

EL MAÍZ: PLANTA PORTENTOSA

Maize: prodigijs plant

Alba González Jácome

Resumen

Alba González Jácome

Doctora en Historia por la Universidad Iberoamericana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II, de la Academia Mexicana de Ciencias y fundadora del Colegio de Historia de Tlaxcala, México. Tiene especialidades en Antropología Económica, Antropología Demográfica y en Mesoamérica por la Universidad de Texas en Austin.

Actualmente, desarrolla un proyecto de investigación titulado "Manejo ambiental, social y cultural de Humedales en México: un enfoque antropológico".

Universidad Iberoamericana AC; Paseo de la Reforma 880; Lomas de Santa Fe; México DF 01219.

e-mail: alba.gonzalez@uia.mx

Tel. (55) 5950 4000 ext.

Fax: (55) Fax: 5950-4223

El maíz es un grano básico no solamente para el continente americano. México lo ha utilizado como alimento para su población desde tiempos antiguos; sus usos actuales sobrepasan los alimenticios, lo que ha elevado sus precios en la escala mundial. La población de escasos recursos monetarios enfrenta el problema general del incremento del costo en los alimentos; pero dicho aumento en productos como las tortillas impacta negativamente los niveles de su subsistencia, afectando especialmente a las poblaciones rurales y urbanas que no producen su propia comida.

En las poblaciones campesinas el maíz se cultivaba asociado a otras plantas, que en conjunto generaban una alimentación más o menos completa; con la emigración de jóvenes para trabajar en otras partes del país, o en el extranjero, sistemas agrícolas como la milpa, han visto decrecer el número de sus cultivos y con ello la alimentación familiar; sin embargo, el maíz que aún producen les alimenta algunos meses al año y así sobreviven a pesar de las difíciles condiciones económicas.

La agricultura mexicana enfrenta varios retos, de ellos son conocidos: (1) los costos de energía crecientes, (2) las bajas ganancias en la agricultura tanto tradicional como convencional, (3) el menor acceso directo a los mercados convencionales, (4) el menor apoyo al sector rural y a la agricultura tradicional, (5) la migración y emigración y el subsiguiente abandono del campo, que ocasiona entre otras cosas la falta de fuerza de trabajo masculina y los cambios en la organización de las familias (6) la pérdida acelerada del conocimiento agrícola tradicional, (7) la disminución de la diversidad, que afecta la sostenibilidad de los sistemas, la alimentación de los grupos humanos y la salud, (8) el empobrecimiento de la población dedicada al trabajo agrícola y, en general, de las áreas rurales del país y, (9) la necesidad de crear nuevos y fuertes mercados de solidaridad. Estos elementos tienen que estudiarse, ya que la escala local es básica, tanto para la sostenibilidad de los agroecosistemas, como para la disminución de la pobreza.

Palabras clave: maíz, agricultura, tradicional, migración, emigración.

Abstract

The maize is considered an important grain in many parts of the world. Since ancient times, corn has been a basic crop for Mexicans as well, but their current uses overpass that of food and beverages. Maize international prices are rising rapidly because biofuel and other industrial uses are obtaining more and more importance in the global commercial scale. The prices' increase and the food control by international enterprises tied to the lack of men labor in peasants communities is increasing poverty, but urban poorest are more affected because they do not produce -at least a part- of their daily food. Agroecosystems -such as the milpa- are diminishing their crops in number but also in quality; however corn cultivation is still the main source of peasants' families to obtain at least a part of the annual crops needed by them to survive.

Contemporary Mexican agriculture deals with several problems: (1) the increasing of domestic energy prices, (2) low earnings in traditional and conventional agriculture, (3) less access to conventional markets, (4) less governmental support to the rural sector, and also to traditional agriculture, (5) migration and emigration and the abandonment of men agricultural work force which produce changes in the social organization of the families, (6) rapid diminishes of traditional agricultural knowledge, (7) decreasing of biodiversity which is affecting systems' biological and cultural diversity, food and health of many human groups, (8) rural population impoverishing and, (9) the necessity for the creation of new, strong and solidary markets where producers are able to sell their produces in a direct way to consumers. There is also a necessity of more studies

because the knowledge of peasantry in the local scales is basic for the sustainability of the agroecosystems and also for the diminishing of poverty.

Key words: *corn, agriculture, traditional, migration, emigration.*

Introducción

En estos días el maíz se ha convertido en una planta que es algo más que un básico en la alimentación del pueblo mexicano. Tiene usos científicos, industriales y culturales. Los usos científicos incluyen cuestiones como (1) bancos de germoplasma, (2) estudios botánicos y etnobotánicos, (3) estudios ecológicos y agroecológicos, (4) investigaciones sobre genética, (5) estudios sociales y culturales y, (6) nuevos desarrollos tecnológicos. Los usos industriales del maíz parten de: (1) la fabricación de plásticos biodegradables (PLA), (2) la producción industrial de jarabes azucarados (el jarabe de maíz se usa en bebidas como la Coca Cola y la Pepsi Cola), (3) la producción industrial de piensos para aves y alimentos para cerdos y ganado, (4) la producción industrial de tortillas, (5) la producción de biocombustible fabricado con maíz (Etanol).¹ Los usos culturales se refieren a la producción de maíz para su utilización como alimento humano y animal, en forma que no es industrial y que se incluye en las tradiciones alimenticias desde épocas prehispánicas.

La utilización de maíz como elemento no conectado con la comida tiene orígenes recientes. Por ejemplo, el PLA (ácido poliláctideo) se fabrica desde el año 2003, en una planta ubicada en Blair, Nebraska, EUA, que actualmente produce 140,000 toneladas anuales. Para producir 1 Kg. de PLA se necesitan 2.5 Kg. de maíz. La planta requiere 3, 500 toneladas anuales de maíz y un kilo de maíz requiere de 1 m² de terreno para ser cultivado; generalmente se cultiva maíz genéticamente manipulado que puede alcanzar una productividad más elevada. El PLA utiliza 68% menos recursos fósiles que los plásticos convencionales como el PET y no emite gases que favorezcan el efecto invernadero. Actualmente se producen con PLA: envases para comida, bolsas para empacar alimentos, vasos, platos, fibras sintéticas (fibra Ingeo), piezas para telefonía, filmes, etiquetas y tarjetas inteligentes.

