

Artículos

Mercantilización del maíz en un contexto político y de cambio climático en el trópico subhúmedo mexicano*

Cómo citar este artículo: Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J. P., López-Ortiz, S., y Rosales-Martínez, V. (2019). Mercantilización del maíz en un contexto político y de cambio climático en el trópico subhúmedo mexicano. Cuadernos de Desarrollo Rural, 16(83). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr16-83.mmcp>

Lorena Casanova-Pérez ^a

Programas Sustentables para Certificación SC, México

lorena.casanova@uthh.edu.mx

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8906-2408>

Juan Pablo Martínez-Dávila

Colegio de Postgraduados, México

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4056-7832>

Silvia López-Ortiz

Colegio de Postgraduados, México

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5202-3365>

Verónica Rosales-Martínez

Colegio de Postgraduados, México

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5202-3365>

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr16-83.mmcp>

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11759286006>

Recibido: 28 Agosto 2018 | Aceptado: 13 Marzo 2019 | Publicación: 10 Junio 2019

^a Autora de correspondencia. Correo electrónico: lorena.casanova@uthh.edu.mx

Resumen:

En México, los efectos de los ajustes estructurales en los años 90 del siglo pasado y del cambio climático han provocado mayor vulnerabilidad en la agricultura del trópico subhúmedo. El estudio de este proceso requirió la realización de una encuesta y de entrevistas a profundidad, además de una revisión documental. Los resultados muestran que en el área de estudio se ha abandonado el cultivo de maíz nativo y se ha sustituido por maíz mejorado, cuya producción tiene como fin satisfacer la demanda nacional e internacional. Esto condujo a un proceso de individualización de la producción que ha roto la confianza y la solidaridad social, recursos valiosos para hacer frente al cambio climático.

Palabras clave: agroecosistemas, riesgo, confianza social, adaptación.

Commercialization of Corn under a Climate-Change and Political Context in the Subhumid Mexican Tropic

Abstract:

The effects of the structural adjustments during the 1990s in Mexico as well as the climate change have caused an increased vulnerability in the subhumid tropic agriculture. Studying this process required the application of both in-depth surveys and interviews. In addition, a documentary review was performed. The results show that in this study zone they have quit the cultivation of native corn to replace it with enhanced corn, whose production is intended to satisfy both the domestic and foreign demand. All this brought about an individualization process in the production that undermined the social confidence and solidarity, both of them valuable resources to cope with the climate change.

Keywords: agroecosystem, risk, social confidence, adaptation.

Mercadorização do milho em um contexto político e de mudança climática no trópico sub-úmido mexicano

Resumo:

No México, os efeitos dos ajustes estruturais nos anos 90 do século passado e da mudança climática tem provocado maior vulnerabilidade na agricultura do trópico sub-úmido. O estudo deste processo exigiu a realização de um inquérito e entrevistas a profundidade, além de uma revisão documental. Os resultados mostram que na área de estudo foi abandonada a cultura de milho nativo e substituído por milho melhorado, cuja produção visa atender a demanda nacional e internacional. Isso levou para um processo de individualização da produção que já quebrou a confiança e solidariedade social, recursos valiosos para lidar com a mudança climática.

Palavras-chave: agroecosistemas, risco, confiança social, adaptação.

Introducción

El cambio climático se considera como el mayor reto al cual se enfrenta la sociedad moderna, sobre todo por afectar a la agricultura, una de las actividades económicas más importantes en la economía de un país (Jones y Thornton, 2003). Lo anterior estaría sucediendo principalmente en zonas ecológicamente marginales (Adger, 2003; Altieri y Koohafkan, 2008, Altieri y Nicholls, 2008). En México, estas afectaciones tendrán repercusiones importantes, ya que su agricultura es básicamente de temporal y, por lo tanto, es susceptible al aumento de la temperatura o a la disminución de la precipitación. Esta situación estaría provocando pérdidas de cosechas en cultivos básicos como los de maíz y frijol, lo que es una amenaza para el abasto de alimentos (Appendini y Liverman, 1994; Delgadillo, Aguilar y Rodríguez, 2004; Conde y Ferrer, 2006; Eakin, Muñoz-Erikson y Lemos, 2018). Particularmente, esa

amenaza resalta durante la fase del fenómeno de El Niño, que en el trópico mexicano se expresa con el aumento del periodo de estiaje, un mayor número e intensidad de eventos de suradas y huracanes y sequías de moderadas a intensas (Magaña, Pérez, Conde y Medina, 2009; Conde, 2011).

