografía Agrícola. Volumen -, Número 20: Diciembre 1994, p. 7-13. Consultado: http://www.chapingo.mx/revistas/geografia/contenido.php?id_articulo=1570?id_revistas=4?id_revista_numero=158
- Zizumbo Villarreal, D.; 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, núm. 41, julio-diciembre, 2008. pp. 85-113. Universidad Autónoma Chapingo. México.