El maíz como parte de la historia y de la cultura alimenticia mexicana

Podemos decir, con toda propiedad, que los agroecosistemas mexicanos surgen a partir de la domesticación del maíz, lo que aconteció hace 9,000 años, cuando grupos de cazadores-recolectores iniciaron los procesos que llevarían a dicha domesticación. El maíz es un teosinte domesticado, el más antiguo que conocemos hasta ahora se localizó en los relieves montañosos que están al sur del Altiplano Central y al norte del Balsas central (entre Teloloapan, Arcelia y Valle de Bravo), en una región cuya altitud oscila entre los 900 y los 1,400 msnm. Esta región abunda en grandes y densas poblaciones endémicas de un teosinte originario de las laderas altas del Balsas -que ha sido

¹ Por compañías como Archer Daniel Midland Co., VeraSun Energy Corp., Aventine Renewable Energy Holdings Inc.

científicamente clasificado como *Zea mays* L. ssp. *Parviglumis*- que fueron desarrolladas *in situ* a través de muchos millones de años (Iltis 2006:23- 25).

La región citada tiene una vegetación tropical decidua, combinada con sabanas que tienen árboles dispersos de *Bursera*, *Ipomoea* y *Acacia* cubriendo las laderas de los cerros y las riveras de los arroyos. En esos tiempos, los pobladores de dicha región se organizaban en bandas, que eran grupos itinerantes, compuestos por unas seis a 10 personas, que vivían básicamente de la caza, pesca y recolección. Al principio, estos grupos humanos consumían las cañas jóvenes de teosinte -masticándolas o succionándolas- para obtener los jugos azucarados de ellas, o de su fermentación (Iltis 2006:25). Posteriormente, una mega mutación genética -ocurrida hace unos 7,000 a 8,000 años- permitió la domesticación del maíz, al modificar su glumen externo. Esta modificación permitió la reducción de su tamaño y su suavización, factores que hicieron posible su consumo humano (Doebley 2004: 37-59; Iltis 2006:29).

Los primeros pasos

El teosinte -o el maíz ya domesticado- comenzaron a viajar junto con sus domesticadores. Siguió varias rutas; una de ellas iba al sureste mesoamericano y encontramos sus indicios en el protomaíz encontrado en las cuevas de Guila Naquitz -cercanas a Oaxaca- donde las evidencias fósiles muestran que ya se encontraba en forma común en el 6,250 aC (Buckler et. al. 39(1), 1998:151-164). También existen evidencias macro botánicas de maíz, que muestran su presencia en el sitio San Carlos -ubicado en la región del Soconusco en Chiapas- donde un olote fósil fue fechado en el 3,335 (+/- 55) indicándonos las rutas de su propagación hacia el sur, ya en las tierras bajas mayas (Clark 1994).

Cambios en la planta

La arquitectura del gluten (TGA en inglés) en el teosinte hizo que el grano fuera accesible para ser cosechado, mediante una mega mutación genética cuyos efectos fueron: el ablandamiento del gluten externo, el aplanado de la cúpula y la inclinación del grano en el olote, que al quedar desnudo facilitó su remoción, cosecha, uso y domesticación (Iltis 2006:29). La mazorca de maíz que conocemos, es resultado de la selección humana, que produjo un incremento en su tamaño y en el de los granos (más producción) y con ello las facilidades para lograr una cosecha más eficiente al disminuir las múltiples inflorescencias femeninas a una o dos gigantes por planta, suprimiendo las laterales y desarrollando una caña que dio al cultígeno mayor altura, lo que también facilitó su cosecha (Iltis 2006:22).

Es bien conocido, que la domesticación quitó al maíz su capacidad de reproducirse por sí mismo, proceso que quedó en manos de los cazadores recolectores que lo descubrieron. Así tenemos, que la selección gradual de teosinte mejoró el tamaño, cualidades y valor nutritivo del grano, pero esto ocurrió posteriormente a las modificaciones en el TGA, a partir de un Maizoide previo (Doebley *et. al.*, N^o. 262,

1993:233-235). Este maíz ya domesticado, es el que aparece en la cueva de Coxcatlán unos 1,000 años después (Iltis 2006:29) y que fue estudiado por los investigadores que en la segunda mitad de la década de los 1960 y la siguiente, acompañaron a Richard MacNeish en las investigaciones del Proyecto de Tehuacan.

Los primeros sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas antiguos fueron resultado de una serie de procesos de domesticación y de adaptación de las plantas a condiciones locales ambientales, climatológicas, sociales y culturales. Ya desde los estudios de Tehuacan, sabemos que la alimentación para el período Preclásico se basaba en el consumo de aguacate (*Persea americana*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*). Esta dieta era complementada fuertemente con los recursos obtenidos en los estuarios, la costa, las fuentes de agua y otras áreas terrestres (Chisholm and Blake 2006:161-172). De hecho, la subsistencia se conformaba esencialmente con los recursos recolectados y la importancia del maíz como alimento básico fue creciendo poco a poco, sólo en la medida en que se constituyó en el alimento del que el hombre pudo sustentarse de manera masiva y segura -con menores riesgos- disminuyendo los recursos obtenidos de las otras actividades mencionadas.

Blake (2006:67) afirma que para el período Clásico el maíz ya era la base del sustento cotidiano en el área maya y su consumo era elevado, además de generalizado. Los estudios arqueológicos y en especial los de isótopos ² muestran que para el 1,200 aC el maíz ya era la base de la subsistencia en lugares como Cahal Pech (Belice), uno de los sitios más tempranos en las tierras bajas mayas, donde hay evidencias suficientes para afirmarlo. Sin embargo, en representaciones cerámicas ya aparecen evidencias del uso del maíz desde el 2,900 aC aunque los estudios muestran que la dieta básica se

² Las investigaciones sobre isótopos en restos óseos permiten reconstruir la dieta de los individuos y por eso coadyuvan a la comprensión del surgimiento de la agricultura basada en el maíz y otros alimentos en Mesoamérica. Hacen posible analizar hipótesis que no había sido posible probar de otra manera, como la de que una degradación ecológica causó el colapso maya en el período Clásico. Además, han permitido conocer mejor aspectos de la relación entre la dieta y las patologías nutricionales (White *et.al.* 2006:143). Los isótopos se definen como una de las dos o más formas de un elemento (por ejemplo el carbón) que tienen el mismo número de protones en el núcleo (conocido como el número atómico) de un átomo pero diferentes números de neutrones en el núcleo lo que resulta en diferentes pesos atómicos. Los isótopos radioactivos (como el carbono 14) disminuyen a través del tiempo, mientras que los isótopos estables (como el carbono 12 y el carbono 13) lo hacen. El análisis de isótopos estables en arqueología se aplica regularmente para estudiar cuestiones relacionadas con las dietas humanas en numerosas partes del mundo. Para mayor información consúltese a Robert Tykot en el capítulo 10 del volumen editado por Staller, Tykot and Benz en 2006, de quien hemos tomado el resumen anterior.

