



Revista de Geografía Agrícola

ISSN: 0186-4394

rev_geoagricola@hotmail.com

Universidad Autónoma Chapingo

México

Cruz León, Artemio; Cervantes Herrera, Joel; Damián Huato, Miguel Ángel; Ramírez Valverde, Benito; Chávez Segura, Pío Giovanni

Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural

Revista de Geografía Agrícola, núm. 55, julio-diciembre, 2015, pp. 75-89

Universidad Autónoma Chapingo

Texcoco, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75749286006>

- ▶ 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

Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural

Artemio Cruz León¹
Joel Cervantes Herrera²
Miguel Ángel Damián Huato³
Benito Ramírez Valverde⁴
Pío Giovanni Chávez Segura⁵

Resumen

En la agricultura nacional existe hasta la fecha un dominio de las unidades de producción de infrasubsistencia, cuyos conocimientos productivos se basan en saberes agrícolas tradicionales; su existencia subsiste a pesar de las acciones gubernamentales que, durante las últimas seis décadas, han intentado modernizar dichas unidades por medio de programas de asistencia técnica, respaldados por la investigación y la educación agrícola superior, en donde domina la visión de la ciencia occidental. Así, a pesar de la gran cantidad de recursos canalizados, los campesinos siguen siendo el sector de mayor marginación y pobreza, lo que cuestiona las políticas públicas. Lo anterior lleva a establecer varios puntos en la búsqueda de la posible construcción de alternativas desde la academia, en donde las Etnociencias pueden ser útiles. En primer lugar, se plantea a la Etnoagronomía como el posible campo científico que permita darle continuidad a los estudios de tecnología agrícola tradicional, iniciados en la década de 1970 por Efraím Hernández Xolocotzi, en la Escuela Nacional de Agricultura; en segundo, se revisan las diferentes definiciones dadas a la Etnoagronomía, la cual se asume como una Etnociencia ligada al desarrollo agrícola y rural de las comunidades campesinas, y, dada su naturaleza —que recoge las visiones y aspiraciones de los productores—, necesariamente se alinea a la construcción de alternativas al desarrollo, el cual trata de imponerse por medio de los programas de asistencia técnica.

Palabras clave: saberes agrícolas, Etnociencias, agricultura tradicional, desarrollo rural, Epistemología.

Etno agronomy, traditional agricultural technology and rural development

Abstract

The dominance of infra subsistence production units in our national agriculture is based on traditional agricultural knowledge in spite of the government attempts during the last six decades

¹ Profesor del Posgrado en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: etnoagronomia1@gmail.com.

² Profesor del Centro Regional Universitario Centro Norte. Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: jcervantesherrera@yahoo.es

³ Profesor-investigador, Instituto de Ciencias-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correos electrónicos: kufbilkerem@hotmail.com/cs002116@siu.buap.mx

⁴ Profesor-investigador del Colegio de Postgraduados, campus Puebla. Km. 125.5 Carretera Federal. Correos electrónicos: bramirez@colpos.mx/fiparra@hotmail.com/paredess2@colpos.mx/gila@colpos.mx

⁵ Grupo de Estudios Ambientales. A. C.

to modernize them by means of technical assistance programs supported by research and higher education on agricultural fields, which favors a western conception of science, but does not solve the problem of marginalization and poverty of a large number of farmers. This is the scenario despite an important display of economic resources and public policies, which poses a series of questions looking for alternatives on the academic perspective, where an etno science approach may be useful. The etno agronomy is set here as the scientific field to continue the traditional agricultural studies already started in the 70s by Efraím Hernández Xolocotzi, at the National College of Agriculture (ena). Different definitions given to etno agronomy are reviewed under the conception of an etno science linked to the agricultural and rural development of farming communities. At the same time, views and goals of farmers are considered in the sense of contributing to build a development alternative which is forced in its implementation through technical assistance programs.

Keywords: agricultural knowledge, etno science, traditional agriculture, rural development, epistemology.

Introducción

En el mundo, México es reconocido como uno de los ocho centros de origen de la agricultura. Se considera que el invento de esta actividad en nuestro país tiene una antigüedad de por lo menos nueve mil años y que los conocimientos para llevarla a cabo —desde su origen hasta la actualidad— se han basado en conocimientos y métodos empíricos desarrollados por grupos indígenas y, más recientemente, también por campesinos mestizos que se dedican a esta actividad productiva.

Desde la década de 1950, el gobierno de México ha promovido la trasferencia y adopción de tecnologías generadas por la ciencia occidental, así como el uso de insumos industriales como base del desarrollo de la agricultura. Sin embargo, la incorporación de estos elementos y tecnologías no ha ocurrido en la magnitud ni con la intensidad que se esperaba, pues, de acuerdo con información captada en los últimos censos agropecuarios del país, para un numeroso grupo de pequeños agricultores-campesinos, la adopción de estos componentes no ha significado la obtención de resultados que cubran las expectativas de desarrollo de la mayoría de los grupos humanos que habitan y trabajan en el campo mexicano;

es decir, a pesar de los esfuerzos efectuados en investigación y difusión de las tecnologías modernas y de la operación de numerosos programas sociales de atención a los grupos marginados, el campesinado sigue siendo el sector con mayores niveles de marginación y pobreza en México.

Durante más de seis décadas, la modernización del campo —impulsada mediante programas gubernamentales— ha promovido la difusión de tecnología generada bajo los preceptos del método científico. La utilización de estas tecnologías ha tenido visibles efectos positivos en algunas regiones de México, principalmente en aquéllas donde las condiciones ambientales no son restrictivas; se ha creado infraestructura agrícola, los apoyos-subsidios gubernamentales han fluido continuamente y se ha dispuesto de capital. En dichas áreas, la agricultura se ha transformado en una actividad comercial que busca tener elevados estándares productivos y con ello las mayores ganancias. Esta visión de lo que debe ser la agricultura y cómo ha de lograrse ha sido y sigue siendo dominante en los centros educativos y de investigación del país, así como en la concepción y operación de los programas de gobierno, los cuales se conciben, diseñan y aplican con base en dichos principios.