Al incremento del riesgo productivo que introduce el cambio climático deben sumarse las condiciones generadas por la crisis económica de la agricultura mexicana, un fenómeno asociado a la reducción del gasto público para el fomento de la producción agrícola nacional, como parte de los ajustes estructurales por parte del Gobierno federal resultado de la ejecución del Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE) en México, a partir de 1989, y del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), firmado en 1993 (Kjöllerström, 2004). Uno de los cultivos afectados fue el maíz, base de la alimentación de los mexicanos y de su identidad e historia (Benz, 1997; Cuevas, 2014), ya que tuvo un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades prehispánicas que emergieron en Mesoamérica y Aridoamérica en el territorio que actualmente ocupa México (Carrillo, 2009; Perales, 2018).

Sánchez, Goodman y Stuber (2000) señalan que en México existen 57 razas nacionales de maíz adaptadas a condiciones agroecológicas específicas (Massieu y Lechuga, 2002; Kato, Mapes, Mera, Serratos y Bye, 2009). Esta diversidad ha estado amenazada por el abandono de la agricultura como un sector estratégico para el desarrollo por parte del Estado mexicano y por la presión de un mercado de granos competitivo cuyos actores determinan las características del grano que debe cultivarse, con lo que se favorece el uso de maíces mejorados, una expresión de la supremacía de intereses externos sobre los locales (Kato et al., 2009; Appendini, 2014; Jaramillo, Peña, Hernández, Díaz y Espinosa, 2018). Después de tres décadas, las consecuencias han sido notorias: hay una mayor presencia de plagas y pérdida de la fertilidad natural del suelo y de la agrobiodiversidad asociada al cultivo, además de un ingreso dependiente de un mercado fluctuante (Suarez et al., 2013; Eakin et al., 2018). Otros efectos importantes son: la simplificación de la dieta del productor, el abandono de prácticas colectivas del trabajo y la adquisición forzada de los granos para los ciclos productivos subsecuentes (Quist y Chapela, 2001; Esteva y Marielle, 2003).

En consecuencia, el presente escrito pretende mostrar, por medio de la crisis generada por el cambio climático, los efectos de la crisis socioeconómica y ambiental generada por una agenda política basada en la reducción de la participación del Estado y en la apertura al mercado como ente regulador de la actividad agrícola, tomando como estudio de caso el cultivo de maíz en el trópico subhúmedo mexicano. Esta es una sinergia negativa que ha aumentado la vulnerabilidad de los productores y ha limitado sus posibilidades de adaptación, situación denominada por O'Brien y Leichenko (2000) como "la doble contingencia", la cual será difícil de remontar si no existen acciones colectivas basadas en la confianza social y en la voluntad política del Estado mexicano.

Metodología

Área de estudio y método

La investigación se realizó en las localidades de El Limón, Angostillo, Xocotitla y Rancho Nuevo, pertenecientes al municipio de Paso de Ovejas, ubicado en la planicie costera central del estado de Veracruz, en México (19° 35', -19° 22' N y 96° 19', -96° 35') (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [Inegi], 2010). Esta investigación se realizó entre enero y junio de 2014. El clima predominante en dicha área es Aw° (w), cálido subhúmedo, con una precipitación de entre 1200 y 1000 mililitros (mm) anuales; de esta forma, marzo y abril son los meses clásicos de estiaje, mientras que en julio y agosto se registra la mayor cantidad de precipitaciones (Inegi, 2010).

Esta área de estudio, que forma parte del trópico subhúmedo mexicano, está siendo afectada por los efectos introducidos por el cambio climático. Conde y Ferrer (2006) argumentan que, en condiciones fuertes del fenómeno de El Niño en Veracruz, es probable que se presenten inviernos muy fríos, lluvias torrenciales y veranos secos y calientes. La presencia de este fenómeno comprende periodos irregulares que fluctúan entre dos y siete años (Magaña et al., 2009). A su vez, Conde y Palma (2005) mencionan que para el 2050 se espera una disminución de la precipitación y un aumento de la temperatura. En un escenario de sensibilidad media para el centro de Veracruz se prevé una disminución de la precipitación de entre el 6 % y el 8 %, mientras que la temperatura aumentaría de 1,9 a 2 grados centígrados (#); sin embargo, en un escenario de sensibilidad alta, se anuncia una disminución de entre el 10 % y el 14 % en la precipitación y un aumento de temperatura de 2,7 a 2,8 # para esta región del Estado.