Sin embargo, algunas plantas como los cactus y agaves tienen un metabolismo ácido (CAM) que también produce altos radios estables de carbón semejantes a los del maíz, por lo que la información obtenidas por los análisis de laboratorio aún tienen que verse con cuidado, ya que la presencia de valores que van de moderados a altos en el carbón estable, pueden deberse a su consumo y no necesariamente al del maíz. También hay que considerar que la presencia de macro fósiles y el análisis de coprolitos muestran el consumo combinado de maíz con semillas de *Setaria* tanto en Tehuacan como en Guila Naquitz para las épocas más antiguas (7,900 aC a 6,250 aC) y en menor cantidad con agave y tunas para esas mismas fechas.

complementaba fuertemente con alimentos de los múltiples recursos ribereños, costeros y terrestres (White 2006:148). Los materiales más tempranos con que se cuenta actualmente (Smalley and Blake 2003 (44), 82: 685), para las distintas regiones del continente y que han sido analizadas con muestras de isótopos de carbón, indican que el maíz ya era consumido habitualmente y se encontraba en otros lugares de América en las siguientes fechas:

México:

1. Región mazateca 2,800 aC.
2. Tlacuachero, Chiapas 4,400 aC.
3. Valle de Tehuacan, Puebla 7,900 aC.

Guatemala:

1. Petén 2,100 aC.

Belice:

1. Tierras Bajas 2,650 aC.

Honduras:

1. Copan 1,450 aC.

Panamá:

1. La Mula 2,750 aC.
2. Cerro Mangote 5,750 aC.

Ecuador:

1. Costa de Valdivia 3,000 aC.
2. La Florida en las tierras altas 1,725 aC.

Perú:

1. Tierras altas del valle del Mantaro 454 aC.
2. Puerto Morin en la costa 2,000 aC.

Venezuela:

1. Parmaná 1,600 aC.

La importancia del maíz

Varios estudios sobre la domesticación del maíz (Blake 2006: 68-69; Smalley and Blake (44), No. 5, 2003: 675-689), proponen la hipótesis de que el consumo inicial del maíz tuvo más que ver con su papel como proporcionador de azúcar -obtenida por masticación de los tallos del teosinte- o de su utilización en la preparación de cerveza de maíz (jugo fermentado obtenido de los tallos). Para apoyar esta hipótesis, se basan en información asociada con el hecho de que la producción de alcohol tiene orígenes muy antiguos en las sociedades humanas; además de que está articulada con la conducta de

los individuos en ceremonias, festivales, o en interacciones sociales que iban más allá de su simple valor nutricional y, que pueden explicar el estímulo inicial para su propagación -ya fuese como teosinte o como maíz temprano- que aconteció muy rápidamente en la dirección sur, a través de las tierras tropicales. Blake (2006: 69-69) se fundamenta en información sobre el uso que los alcoholes derivados de maíz tienen en contextos ceremoniales en Sudamérica; por ejemplo la elaboración de chicha y su variedad de usos.³ Sin embargo, aún se requieren mayor número de evidencias materiales que permitan apoyar esta propuesta.

Además de ser el grano básico para la alimentación, el maíz es un eje alrededor del cual se asocian otros cultivos, la economía, las creencias, los ciclos rituales anuales, las distintas formas de organización en la vida cotidiana y del trabajo. Existen evidencias arqueológicas y etnohistóricas de que la evolución del maíz ha estado asociada con los rituales y con la creencia en la existencia de héroes culturales articulados a sistemas de subsistencia basados en estrategias múltiples. Las leyendas que nos narran el Códice Ramírez o el Popol Vuh dan al maíz una asociación ideológica fundamental dentro de la cosmovisión en los pueblos antiguos del Altiplano Central y de la zona maya, que está confirmada por la presencia de varias deidades asociadas al maíz y con un calendario agrícola -asociado al tonalámatl- donde se establecían los períodos para cada una de las actividades agrícolas articuladas al manejo de esta planta.

Todavía hasta nuestros días, esta cosmovisión sigue siendo importante para algunos grupos campesinos -particularmente entre los indígenas- en México. Así tenemos -por ejemplo- a Homshuk entre los popoluca en la región de los Tuxtlas (Blanco 2006); o a Thipaak entre los Teenek de la huasteca (Alcorn 2006:599-609). En estos dos ejemplos, la cosmovisión de ambos grupos mantiene la idea de que los dos héroes culturales citados, fueron los encargados de llevar el grano a los humanos y de enseñarles como manejarlo, permitiendo con ello su existencia exitosa. Esto se expresa a través de una serie de leyendas sobre el origen del maíz y de la agricultura, que están asociadas a los calendarios agrícolas y a los rituales.

Las primeras representaciones

En Mesoamérica, el dios del maíz aparece desde tiempos prehispánicos, por ejemplo en el Códice Madrid (BNAH ff. 28, 68a), en el Códice Borgia (f.53); en murales como los del templo Rojo de Cacaxtla, o en el de Tancah en Quintana Roo. En las representaciones escultóricas fechadas para la época Clásica maya, la planta es humanizada -antropomorfizada- como se puede ver en el tablero de la Cruz foliada en Palenque. Los vasos de cerámica policroma del Clásico temprano en Tikal, o las figuras de estuco de Mayapán y Chichén Itzá confirman la existencia de deidades del maíz, formando parte sustancial de la vida cotidiana y del ritual en las tierras bajas y altas de la zona maya.

³ Que según este autor también explicaría una parte importante de las diferencias que se encuentran en la forma y usos del maíz entre Mesoamérica y Sudamérica.