En contraste, para las zonas de agricultura tradicional —también identificadas como de “agricultura campesina”— no han existido instituciones públicas dedicadas a conocer y sistematizar el conocimiento en el que se sustentan las formas de producción utilizadas en este segmento de productores, así como tampoco existen programas que fomenten el desarrollo de las tecnologías de producción, por lo que este sector de productores sigue recreando y aplicando su tecnología tradicional, generada y trasmisida con métodos distintos a los utilizados en las ciencias modernas. Adicionalmente, debe señalarse que otras instituciones relacionadas con la rama de producción agrícola, como las de crédito, de aseguramiento y de generación-transferencia de tecnología (instancias públicas o privadas), no tienen opciones de atención para este tipo de sujeto agrario.

A nivel nacional, la información publicada por INEGI (2009) en torno a la utilización de la tecnología moderna muestra que la adopción de elementos fundamentales de este tipo de tecnología ha sido diferencial por región y para cada uno de ellos, a nivel de las unidades de producción que han incorporado su uso, aunque en general para todos ellos es baja y muy baja (cuadro 1). Así, la situación general es la siguiente: apenas poco más de un tercio de las unidades de producción agrícola existentes usan fertilizantes químicos; poco más de una décima parte usa semillas mejoradas, y sólo una quinta parte de las unidades han incorporado el uso de herbicidas.

En cuanto al tipo de tracción utilizada, los datos reunidos en el último censo agropecuario, efectuado en 2007 (INEGI, 2009), resultan muy reveladores, en tanto muestran rasgos de la agricultura nacional que se creían rebasados. Sin embargo, el más alto porcentaje

de las unidades (poco más de 33%) utiliza sólo fuentes de tracción manual; otro 30% ha incorporado la tracción animal; en apenas 17% de las unidades se utiliza la tracción mecánica; por último, 10.2% de las unidades productivas hace uso de “tracción mixta”, en la cual se combinan distintas fuerzas de tracción (tractor, para labores pesadas como el barbecho; animales de trabajo, para labores livianas como el surcado, siembra y labores de cultivo, y la fuerza humana).

En general, los datos anteriores reflejan una adopción precaria de los principales elementos tecnológicos modernos, lo cual cuestiona y pone en entredicho el alcance de la tecnología generada por la ciencia occidental, sobre todo por la reducida cobertura en la que se observa su repercusión, a pesar de la intensidad de las políticas públicas y las cuantiosas cantidades de recursos destinados a la promoción-adopción de esa tecnología.

A pesar de los limitados logros, las acciones para promover e incentivar el cambio tecnológico antes referido no han sido menores, y representan un gasto enorme, lo cual obliga a buscar nuevos derroteros en el estudio de la dinámica del desarrollo del segmento ampliamente mayoritario de unidades de producción agrarias (pequeña propiedad, tierras agrícolas ejidales y comunales). Por otra parte, los esfuerzos por materializar los cambios antes señalados han incluido de manera plena tanto a la investigación como a la enseñanza agronómica que se llevan a cabo en las instituciones públicas y privadas del país. Al igual que las políticas de apoyo al campo, estas instituciones han privilegiado la visión de la ciencia moderna, lo que ha ocasionado que se limite el desempeño profesional a la promoción de esas tecnologías, como única opción posible.

Cuadro 1. Utilización de distintos elementos tecnológicos en las unidades de producción en la agricultura mexicana (2009)

Concepto	Núm. de unidades	%	Concepto	Núm. de unidades	%
Total unidades censadas	3 762 195	100.00	Con información	3 755 044	100.00
Fertilizantes químicos	1 397 985	37.16	Solo tracción mecánica	1 142 207	30.42
Semillas mejoradas	409 149	10.88	Solo animales de trabajo	641 332	17.08
Herbicidas Total	735 688	19.55	Mixta: mecánica y animales	382 397	10.18
Herbicidas químicos	712 369	18.93	Solo herramientas manuales	12 66 115	33.72
Herbicidas orgánicos	48 994	1.30			

Fuente: INEGI (2009). *VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. Aguascalientes, INEGI.

La evaluación del desarrollo rural en la década de 1970 llevó a los estudiosos a reconocer la situación de falta de alcance de los programas gubernamentales en las unidades de producción y de una diferenciación de los tipos de productores; Osorio *et al.* (1974: 1001) lo plantean en los siguientes términos:

[hacia 1960, en México se habían] realizado avances importantes en muchos órdenes y sin embargo, el problema del medio rural sigue siendo el elemento frustrante dentro del desarrollo del país, y el punto débil de su estructura y no porque el sector agrícola haya fracasado en desempeñar las funciones que en el proceso de desarrollo le corresponde, ya que las ha cumplido con creces, sino porque la mayoría de la población campesina no parece haber compartido el bienestar que el desarrollo productivo del sector agrícola y el desarrollo general del

país, ha tenido para una minoría agrícola y los otros sectores de la actividad económica [...]

Y rematan con lo siguiente:

[...] en la etapa actual del desarrollo del país, la situación de muy bajos niveles de vida en la parte mayoritaria de la población campesina no podría pasar inadvertida por ningún sector, pues sus implicaciones pueden afectar a todo el sistema nacional, tanto desde el punto de vista económico, como político y social [...]

En un estudio posterior se llegan a establecer la tipología de las unidades de producción y sus valores (véase cuadro 2); los resultados se tornan reveladores en cuanto a las cantidades de la población marginada, las cuales no han recibido los beneficios de la revolución verde.

Cuadro 2. México: distribución de los productores agrícolas

Tipo de unidad productiva	Estrato	Porcentaje
Campesina	I Infrasistencia	55.6
	II Subsistencia	16.2
	III Estacionario	6.5
	IV Producción de superávit	8.2
De transición	V De transición	11.6
Empresarial	VI Pequeño	1.2
	VII Mediano	0.4
	VIII Grande	0.3

Fuente: CEPAL, 1982: 118-119.

Número total de unidades: 2 557 070.

Desde esa época y hasta la actualidad, la situación se ha agravado, pues, a pesar de los programas de desarrollo al campo y de asistencia social, los campesinos siguen siendo el sector menos favorecido; además, aunque se ha incrementado el número

de unidades de producción —de acuerdo con datos de los censos de 1991 y 2007 (véase cuadro 3)—, los porcentajes de los tipos de producción permanecen constantes. Por todo ello, al inicio del siglo XXI, la perspectiva se antoja diferente.

Cuadro 3. Distribución de los productores agrícolas, con datos de los Censos de 1991 y 2007

Subtipos	1991		2007	
	Núm.	%	Núm.	%
Jornaleros	1 786 269	58.6	2 161 598	53.5
Autoconsumo	603 654	19.8	350 136	8.7
Transición	172 420	5.7	155 708	3.9
<i>Subtotal</i>	2 562 343	84.0	2 667 442	66.0
Pequeña	284 410	9.3	1 077 603	26.7
Mediana	128 810	4.2	199 988	4.9
Grande	75 088	2.5	95 366	2.4
<i>Subtotal</i>	488 308	16.0	1 372 957	34.0
Total	3 050 651	100.0	4 040 399	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 1994 e INEGI, 2009.

Debido a los datos señalados anteriormente en torno al bajo nivel de adopción de los principales componentes tecnológicos modernos en la agricultura mexicana y el comportamiento de las unidades de producción desde la década de 1970 hasta el 2007 —con el agravante de que ahora se sujeta a la competencia internacional,

la cual presiona cada vez más a las pequeñas unidades de agricultura familiar—, resulta ineludible construir respuestas consistentes a preguntas como las siguientes: ¿cómo resuelven sus necesidades tecnológicas el resto de las unidades de producción, es decir aquellas que no han incorporado las modernas tecnologías

de la producción agrícola de corte industrial? O, en términos específicos: ¿cómo fertiliza 62.84% de las unidades de producción que no emplean fertilizante químico? ¿Qué hacen para no diezmar con rapidez la fertilidad de la tierra? ¿Qué semilla utiliza 89.12% de las unidades de producción que no usa semillas mejoradas? ¿Cómo resuelve el control de malezas 80.45% de las unidades de producción que no emplea herbicidas? ¿Por qué la gran mayoría de las unidades de producción utiliza sólo fuerza de trabajo humana en las labores agrícolas? Pero, además, ¿qué podemos ofrecer a esa agricultura marginada?

Evidentemente, las respuestas a estos cuestionamientos son complejas y tendrán variantes en los distintos espacios geográficos y culturales existentes a lo largo y ancho del país, pero además requerirán del conocimiento detallado de la realidad nacional, tarea en la que —al parecer— no hemos avanzado lo suficiente.

En este sentido, resulta impostergable incorporar a la reflexión nuevos elementos como el siguiente: durante más de 60 años se ha promovido e incentivado la investigación, generación, transferencia y uso de tecnologías modernas en la agricultura de México, para lo cual se destinan cuantiosos y crecientes recursos; no obstante y a pesar de ello, persiste un mayoritario número de productores tradicionales, ubicados en unidades productivas familiares campesinas, que han adoptado pocos elementos tecnológicos modernos y que, ante la volatilidad de los precios en los mercados agrícolas abiertos en los cuales se piensa que deben competir, más que “modernizarse”, parecen refugiarse en la producción para el autoconsumo, utilizando tecnologías productivas tradicionales y tratando de conservar los recursos con los que cuentan.

Ante la fuerza de esta reiterada evidencia empírica, ¿se debe insistir en el desarrollo de la agricultura solo por la opción elegida e implementada durante los últimos 65 años, dejando fuera a la mayoría de los campesinos

de las unidades de producción del país, como ha ocurrido?, ¿de verdad no existe otro camino o forma de desarrollo que no sea tan excluyente, tan diferenciador y agresivo con el medio ambiente? Y, sobre todo: ¿hasta cuándo, con quién y de qué manera se ha de apoyar al sector mayoritario de agricultores que no entienden o no quieren preocuparse por entender y responder a las señales del mercado y deciden seguir produciendo granos básicos, a base de semillas criollas, con baja incorporación de maquinaria o equipos, sin uso sistemático de fertilizantes químicos o pesticidas?

¿Qué debemos hacer desde la enseñanza para intentar resolver los problemas de esa agricultura, llamada tradicional? Es decir, la que no está usando y seguramente no necesita las tecnologías modernas —o no parecen serle indispensables para persistir—. La respuesta a estas interrogantes requiere de acciones y propuestas que pueden conformarse y consolidarse a mediano y largo plazo, con la intermediación de la investigación, los programas de enseñanza y la formación de recursos humanos, desde perspectivas distintas a las actualmente predominantes. Con esa idea, será relevante rastrear los antecedentes de otras perspectivas para percibir el desarrollo de la agricultura.

Metodología

El presente documento parte de la consideración de elementos para construir un marco conceptual que posibilite la estructuración de una perspectiva para analizar la problemática de la agricultura tradicional desde nuevas aristas, a partir de la experiencia profesional de los autores y su participación en actividades de investigación, docencia y vinculación en la Dirección de Centros Regionales de la Universidad Autónoma Chapingo. La organización de los planteamientos existentes se hizo a partir de una revisión documental temática acerca de los contenidos centrales del presente estudio, incorporando una sistematización de la

obra sobre agricultura y tecnología agrícola tradicional de Efraím Hernández Xolocotzi; de igual manera, se retomaron aportes de otros autores en los campos de las Etnociencias y el desarrollo rural de comunidades campesinas, así como los avances acerca de distintos tópicos ubicados en el campo de la Etnoagronomía, efectuados durante los últimos años, en los posgrados de Desarrollo Rural y de Agroforestería de la Universidad Autónoma Chapingo.

Agronomía, Tecnología agrícola tradicional y Etnoagronomía

Con la idea de clarificar el marco conceptual desde el cual se lleva a cabo el presente estudio, resulta imprescindible analizar de inicio las diferencias que se reconocen entre la Etnoagronomía y la Agronomía:

[Agronomía] (del latín *ager*, "campo", y del griego *nomos*, "ley"), denominada también como ingeniería agronómica, es el conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas que rigen la práctica de la agricultura y la ganadería. De manera que es la ciencia cuyo objetivo es mejorar la calidad de los procesos de la producción agrícola fundamentada en principios científicos y tecnológicos; estudia los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen o afectan al proceso productivo. Su objeto de estudio es el fenómeno complejo o proceso social del agroecosistema, entendido éste como el modelo específico de intervención del hombre en la naturaleza, con fines de producción de alimentos y materia prima. ("Agronomía" en Wikipedia)

Esta definición hace referencia a la actividad propia de los actuales profesionales de la agronomía, en la cual participan los conocimientos de diferentes ciencias, tanto las naturales como las sociales, con la finalidad de optimizar la producción tanto de los cultivos, como de los animales, para el mejoramiento de la población que la utiliza. La aplicación de la agronomía siempre pretende un desarrollo agrícola, lo que implica un beneficio

para la población, el cual resulta ser el fin último de esta ciencia.