El Popol Vuh -libro sagrado de los mayas- narra sus míticos orígenes y su relación estrecha con la creación y con la supervivencia de los hombres, para dejar sentada una cosmovisión que fue generada alrededor de esta planta portentosa, de cuyos mitos y rituales tenemos noticia hasta nuestros días. Sabemos que a finales del Preclásico la dieta basada en el maíz se intensifica y también existen evidencias de que la planta proporcionaba alimento a los humanos y a sus perros, que eran animales de gran importancia en varios rituales y, que además fueron utilizados como alimento (White et.al. 2006:145). Contamos con información de fuentes históricas, que expresan que en el siglo XVI aún se organizaban ceremonias sobre el uso ritual de los perros para festividades relacionadas con peticiones de agua y que estas aún eran comunes. Por ejemplo, en San Nicolás Panotla -en el actual Estado de Tlaxcala- Diego Muñoz Camargo (1998: 166-167) describe lo siguiente:

...hacían grandes procesiones, ayunos y penitencias, y sacaban en procesión gran cantidad de perros pelones, que son de su naturaleza pelados sin ningún género de pelo, los cuales había antiguamente en su gentilidad muchos que los tenían para comer, y los comían.....y de este género de perros como referido tenemos, sacaban en procesión y en andas muy adornadas, y los llevaban a sacrificar a un templo que les tenían dedicado, que lo llamaban Xoloteupan [el actual Panotlan]; y llegados allí los sacrificaban, y les sacaban los corazones y los ofrecían al dios de las aguas, y cuando volvían de este sacrificio, antes que llegasen al templo mayor llovía y relampagueaba de tal manera, que no podían llegar a sus casas con la mucha agua que llovía, y después de muertos los perros se los comían. Yo me acuerdo que ha menos de treinta años ver carnicería de perros en gran muchedumbre, sacrificados y sacados los corazones por el lado izquierdo a manera de sacrificio, e dimos noticia de ello y orden para que se quitase, y así se desarraigó este error...

Un Agroecosistema antiguo: la milpa

El maíz es el eje central del sistema agrícola de milpa. En los trópicos la milpa incluía además una amplia variedad de cultívenos destinados en gran parte para la alimentación, pero incluyendo también plantas medicinales, plantas ornamentales, plantas para la obtención de fibra o de combustible, que cubrían las necesidades básicas de los agricultores. Había muchos tipos de milpa, cada uno de ellos con grados distintos de biodiversidad, ya que eran adaptaciones locales a las necesidades alimenticias, gustos culinarios, ambientes particulares (clima, humedad, altitud, vientos, ciclones etc.), además de estar ajustados al tipo de suelos, disponibilidad de agua de lluvias, fuentes permanentes de este vital líquido, o a la humedad residual, inclinación de los terrenos etc. En los trópicos la milpa era itinerante y se realizaba mediante el clareo de la vegetación y la quema.

Estas adaptaciones -o ajustes locales- permitían el éxito de los cultivos a lo largo del calendario agrícola anual y también explican -de algún modo-la gran variedad de razas

y variedades de maíz que aún se encuentran en México. La intervención de las deidades protectoras de la milpa se solicita y agradece a lo largo del calendario ritual, articulado a los distintos manejos de la milpa y en especial al cultivo de maíz. Encontramos aún una serie de mitos y de rituales que se asocian con las actividades del cultivo y con las peticiones para evitar o disminuir los impactos de eventos catastróficos (huracanes, inundaciones, peticiones para lluvias etc.). Evidencias y estudios recientes prueban que la dieta de los pobladores -todavía hasta hace pocas décadas- se complementaba con carne de animales domésticos además de la caza, pesca y recolección (Staller et.al. 2006).

Evolución de la milpa

El trabajo humano aplicado a la milpa y sus manejos han cambiado a través de los siglos. Informes de la época virreinal muestran –por ejemplo- que en esos tiempos la roza y quema eran precedidas por la apertura de guardarrayas, que impedían la dispersión del fuego hacia otras parcelas, o hacia las zonas arboladas. El Diccionario de Molina (1571: 21, 117v) dice –por ejemplo- que “...el quemado de los campos...” (*chinalhuia; tlachinoliztli*) era una preparación que se hacía para cultivos especiales como chile, frijol, ayocote, chía, maguey y nopal. Varios factores han contribuido al abandono de esta práctica, lo que ha ocurrido básicamente en la segunda mitad del siglo XX. En estos tiempos, es la carencia de mano de obra uno de esos factores. Esta situación es en gran parte el resultado de los procesos de migración y emigración que han impactado el campo mexicano fuertemente.⁴

El manejo de los suelos era importante para su uso agrícola y existen clasificaciones de este que fueron reportadas en el siglo XVI. Por ejemplo, en fuentes de esa época como Sahagún, o en el Diccionario de Molina (1571) se asientan en lengua náhuatl conceptos como: *Atoctli* “... este suelo es traído por el agua. Es fértil para el cultivo. En este suelo las plantas de maíz y trigo crecen muy bien y con abundancia. Es suave y esponjoso...” (Sahagún vol. III, 1956:347). *Moxiuhcaua* “...suelo que es cultivado un año y que se deja en descanso el próximo año, porque puede ser empobrecido...” (Molina 1571: 61). *Tlaatocpacholli* “...suelos abonados...” (Molina 1571:114). *Tepetlalli* “...suelo de las laderas. Es bueno para el cultivo de maíz (Sahagún vol. III, 1956: 348).⁵

Todavía en la primera mitad del siglo XX, el periodo de descanso que era dado al suelo llegaba hasta poco más de 20 años, período que se han acortado en la medida en que la población se ha incrementado (Márquez 2000; Palerm 1952-53, 1955 y 1972). El incremento en las densidades de población, la expansión urbana e industrial en terrenos que hasta hace poco eran agrícolas, la carencia de una legislación y planificación sobre

⁴ Para mayor información sobre estas prácticas se pueden consultar los escritos de Ángel Palerm (1973) sobre el valle de México; de Teresa Rojas Rabiela sobre la cuenca de México (1998); de Teresa Rojas y William T. Sanders (1989) sobre la agricultura prehispánica; de Alba González sobre Tlaxcala y el valle de México (1985, 1993, 2000, 2001, 2004), que se encuentran citados en la bibliografía de este texto.

⁵ Para mayor información al respecto pueden verse los textos de Böehm y Pereira (1979) y de González (2004: 221-231) que se citan en la bibliografía.

el uso del suelo, la diferencia entre los precios de la tierra agrícola versus los precios de la tierra urbana, los procesos de deforestación de selvas y bosques, los problemas sin resolver que dejó la reforma agraria de la primera mitad del siglo pasado, han sido – entre otros- factores que contribuyeron al abandono de algunas prácticas agrícolas y entre ellas los periodos de descanso del suelo y de la recuperación de la cubierta vegetal.

El número de deshierbes ha disminuido de tres a dos. La información de fuentes virreinales muestra que a la llegada de los españoles a tierras mesoamericanas, la milpa era limpiada tres veces, lo que se realizaba en forma manual, o con ayuda del espeque (bastón plantador), la coa o la macana. Las hierbas retiradas del campo se amontonaban, para posteriormente ser utilizadas como abono verde en los terrenos de cultivo. La introducción del arado en el siglo XVI redujo la necesidad de realizar los tres deshierbes y esta práctica fue rápidamente sustituida en lugares como el Altiplano Central, aunque tenemos información de que en regiones de Veracruz el arado se introduce de manera importante hasta el siglo XVIII (Florescano y Gil 1976).

Las plantas cultivadas en la milpa también se han modificado; sin embargo, las variedades de maíz y frijol –además de la calabaza- siguen siendo elementos esenciales en ella y en la dieta de las poblaciones humanas. Algunas de estas plantas fueron domesticadas desde tiempos muy tempranos; por ejemplo, restos de Cucurbita pepo que muestran evidencias de domesticación, fueron encontrados en la cueva Guila Naquitz (Oaxaca) y han sido fechados para el 9,000 a.C. (Smith 1997). Las investigaciones de Kaplan y Lynch (1999) muestran que en Centro y Sudamérica, los tubérculos fueron cultivados miles de años antes que los pobladores tuviesen asentamientos fijos. En varias regiones de México –por ejemplo en los Tuxtlas y en los Altos de Chiapas- el frijol se ha vuelto un elemento fundamental en la milpa, lo que muestra su importancia comercial en los mercados regionales; sin embargo, el maíz sigue siendo hasta nuestros días el cultivo básico destinado esencialmente al autoabasto.

En las últimas dos décadas la mano de obra femenina aplicada a la milpa se ha incrementado en forma notable, realizando labores que antaño eran exclusivas de los varones. Este fenómeno tiene explicación –al menos parcial- en la salida de miembros del sexo masculino del grupo familiar, que migran o emigran fuera de sus comunidades de origen, con el objeto de conseguir recursos monetarios y mejores formas de vida a través del trabajo directo, la venta de mercancías (muebles de madera, escaleras, bordados, artesanías) producidas por la familia en sus lugares de residencia. Los impactos difieren de uno a otro lugar, incluyendo la reducción de la extensión de tierra cultivada, el abandono de manejos agrícolas (por ejemplo el deshierbe) y la aplicación de agroquímicos (herbicidas, plaguicidas) para contrarrestar las deficiencias en la ejecución de actividades necesarias para los cultivos. Si a esta situación se agrega el incremento en el consumo de alimentos y bebidas industrializados, el resultado es el de la reducción de la diversidad en la milpa, las modificaciones en la dieta y los impactos en la salud y enfermedad de los campesinos (Blanco 2006).

EL MÉXICO ACTUAL:

El país cuenta con una población absoluta de 105 millones de personas, de las cuales la población económicamente activa alcanza los 39 millones (38% del total). De esta cifra, los trabajadores agrícolas constituyen unos 9 millones (9% del total). En general la mayor parte de la población absoluta que tiene como alimento base al maíz, que se consume de distintas formas, aunque son las más extendidas las tortillas, los tamales y el pozole. Existen numerosas formas regionales y locales en cada uno de estos alimentos, que muestran su gran antigüedad y adaptación cultural. En varios lugares del país hay también bebidas elaboradas con maíz, siendo los atoles una de las más populares. En lugares como Chiapas y Tabasco el maíz se mezcla con cacao para dar lugar a una serie de bebidas que son de gran popularidad aún en estos tiempos.

La producción anual de maíz en el país alcanza los 21 millones de toneladas. Es decir, la producción promedio de maíz por agricultor es de 0.5 toneladas. En México hay actualmente 25 razas, cuatro sub-razas y más de 2 000 variedades de maíz, que están ampliamente distribuidas por todas las entidades federativas y sus múltiples regiones; estas son resultado de dos mecanismos evolutivos: mutación e hibridación racial. Los caracteres vegetativos de la planta están fuertemente influidos por las variaciones del ambiente, principalmente adaptación a la altitud y temperatura. Su distribución geográfica por las distintas regiones del país muestra susceptibilidad de la planta a su expansión por las zonas con bajo promedio anual de lluvias, donde el maíz crece en pequeños valles aluviales y en laderas hasta los 3 000 msnm. Estas condiciones ambientales se relacionan estrechamente con el desarrollo de las diferentes variedades de maíz (Wellhausen *et.al.* 1952: 22-39).

La mayor parte de la producción de maíz de grano en México es cultivada en el propio país, aunque es claro que después del TLCAN se ha incrementado notablemente la compra de maíz a los Estados Unidos (Ver figura 3). A pesar de la propaganda oficial, también es claro que aunque la superficie destinada a este cultivo ha decrecido, la producción se ha incrementado (Ver figura 2). Esta información no indica que el cultivo de este básico se ha ido trasladando a los lugares con los peores suelos y donde no hay regadío. Es decir, a las regiones menos favorecidas, menos protegidas y sin ningún apoyo gubernamental. Desde hace varios años la política nacional en este respecto ha ido en contra de la producción de maíz en México y a favor de la compra del grano a otros países. Esta situación –es evidente– no consideró nunca el incremento en el precio internacional del grano, debido a sus nuevos usos industriales (Figura 4).