Para el ejercicio de la agronomía —así definida—, se requiere que el sujeto haya estudiado y obtenido un título profesional o técnico en alguna institución educativa del estado o particular, y que el conocimiento adquirido se encuentre validado por los centros de investigación o por las universidades en donde se genera, se enseña y se práctica la agronomía.

De esta manera, puede decirse que la tecnología moderna corresponde a la generada en el marco del conocimiento agronómico, la cual ha sido promovida como opción única para el desarrollo de la agricultura mexicana desde la década de 1950; sin embargo, aunque su grado de adopción por un mayoritario número de los productores del país ha sido poco relevante (véase cuadro 1), las acciones, programas, y políticas públicas del estado se han mantenido sin cambio, a pesar de los exiguos logros alcanzados con su aplicación.

Tecnología Agrícola Tradicional

De manera previa y con una visión diferente a los trabajos de Osorio *et al.* (1974) y cepal (1982), en la academia se efectuaron críticas y se hicieron propuestas alternativas al modelo dominante; la que nos interesa resaltar es la elaborada por Efraím Hernández Xolocotzi, en la década de 1970 (Hernández Xolocotzi *et al.*, 1976-1977), a la cual hemos denominado como el paradigma de la Tecnología Agrícola Tradicional (TAT), que incluye diferentes estudios en varias partes del país y acciones prácticas que se ensayaron experimentalmente en Yucatán.

Debido a que la agricultura tradicional domina en la mayor parte del país —sobre todo hacia el centro y sur—, se vale de conocimientos y tecnología generada mediante métodos tradicionales por los campesinos indígenas y mestizos que la practican. El estudio de esta tecnología, desde la academia, fue planteado por el grupo

de trabajo encabezado por Efraím Hernández Xolocotzi, en el área de posgrado de la Escuela Nacional de Agricultura, en ese momento se definió como:

[...] aquellos elementos culturales emanados del conocimiento empírico acumulado por las etnias rurales durante miles de años, en sus intentos de utilizar los recursos naturales renovables por medio de las explotaciones agrícolas, pecuarias, forestales y faunísticas para obtener los satisfactores antropocéntricos para su subsistencia y desarrollo social y económico. (Hernández Xolocotzi *et al.*, 1976-1977)

Este planteamiento tiene sus antecedentes en los estudios efectuados en Etnobotánica, en los cuales Hernández X., llevó a cabo un número importante de trabajos de investigación y formación de recursos humanos; por ello se considera que los estudios en Tecnología Agrícola Tradicional son una continuación de la visión generada en esta etnociencia por Hernández X. (Cruz León *et al.*, 2013). El avance logrado con el planteamiento de la tecnología agrícola tradicional tuvo su referente en los estudios de comunidades efectuados en los estados de Puebla, Oaxaca, Guanajuato y Yucatán, el cual luego dio paso a la experimentación agrícola ensayada en las comunidades de Yucatán; ahí se puso en práctica la tradición experimental de la agronomía, con una visión que apunta a la prueba de mejoramiento productivo, para crear un programa de desarrollo agrícola, tal y como se aprecia en los trabajos que Hernández X., denominó "dinámica de la milpa", los cuales se desarrollaron en las comunidades de Yascabá y Becanchén, Yucatán.

El planteamiento para el estudio de la TAT emergió a contracorriente de la visión dominante modernizadora llamada *revolución verde* y buscaba convertirse en una alternativa que permitiera la investigación, la formación de recursos humanos y la extensión dirigidas a los campesinos que usaban esta tecnología. Sus autores fueron pioneros

en la epistemología y, de esta manera, desarrollaron conceptos como el de *agroecosistemas* (Ramos y Hernández, 1977), es decir, el planteamiento de análisis de la tecnología agrícola tradicional mediante tres ejes, a saber: ambiente, sociedad y cultura, así como la metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional (Hernández Xolocotzi y Ramos, 1977 y Hernández Xolocotzi, 1978). En 1976 se convocó a un seminario al que se invitó a investigadores de todo el país de las áreas de antropología, historia, biología, economía, agronomía, y se tuvo como resultado el libro *Agroecosistemas de México*, cuyo amplio contenido refleja la visión desarrollada por los iniciadores de este planteamiento (Hernández Xolocotzi, 1977).

La justificación para el análisis de la TAT ha sido planteada desde varios puntos de vista; uno de ellos considera las condiciones ambientales restrictivas que se oponen con la intención de modernizar el campo con tecnología tipo *revolución verde*; entre otros se tienen las diferencias socioeconómicas entre los productores, los altos costos de la tecnología moderna, los niveles de operación que incluyen grandes superficies que contrastan con las superficies ejidales, en donde 59% tiene apenas 2 ha de superficie laborable. Hernández X. lo plantea en términos de una contradicción fundamental: "nos encontramos ante la tarea de lograr un desarrollo agrícola en una población con antecedentes históricos sociales y bases filosóficas diferentes a una sociedad cuya agricultura desarrollada desearíamos utilizar como pauta para dicho desarrollo" (Hernández Xolocotzi, 1980). La idea de estudiar la tecnología agrícola tradicional ligada al desarrollo proporciona una pista de la perspectiva de los estudios efectuados en esa época.

De manera general, los primeros trabajos que Hernández X., llevó a cabo acerca del estudio de la tecnología agrícola tradicional pueden ser ubicados desde el inicio de su carrera académica; un ejemplo de ellos lo constituye el estudio de

graneros de maíz en México, publicado en 1949, y así podemos ubicar algunos otros que son anteriores al planteamiento del estudio de la TAT. Sin embargo, el proyecto de investigación en TAT surgió hasta 1975; ese año se iniciaron los trabajos en la Sierra Norte de Puebla, por ello es que a partir de ese momento se incrementó el número de publicaciones con este tema. De acuerdo con Cruz *et al.* (2013), en los 50 años de vida académica de Hernández X. (1945-1995), éste publicó un total de 84 trabajos en TAT, además de 68 relacionados con el Proyecto Dinámica de la Milpa; ambos suman un total de 152, cantidad elevada, pues representa 35.7% del total de la obra de este autor. En estos trabajos se encuentran los resultados de las investigaciones efectuadas en las comunidades en diferentes temas pertinentes a la TAT, la experimentación en campo, las reflexiones teóricas-conceptuales, la metodología de estudio, entre otros.