Figura 1

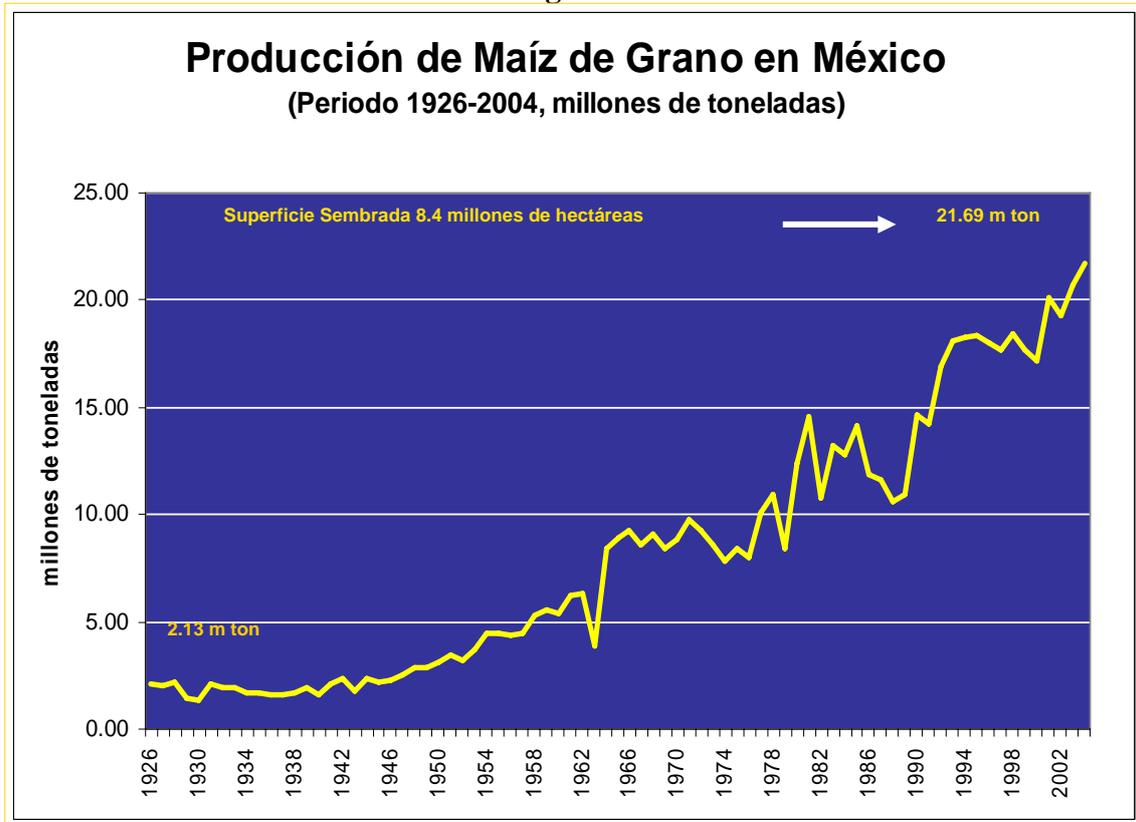


Figura 2

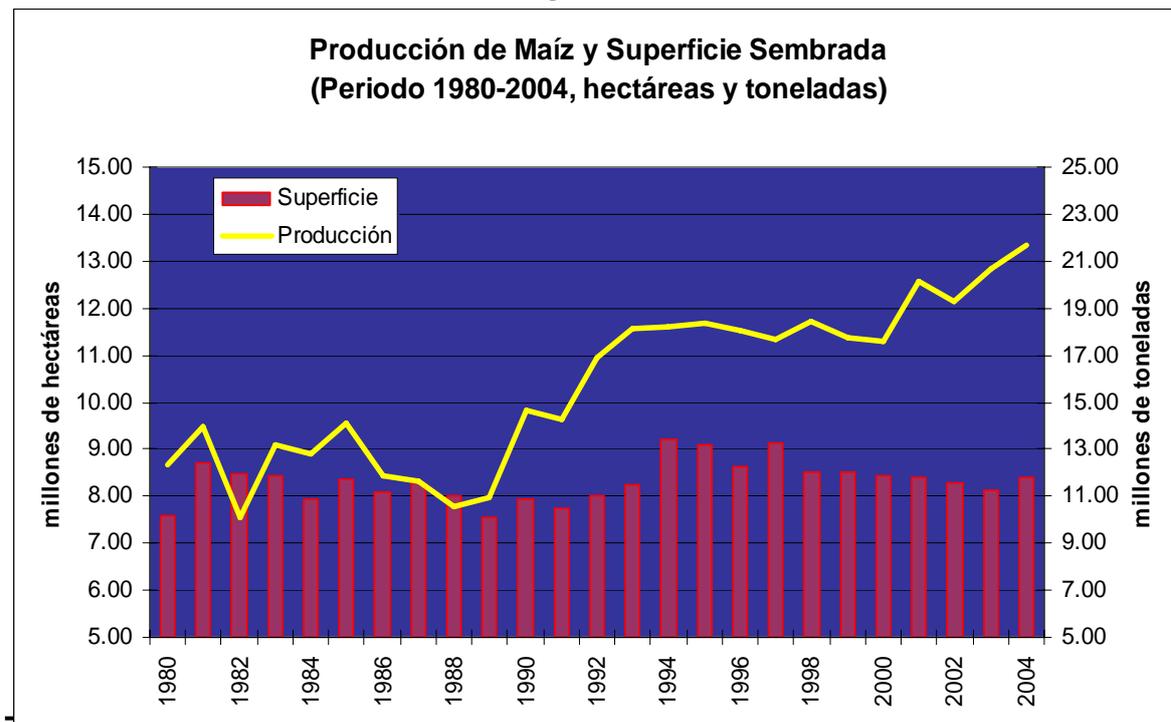


Figura 3

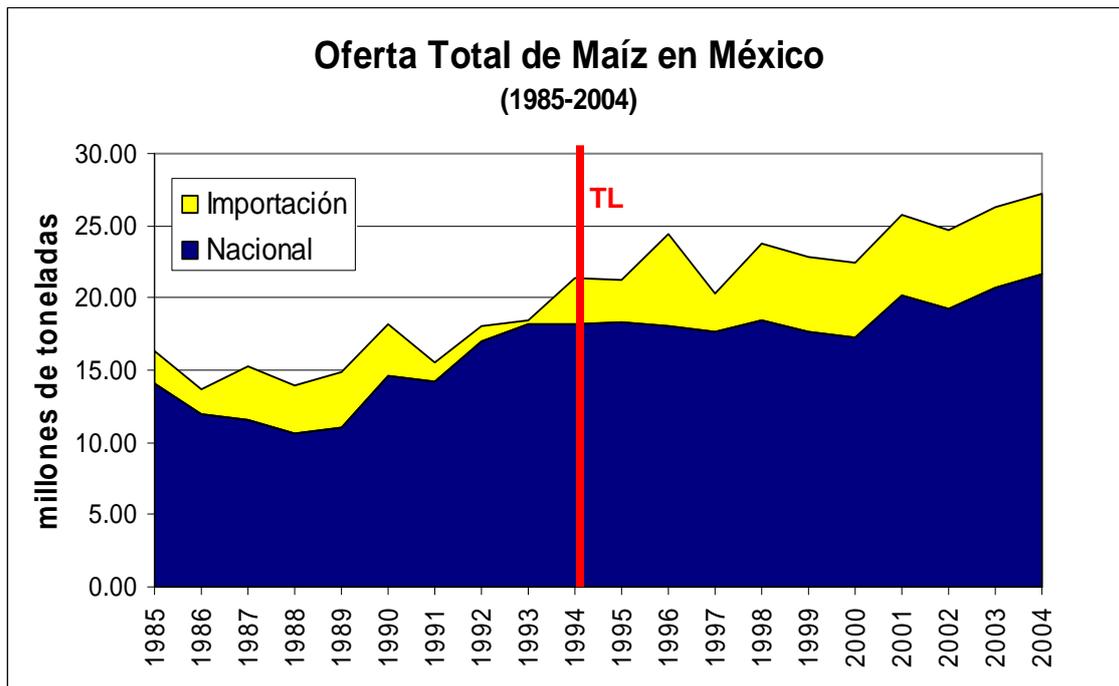
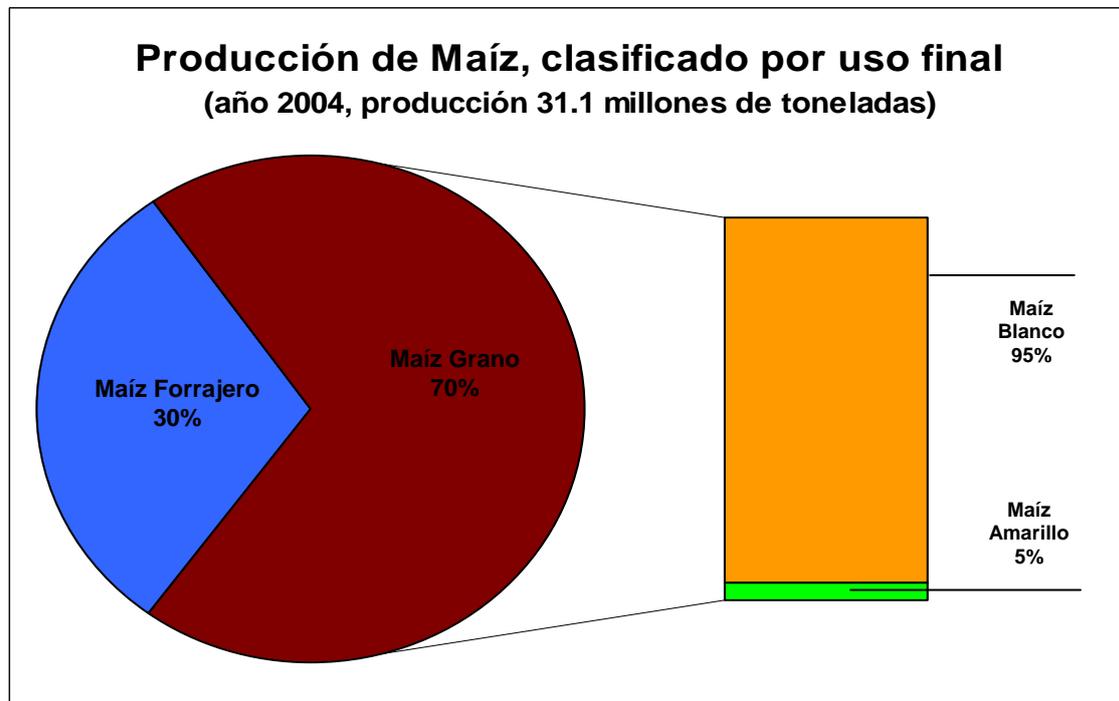


Figura 4



Observaciones: El maíz forrajero conjunta el elote con la caña de la planta, se comercializa como alimento para ganado. La producción de maíz bajo esta modalidad alcanza los 9.5 millones de toneladas.

LA AGRICULTURA MEXICANA ENFRENTA SERIOS RETOS:

La situación agrícola en el país se ha vuelto crítica y numerosos son los factores, que van desde los efectos de las varias políticas del Estado mexicano con respecto a la producción de básicos –en estos momentos es particularmente importante el maíz- sus formas de cultivo, los precios en el mercado de estos productos a través del siglo XX, la fuerza de trabajo y su disponibilidad, las prácticas agrícolas, la disminución creciente de la diversidad en los sistemas y demás. Entre los factores que han sido enunciados por los investigadores que realizan estudios interdisciplinarios al respecto se han enunciado como fundamentales las siguientes (Gliessman 2006; González, del Amo y Gurri 2006):

1. Costos de energía crecientes.
2. Bajas ganancias en la agricultura tanto tradicional como convencional.
3. Menos acceso directo a los mercados convencionales.
4. Menos apoyo al sector rural y a la agricultura tradicional.
5. Migración y abandono del campo, que ocasiona entre otras cosas la falta de fuerza de trabajo masculina y los impactos en la organización de las familias.