La fundamentación, el avance teórico alcanzado, lo numeroso de la obra, la visión desarrollada, los resultados y las conclusiones sobresalientes dieron como resultado el establecimiento de un paradigma que, sin enfrentar directamente al dominante, fue una forma de oposición a los intentos de imposición de la *revolución verde*; asimismo, constituyó un abrevadero que fortaleció la visión de las Etnociencias y propicio la creación de alternativas a la modernización, tales como la agroecología. A pesar de todo esto —y considerando que la visión xolocotziana de la tecnología agrícola tradicional fue un planteamiento visionario en su tiempo—, no resultó suficiente para avanzar en el conocimiento de la TAT, su aplicación a la docencia, investigación y extensión; hubo que esperar hasta la última década del siglo pasado y primera del siglo XXI, en las que surgieron y se posicionaron corrientes respecto a las funciones de la ciencia, la pertinencia de los saberes tradicionales, el reconocimiento y desarrollo de las Etnociencias (Argueta Villamar, 1997) y el avance en el pensamiento crítico, lo que permite una nueva

visión de los estudios de la tecnología agrícola tradicional, en donde se incorpore el concepto de *descolonización del conocimiento*, planteado por Sousa Santos (2009), el reconocimiento de saberes (Pérez y Argueta, 2011) y la perspectiva de un Etnodesarrollo y buen vivir (Bonfil, 1982; Gudynas y Acosta, 2011 y Betancourt, 2015) propio de las comunidades campesinas. Lo anterior permitirá revalorar los planteamientos de la TAT elaborados por Hernández X. y colaboradores, así como ampliar la visión de la Etnoagronomía, planteada por Cruz León (2008), y con ello potenciar su perfeccionamiento y alcance en las labores docentes, de investigación y extensión.

Etnoagronomía

Una de las tareas del presente trabajo es buscar los antecedentes de la Etnoagronomía; al respecto, se tiene que hay diferentes menciones en trabajos que profundizan acerca de las Etnociencias o estudios sobre saberes o conocimientos de los grupos nativos. Para el caso de Etnoagronomía, se encontraron pocos trabajos; por ejemplo, para Brasil —el país de América en donde más trabajos de Etnociencias se han realizado (Toledo 2013)—, Rosa y Orey (2014) mencionan que el término *Etnoagronomía* fue empleado por primera vez por Emilio Moran en 1981, quien lo define como la relación entre los miembros de diferentes grupos culturales y el suelo. El estudio contiene la comparación de conocimientos de suelo de los antiguos habitantes y los nuevos colonos del sur de Brasil, durante la ejecución de los asentamientos agrícolas en la Amazonia. Por análisis de suelos, se encontró que los terrenos seleccionados por los primeros tenían mayor fertilidad que los escogidos por los nuevos pobladores.

Para los trabajos en sus colonias, los europeos han recurrido a las Etnociencias; por ejemplo, el documento de Le Roux & Ivanoff (1991), “*¿Etnoagronomía o Agro-etnología? Reflexiones sobre una investigación en las pequeñas plantaciones de*

hule/caucho del Sudeste de Tailandia”, sirve para exemplificar dilemas de la agronomía científica en la solución de problemas de productividad en plantaciones de hule; para llevarlo a cabo, se envió a dos profesionistas, un agrónomo y un etnólogo, y a raíz del trabajo desarrollado comenzó a considerarse la Etnoagronomía como una necesidad que se complementa a partir de la interacción de ambos profesionistas en el mismo terreno; asimismo, se encontró que la investigación etnoagronómica surge de la insuficiencia de la agronomía para encontrar respuestas a los problemas de producción, para lo cual se establece:

[...] el prefijo “etno” [...] es emprender el estudio tomando la visión indígena, las clasificaciones autóctonas, las taxonomías locales, siempre diferentes a las nuestras, no menos operativas en su funcionamiento, y juntamos la visión indígena al análisis de la nuestra. De hecho, cuando hablamos de etnoagronomía, de etnobotánica o de etnozoología, se trata en todos los casos y más justamente, de una tarea de etnociencia. (Le Roux, & Ivanoff, 1991)

Desde luego, desde nuestra perspectiva, el análisis más antiguo se dio en 1976-1977, con la definición de Tecnología Agrícola Tradicional y el desarrollo conceptual, práctico y metodológico elaborado por Efraím Hernández Xolocotzi, en un periodo que cubre 15 años y que se cerró en 1991, con su fallecimiento; sin embargo, al cerrarse este periodo, se abre una nueva etapa, pues los profesionales que formó han continuado —a su manera— con el desarrollo de este campo que denominamos Etnoagronomía. A pesar de que en el equipo de Hernández X., nunca usaron el término, la definición supra es perfectamente aplicada a la Etnoagronomía, con lo cual se adelantó a los intentos de delimitación del campo. Además, su práctica es una muestra de los trabajos que pueden hacerse desde esa visión; sus aportes enriquecieron a la agronomía, botánica y antropología, y se ha reconocido por sus contribuciones

en la Etnoecología (Toledo, 1992). No obstante, debido a que nunca se utilizó el término, hasta la fecha no se ha analizado esta situación; aun así, los antecedentes son evidentes

Hace algunos años, Cruz León (2008) planteó por primera vez la relación existente entre la TAT y la Etnoagronomía, además de considerar a esta última como una Etnociencia que debe desarrollarse; desde entonces se han llevado a cabo algunos trabajos de investigación que han permitido avanzar en los planteamientos de la Etnoagronomía, los cuales se desglosan en este documento e intentan afianzar un planteamiento que permita enfocar acciones que lleven al desarrollo de este campo de las Etnociencias:

[...] se considera que se tiene que caminar de la visión de la tecnología agrícola tradicional, generada en las décadas de 1970 y 1980, hacia el establecimiento de la Etnoagronomía, entendida ésta como un campo científico perteneciente al grupo de las etnociencias, enfocado a la sistematización de los conocimientos que utilizan las comunidades nativas y mestizas en el aprovechamiento de los recursos naturales, particularmente los aplicados a la producción de alimentos y satisfactores básicos de las comunidades rurales, campo de estudio que en la ciencia occidental corresponde a la Agronomía. Con esto se estará en el camino que plantea la búsqueda y sistematización del conocimiento de comunidades campesinas para su registro, valoración y posible utilización en propuestas de desarrollo sustentables. (Cruz León, 2008)

En 2011 se dio a conocer una definición de Etnoagronomía:

La disciplina que estudia los sistemas de conocimiento, prácticas, estrategias, creencias y principios agroecológicos que los diferentes grupos humanos han empleado en el desarrollo de los agroecosistemas, y que han sido trasmisidos oralmente de generación en generación. (Perdomo Molina, 2011)

Como se observa, el planteamiento de este autor considera a la Etnoagronomía interesada en los

principios agroecológicos que los diferentes grupos humanos han desarrollado en la práctica de la agricultura, además de que la ubica como parte de la Agronomía.

Nuestra posición difiere a la de este autor, pues nosotros consideramos que el interés de la Etnoagronomía es el desarrollo agrícola y las formas alternativas al desarrollo rural impuesto desde la visión occidental; por ello, debe coadyuvar al mejoramiento de las condiciones de vida de quienes la practican; así también, la Etnoagronomía es una Etnociencia y, por lo tanto, su campo de estudio y metodología son diferentes a los de la Agronomía; en dado caso, deberá caminar hacia las disciplinas híbridas, planteadas por Toledo y Barrera-Bassols (2008).

En 2015, a raíz de los trabajos efectuados en la Universidad Autónoma Chapingo en la búsqueda del acercamiento a esta actividad, se planteó de la siguiente manera:

La Etnoagronomía puede definirse como la etnociencia dedicada al estudio de la tecnología agrícola y manejo de recursos naturales de los pueblos en su sentido más amplio: técnicas, métodos, creencias, cosmovisión, memoria, experiencias, etc., con base en las pautas y marcos culturales de cada grupo social o etnia; a partir del diálogo de saberes pertinente fomenta la equidad epistémica, en pro de las formas de vida campesinas, indígenas y comunitarias. La perspectiva etnoagronómica es en realidad un puente cognitivo que propicia nuevas formas de relación entre los espacios y sujetos que generan conocimiento, puede llevarnos a contextos de justicia cognitiva. La propuesta es coadyuvar a los procesos de auto-validation de conocimientos propios, por parte de los portadores del saber y el fortalecimiento de sus formas de vida. (Chávez, 2015)

Todas estas definiciones son pruebas de los intentos de sistematización y síntesis que resultan necesarios para avanzar en esta etnociencia; por ello, a manera de síntesis, para los autores de este trabajo, la Etnoagronomía debe entenderse como la etnociencia que se encarga del estudio de los

saberes que los campesinos indígenas y mestizos ponen en práctica durante los proceso de aprovechamiento de los recursos naturales, por medio de las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de la fauna para obtener los satisfactores antropocéntricos necesarios para su subsistencia, reproducción social y desarrollo.

Por ello, la Etnoagronomía debe llevar a cabo investigación del complejo corpus, kosmos, praxis, en los términos que los desarrolla Toledo M. (1992), para la Etnoecología, pues, si bien por el carácter tecnológico de la Etnociencia, puede interpretarse que el punto de interés principal corresponde a la praxis, ésta no se puede separar del conjunto de conocimientos (corpus) asociados a esa práctica y del sistema de creencias (kosmos) que constituyen la cosmovisión del conglomerado de estudio. Desde la Etnoagronomía, nos interesan los saberes biológicos, agronómicos, mecánicos, químicos, hídricos, fisiológicos, climatológicos y culturales, los cuales se manifiestan por medio del patrimonio biocultural, las prácticas y los calendarios agrícolas, así como por la diversidad de instrumentos de trabajo, fertilizantes orgánicos y químicos, prácticas de conservación de la fertilidad del suelo, plaguicidas y otros compuestos químicos, además de las prácticas para el manejo de competidores y organismos dañinos a las plantas y animales cultivados, manejo del agua y drenaje, rituales, ceremonias, ofrendas y creencias en torno a la producción.

Asociado a lo anterior, se tienen como prácticas de interés las formas de generar conocimiento, la organización para ejecutar las diferentes actividades agrícolas, los conocimientos acerca de los recursos naturales, tales como clasificaciones fisiográficas, de suelos, botánicos, conocimientos climatológicos, así como las formas de generar y trasmisir tecnología, conocimientos que deben analizarse desde los otros campos de las etnociencias.

La aspiración de los resultados de los estudios Etnoagronómicos es entender con humildad la

lógica de las estrategias de los productores y sus perspectivas, reconocer la visión y aspiraciones en relación con las actividades de aprovechamiento de los recursos y las productivas, así como las visiones de futuro, para intentar encontrar alternativas al desarrollo y contribuir en la construcción de un desarrollo propio.

Desarrollo Rural

Por definición, la agronomía incluye el desarrollo de los sujetos de sus acciones; en consecuencia, se asume que cualquier acción de esta ciencia lleva implícito el mejoramiento de la producción, y por esto se asocia con el desarrollo. La delimitación del campo de esta ciencia se liga de forma obligada con el desarrollo agrícola en un primer momento, lo que implica necesariamente la posibilidad de otras opciones del desarrollo rural. A partir de esto, la Etnoagronomía también se deberá ligar de manera inequívoca al desarrollo, sin dejar de considerar que la práctica de la agricultura indígena y mestiza tiene otros temas de interés que resultan fundamentales para la Agroecología, la Etnobotánica, la Etnoedafología, la Etnoecología, la Historia, la Etnozoología, etcétera.