6. Pérdida acelerada del conocimiento agrícola tradicional.
7. Disminución de la diversidad, afectando la sostenibilidad de los sistemas, la alimentación de los grupos humanos y la salud.
8. Empobrecimiento de la población dedicada al trabajo agrícola y, en general, de las áreas rurales del país.
9. Necesidad de crear nuevos y fuertes mercados de solidaridad.

Es decir, hay una disminución en la diversidad ecológica, social y cultural, que afecta los grupos humanos dedicados a la agricultura de pequeña escala, que los ha empobrecido y los coloca en frágil situación económica y política en el contexto nacional. La historia de los sistemas agrícolas –entre otras cuestiones- nos enseña que la diversidad es una necesidad para el futuro, que se construye o se destruye por la acción humana; de ahí la importancia de mantener en la memoria escrita aquellos conocimientos que pueden coadyuvar en esta difícil empresa.

Bibliografía

Alcorn Janis B., Barbara Edmonton and Cándido Hernández Vidales (2006), "Thipaak and the Origins of Maize in Northern Mesoamerica". En: *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*, John E. Staller, Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds), Elsevier: Academic Press. Pp 599-609.

Bartolomé, Miguel A. (2006), "El mundo maya del maíz". En: *Artes de México*, Vol. 78, pp. 27-35.

Barros, Cristina y Marcos Buenrostro (1997), "El maíz, nuestro sustento". En: *Arqueología Mexicana*, Vol. 5, No. 25, mayo-junio. Pp 6-15.