En cuanto al desarrollo asociado a la Etnoagronomía, podemos establecer que esta etnociencia aspira a lograr un desarrollo agrícola,

[entendido] como un cambio progresivo del proceso de producción agrícola orientado hacia una mejora del medio cultivado, de las herramientas, de los materiales biológicos (plantas cultivadas y animales domésticos), de las condiciones de trabajo agrícola y de la satisfacción de las necesidades sociales. (Mazoyer y Roudart, 2002)

Esta idea resulta central para un planteamiento técnico, cuya aplicación tiene necesariamente como consecuencia un cambio en los volúmenes de producción, el cual debería ser positivo, con lo cual se evidencia el éxito tecnológico y se espera que repercuta en el mejoramiento de

las condiciones de producción de las unidades, para contribuir a la reproducción de la unidad y la reproducción social de la familia. También es posible que, desde la perspectiva campesina, el mejoramiento de la producción—consecuencia de la intervención etnoagronómica—resulte en un mejoramiento tanto de la calidad del producto, como del sabor y otras características deseables a los cultivadores, la obtención de productos secundarios, la conservación del suelo, el agua, la fertilidad del suelo, la diversidad, el paisaje y otros productos; por ello, la alta producción por unidad de superficie no es la única preocupación presente en la perspectiva campesina.

Así planteada la situación, podemos afirmar que la visión del desarrollo debe empezar con uno de tipo agrícola, pues resulta una condición indispensable para lograrlo a otros niveles. Asimismo, el desarrollo agrícola planteado anteriormente es la base material y económica que permite caminar hacia el progreso deseado, en el cual se incluye el buen vivir de las comunidades. La Etnoagronomía intenta acercarse al conocimiento, así como a las prácticas y visiones productivas y de futuro de los grupos humanos; por ello deberá registrar y fomentar la construcción de las visiones del desarrollo desde, con y para la comunidad. Lo anterior está asociado al Etnodesarrollo, entendido como:

[...] el ejercicio de la capacidad social de un pueblo para construir su futuro, aprovechando para ello las enseñanzas de su experiencia histórica y los recursos reales y potenciales de su cultura, de acuerdo con un proyecto que se defina según sus propios valores y aspiraciones. (Bonfil B., 1982)

En esta definición pueden incluirse —dentro de “los recursos reales y potenciales de su cultura”— un conjunto de interpretaciones que dan cabida a las otras expresiones del desarrollo alternativo; dentro de ellos se encuentra el desarrollo sustentable, el cual se relaciona con

la visión del campesinado, pues se sabe que los campesinos consideran fundamental la conservación de los recursos y en ello estriba su idea de utilizar sólo lo estrictamente necesario; a ello se suman las características tecnológicas amigables con la naturaleza, propias de sus culturas, vs la idea de la máxima ganancia. Así, si entendemos el desarrollo sustentable de la manera en que lo hace la ONU (1987): "Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades", resulta una de las posibilidades que se puede construir a partir de la visión de la Etnoagronomía. Muestra de ello es que las culturas que han sido sustentables han sobrevivido; su presencia actual es la mejor prueba de su sustentabilidad.

Por otro lado, también a partir del desarrollo agrícola —considerado como punto de arranque para el progreso— es posible asociar el desarrollo a escala humana, el cual

[...] se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de autodependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la sociedad civil y el Estado. (Boisier, 2009)

También es posible que el desarrollo agrícola en la actualidad, así como es punto de arranque, puede serlo de llegada, pues la pluriactividad propia de lo rural puede destinar recursos de las otras actividades efectuadas en la unidad de producción, para dar uso a la tierra, ocuparse, producir con números rojos, pero generando —a la par de lo agrícola— otros satisfactores que significan empleos, conservan el recurso suelo, cosechan agua, conservan germoplasma, embellecen el paisaje y proporcionan alimentos sanos, con sabor al pasado, pero también al futuro, pues son los ancestros que se niegan a

morir y con estas acciones cotidianas dejan un legado para la humanidad.

La Etnoagronomía como etnociencia está relacionada con las concepciones y proyectos de los grupos humanos que la practican, ello incluye las visiones y aspiraciones del futuro y su perspectiva de desarrollo, algo a lo que los países andinos han llamado "el Buen Vivir" y que resulta una visión obligada para la Etnoagronomía, en la medida en que se parte de los saberes y la visión de desarrollo de las comunidades. En términos de Acosta (2008), el Buen Vivir se debe apoyar en la cosmovisión de los pueblos indígenas y no debe de reducirse al bienestar occidental, pues es una categoría en constante construcción, en la cual los bienes materiales no son los más importantes, es decir, hay otros valores en juego, como el conocimiento, el reconocimiento social y cultural, los códigos de conducta ética y espiritual en su relación con la naturaleza y la sociedad, los valores humanos, la visión de futuro. En consecuencia y de acuerdo con Choquehuanca (2010), debe recuperarse la vivencia y cultura de los pueblos indígenas, la visión de la vida en completa armonía y el respeto a la madre naturaleza —a la Pachamama.

La visión del buen vivir como una alternativa al desarrollo occidental es una manifestación de crítica al desarrollo y al crecimiento económico por su incapacidad para resolver los problemas de pobreza y las repercusiones sociales y ambientales. Se basa en concepciones de bienestar de los pueblos indígenas, en las cuales se incluye a las personas y a la naturaleza (Gudynas y Acosta, 2011). La Etnoagronomía se identifica de manera plena con estas ideas, por ello, contribuir al buen vivir de los pueblos nativos y mestizos debe ser una de sus aspiraciones, pues sus acciones y buenos resultados significan la posibilidad de mejoramiento de las condiciones de producción, así como la conservación y el respeto a la naturaleza.

Conclusiones

En México la Etnoagronomía tiene amplios antecedentes en las investigaciones sobre tecnología agrícola tradicional efectuadas por el equipo de trabajo encabezado por Efraím Hernández Xolocotzi en la Escuela Nacional de Agricultura. En la década de 1970 concretaron la definición del campo de estudio, la base conceptual, la metodología y llevaron a cabo numerosos estudios de campo que —en conjunto— constituyen el desarrollo conceptual más completo acerca de esta Etnociencia. Sin embargo, dicho equipo nunca utilizó el término Etnoagronomía para designar los trabajos de tecnología agrícola tradicional desarrollados.

La Etnoagronomía se plantea como la continuación de la Tecnología Agrícola Tradicional, desarrollada en la década de 1970 por Efraím Hernández Xolocotzi, encargada de la profundización de los saberes tecnológicos característicos de los pueblos indígenas y mestizos en sus intentos por aprovechar al máximo los recursos naturales. Se ubica como una Etnociencia, cuyo fin último está asociado con el desarrollo agrícola de dichos pueblos, el cual es la base del desarrollo alternativo, en cualquiera de los adjetivos que se utilicen.

El etnoderrollo y buen vivir son opciones alternativas al desarrollo, cuya construcción teórica se basa en los saberes, la visión y la participación de los grupos indígenas como punto de partida, además de otras posiciones críticas y marginales. Por ello, la Etnoagronomía se encuentra más cercana a estas visiones de desarrollo y parte de su quehacer es contribuir a la construcción de estas alternativas al desarrollo occidental.

Bibliografía

Acosta, A. 2008. "El Buen Vivir, una oportunidad por construir". En: *Ecuador Debate*. Núm. 75, pp. 33-47.

Argueta Villamar, A. 1997. Epistemología e historia de las Etnociencias. La construcción de las

Etnociencias de la naturaleza y el desarrollo de los saberes biológicos de los pueblos indígenas. Tesis de Maestría en Ciencias. México: Facultad de Ciencias-UNAM.

Betancourt P., A. 2015. "El 'Vivir Bien' y la reinvenCIÓN de modos de hacer ciencia: la estrategia conceptual de agruco para impulsar el paradigma de una ciencia pluricultural (2003-2013)". En: *Etnobiología*. Vol. 13, núm. 1, pp. 26-38.

Boisier, S. 2009. *Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando? El desarrollo en su lugar: el territorio en la sociedad de la información*. Santiago de Chile: Instituto de Geografía-Pontificia Universidad Católica de Chile.

Bonfil Batalla, G. 1982. "El etnoderrollo: sus premisas jurídicas, políticas y de organización". En: *América Latina: Etnodesarrollo y Etnocidio*. San José, Costa Rica: FLACSO, Colección 25.

cepal. 1982. *Economía campesina y agricultura empresarial. Tipología de productores del agro mexicano*. México: Siglo XXI.

Chávez S., P. 2015. Etnoagronomía del Tlacolole: epistemología, diálogo de saberes y kualtsin chicahualistle en la región Centro-Montaña de Guerrero. Tesis de Maestría en Ciencias. México: Universidad Autónoma Chapingo.

Choquehuanca, D. 2010. "El Buen Vivir/Suma Qamaña. 25 postulados para entender el Buen Vivir". En: *La Razón*, 30 de julio.

Cruz León, A. 2008. "De la tecnología agrícola tradicional a la Etnoagronomía: hacia la construcción de una propuesta". En: T. Trench y A. Cruz L. *La dimensión cultural en procesos de desarrollo rural regional. Caso del campo mexicano*. México: Universidad Autónoma Chapingo, pp. 113-127.

Cruz León, A y M. Ramírez Castro, F. Collazo-Reyes y X. Flores Vargas. 2013. "La obra escrita de Efraím Hernández Xolocotzi, patrimonio y legado". En: *Revista de Geografía Agrícola*. Núm. 50-51, enero-junio julio diciembre, pp. 7-19.

Gudynas, E y A. Acosta. 2011. "La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como

- alternativa". En *Utopía y Praxis Latinoamericana*. Núm. 53, pp. 71-83.
- Hernández Xolocotzi, E. y A. Ramos R. 1977. "Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional". En: E. Hernández Xolocotzi. *Agroecosistemas de México*. México: Escuela Nacional de Agricultura, pp. 321-333.
- Hernández Xolocotzi, E., F. Inzunza M., B. Solano S. y F. Brauer G. 1976-1977. "Estudio de la Tecnología Agrícola tradicional". *Avances en la enseñanza y la investigación 1976-1977*. México: Colegio de Postgraduados, pp. 27-30.
- Hernández Xolocotzi, E. 1978. "La investigación de huarache". En: *Narxhí-Nandha. Revista de Economía Campesina*. Núm. 8/9/10. COPIDER. México.
- Hernández Xolocotzi, E. 1980. *Agricultura tradicional y desarrollo*. Bol. Agroecosistemas. Colegio de Posgraduados (22) 1-4; (23) 2-3.
- INEGI. 1994. *Estados Unidos Mexicanos. VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México: INEGI.
- Le Roux, P., & Ivanoff, J. 1991. Ethno-agronomie ou agro-éthnologie? Réflexions sur une enquête dans les plantations villageoises d'hévéa de Thaïlande du Sud. *Cahiers de la Recherche Développement*, (30) 64-67.
- INEGI. 2009. *Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México: INEGI.
- Mazoyer, M. y L. Roudart. 2002. *Histoire des agricultures du monde: Du néolithique à la crise contemporaine*. París: Editions du Seuil.
- ONU. 1987. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): *Nuestro Futuro Común*. ONU. (11/12/1987).
- Osorio S., R., R. Stavenhagen, S. Eckstein y J. Ballesteros. 1974. *Estructura agraria y desarrollo agrícola en México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Perdomo Molina, A. C. (2011). "Etnoagronomía. En la base de la Agroecología". En: *Agroecología y Ganadería Ecológica*. Núm. 6, pp. 56-58.
- Pérez R., M. L. y A. Argueta V. 2011. "Saberes indígenas y diálogo intercultural". En: *Cultura y Representaciones Sociales*. Núm. 10, pp. 31-56.
- Ramos R., A y E. Hernández X. 1977. "Reflexiones sobre el concepto de agroecosistemas". En: E. Hernández X. (ed.). *Agroecosistemas de México*. México: Escuela Nacional de Agricultura, pp. 531-538
- Rosa, Milton y Daniel Clark Orey. 2014. "Interlocuções polissêmicas entre a etnomatemática e os distintos campos de conhecimento etno-x". En: *Educação em Revista*. Vol. 30, núm. 3, pp. 63-97.
- Sousa Santos de, B. 2009. *Una epistemología del sur: la reinvención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI.
- Toledo, V. M. 1992. "What is ethnoecology? Origins, scope, and implications of a rising discipline". En: *Etnoecología*. Vol. 1, pp. 5-21.
- Toledo, V. M. 2013. "El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales". En: *Revista Sociedad y Ambiente*. Vol. 1, núm. 1, pp. 60-90.
- Toledo, V. M. y N. Barrera-Bassols. 2008. *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Vol. 3. Barcelona: Icaria Editorial.
- Wikipedia. La enciclopedia libre. "Agronomía". En: [<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Agronom%C3%ADA&oldid=87042623>], consultado: 10 de diciembre de 2015.