Blake, Michael (2006), "Dating the Initial Spread of Zea mays" en Staller, John E., Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds), *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*. Elsevier: Academic Press. pp 55-72.

Blanco Rosas, José Luis (2006), *Erosión de la agrobiodiversidad en la milpa de los zoquepopoluca de Soteapan: Xutuchincon y Aktevet*, Tesis de Doctorado en Antropología Social, Universidad Iberoamericana

Böehm B. y Armando Pereira (1979), *Terminología Agrohidráulica prehispánica nahua*. México: SEP-INAH.

Buckler, E. M. IV, D. M. Pearshall and T. P. Holtsford (1998) , "Climate, plant ecology and Central Mexico archaic subsistence". En: *Current Anthropology*, 39(1). Pp 151-164.

Chisholm Brian and Michael Blake (2006), "Diet in Prehistoric Soconusco". En: Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds), *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*. Elsevier: Academic Press. pp 161-172.

Clark J. E. (1994), *The Development of Early Formative rank Societies in the Soconusco, Chiapas, Mexico*. PhD Thesis, Universidad de Michigan Ann Arbor,

Cyrus Thomas (1892), *A Key to the Mystery of the Maya Codices*. Reprinted 1902 in Eduard Seler, *Gesammelte Abhandlungen...* Bd. 1, S. 558-561. Berlín

Doebley, J. F. (2004), "The genetics of Maize evolution" , *Annual Review of Genetics*, 38. pp 37-59.

Dorwelier A., Steec J. Kermicle, J. F. Doebley (1993), "Teosinte glume architecture 1: A genetic locus controlling a key step in maize evolution". En: *Science*, 262. pp 33-235.

Gliessman, Stephen R. (2006), "Agroecología y el camino hacia el desarrollo sostenible", *Conferencia*; Casa de la Universidad de California en la ciudad de México.

Gonzalez Jácome, Alba (1984), "La agricultura mesoamericana" en García Mora, Carlos (Ed.). *La Antropología en México, Panorama Histórico: Vol. 4 las cuestiones medulares (Etnología y Antropología Social)*. México INAH, 1984.

González Jácome, Alba (1993), "Management of land, water and vegetation in traditional agro-ecosystems in Central Mexico" en: *Landscape and Urban Planning* (27). pp 141-150.

González Jácome, Alba (2001), "La riqueza natural de Mesoamérica". En: *Gran Historia de México Ilustrada*; Editorial Planeta de Agostini, CONACULTA-INAH. pp 261-280.

González Jácome, Alba (2004), "The ecological basis of the indigenous Nahuatl agriculture in the sixteenth century" en: *Agriculture and Human Values* (21). pp 221-231.

Iltis H. Hugh (2006), "Origins of Polystichy in Maize" in *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*, John E. Staller, Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds); Elsevier: Academic Press. pp 3-53.

Kaplan L. and T. Lynch (1999) "Phaseolus (Fabaceae) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-Columbian agriculture" in *Economic Botany* (53). pp 261-272.

MacNeish, Richard S. (1967), *The Prehistory of the Tehuacan Valley*. Vol. 1, *Environment and Prehistory*. The University of Texas Press.

Maldonado Méndez, Óscar (2006), "La madre del maíz. Mito Tzeltal recopilado en San Marcos Ocosingo, Chiapas", *Artes de México*, Vol. 78. pp 10-13.

Molina, fraile Alonso de (1970), *Vocabulario en Lengua Castellana y Mexicana y Mexicana y Castellana compuesto por el muy reverendo Padre Fray Alonso de Molina, de la Orden del bienaventurado Nuestro Padre sant Francisco*; México: Editorial Porrúa, [original 1571].

Navarrete, Carlos (1997), "Los mitos del maíz entre los mayas de las tierras altas", *Arqueología Mexicana*, Vol. 5, No. 25, mayo-junio. Pp 56-61.

Pérez Suárez, Tomás (1997), "El dios del maíz en Mesoamérica". En: *Arqueología Mexicana*, Vol. 5, No. 25, mayo-junio. Pp 44-55.

Palerm, Ángel (1955), "The Agricultural Basis of Urban Civilization in Mesoamerica". En: *Irrigation Civilizations: A Comparative Study. A Symposium on Method and Result in Cross, Cultural Regularities*; Julian H. Steward (Editor), Washington DC, Pan American Union, Social Science Monograph No. 1. pp 28-42.

Palerm, Ángel (1972), *Agricultura y Sociedad en Mesoamérica*, México, SEP, Colección SEP/Setentas, No. 55.

Palerm, Ángel (1973), *Obras Hidráulicas Prehispánicas en el Valle de México*. México: SEP-INAH.

Rojas Rabiela, Teresa (1985), *La agricultura indígena en el siglo XVI*. México:

Rojas Rabiela, Teresa (1998), *La cosecha del agua en la cuenca de México. La pesca en el medio lacustre y chinampero de San Luis Tlaxiltemanco*. México: CIESAS.

Rojas Rabiela, Teresa y William T. Sanders (Eds.) (1989), *Historia de la agricultura: época prehispánica, siglo XVI*. México: INAH.

Rituales del maíz (2006), *Artes de México*, Vol. 78.

Rivard J. (1967), "Maize in the Maya Codices", *The Chesopiean*, 5, 1967:27-50.

Sahagún, fray Bernardino de (1956), *Historia General de las cosas de la Nueva España*. Vol. III, México: Porrúa.

Smalley John and Michael Blake (2003), "Stalk sugar and the Domestication of Maize", en *Current Anthropology* (44), No. 5. pp 674-689.

Smith B. D. (1997), "The initial Domestication of Cucurbita pepo in the Americas 10,000 years ago", *Science* 276 (5314). Pp. 932-934.

Staller, John E., Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds) (2006), *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*. Elsevier: Academic Press.

Tykot, Robert H. (2006), "Isotope Analysis and Histories of Maize". En: Staller, John E., Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds), *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*. Elsevier: Academic Press. Pp. 131-142.

White, Christine D., Fred J. Longstaffe and Henry P. Schwarcz (2006), "Social Directions in the Isotopic Anthropology of Maize in the Maya Region". En: Staller, John E., Robert H. Tykot and Bruce F. Benz (Eds), *Histories of Maize. Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*; Elsevier: Academic Press. Pp.143-159.