Adicionalmente, Torres et al. (2010) plantean que el estado de Veracruz es afectado por el déficit de lluvias durante la fase de El Niño, y aunque la situación mejora en los veranos de la fase La Niña, la lluvia se presenta por debajo de lo normal, particularmente en el centro del Estado. De ese modo, los cambios asociados al cambio climático y su relación con eventos como El Niño en la región donde se ubica el área de estudio muestran una tendencia a que exista menor precipitación y mayor temperatura (Miranda-Alonso, 2012).

En cuanto al método utilizado, este involucró la aplicación de una encuesta (n = 135) y entrevistas a profundidad (n = 32) a productores de maíz de las cuatro localidades que conforman el área de estudio. En relación con la encuesta, la aplicación del cuestionario se realizó con base en una muestra estadística de carácter estratificado por edad y por localidad. La muestra fue obtenida de un marco muestral elaborado con información del Registro Agrario Nacional (RAN), del Instituto Mexicano del Seguro Social (Unidad Médica Rural Xocotitla) y de los presidentes de los comisariados ejidales. Los datos fueron sistematizados y posteriormente analizados con el programa Statistica 7.1 (Stat Soft Inc. 1984-2006, Tulsa, O. K., USA) a un 95 % de confiabilidad.

Respecto a las entrevistas a profundidad, la identificación de los participantes se hizo con base en una muestra intencionada usando la técnica “bola de nieve” (Taylor y Bogdan, 1987). El número de entrevistados se determinó a partir del punto de saturación, momento en el cual la información obtenida comenzó a ser redundante (Baker y Edwards, 2013). La información obtenida fue grabada, transcrita y clasificada en una base de datos de acuerdo con una serie de palabras clave, para lo cual se utilizó análisis temático. La información obtenida a través de la encuesta y las entrevistas a profundidad fue triangulada con la obtenida durante la revisión documental. Es importante mencionar que los cambios realizados por los productores de maíz respecto a las prácticas de manejo de sus agroecosistemas en el trópico subhúmedo mexicano fueron identificados a través de la encuesta, mientras que sus causas fueron descubiertas por medio de las entrevistas a profundidad.

Resultados

Origen de la crisis de la agricultura mexicana y su efecto en el declive de los precios internos de maíz

La crisis actual de la agricultura mexicana es un fenómeno asociado, en gran parte, a la reducción del gasto público por parte del Gobierno federal, al fomento de la producción agrícola nacional resultado de la ejecución del PIRE y a la puesta en marcha del TLCAN. A los efectos de estas estrategias de política económica deben agregárseles los efectos provocados por la eliminación de los precios de garantía de los cultivos básicos (Yúnes y

Barceinas, 2000). Cabe mencionar que tanto el PIRE como el TLCAN se concibieron como estrategias para lograr aumentar la competencia y la eficiencia del aparato productivo nacional (Gómez-Oliver, 1995; Soto, 2007). Esto último fue gestionado considerando la ubicación geográfica de México y su fuerza de trabajo numerosa y barata, condiciones que según sus negociadores le permitirían a México convertirse en un país exportador (Calva, 2004). Los promotores y ejecutores de esta apertura arguyeron que este proceso conduciría al aumento de la inversión de capital en la agricultura mexicana y a la eficiencia y al desarrollo de la producción de alimentos y materias primas agropecuarias. Lo anterior fortaleció la justificación, desde la esfera estatal, de reducir el gasto público dirigido al fomento de la producción agrícola nacional (Calva, 2004; Rubio, 2007).

Paralelamente a estas acciones, el Estado mexicano estableció un esquema de otorgamiento de subsidios a los insumos, el crédito y el seguro, con el propósito de favorecer la producción y la comercialización agrícola (García y Williams, 2004). Asimismo, se instrumentaron tres programas de apoyo: a) el Programa de Apoyo a la Comercialización (a cargo de la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios [Aserca]), un programa de subsidios basados en la producción; b) el Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo), un programa de transferencias directas por hectárea desvinculado de la producción y la comercialización, y c) el Programa Alianza para el Campo (PAC), un programa o grupo de programas de apoyo a la inversión que ofrecía subvenciones equivalentes a la inversión realizada por el beneficiario y otros servicios de apoyo directo a la adquisición de insumos. Asimismo, en 1996 se estableció la política de precios de concertación mediante la cual los productores nacionales venderían sus productos a los industriales con base en los precios internacionales y el Gobierno federal pagaría la diferencia respecto al precio objetivo a través de la Aserca (Scott, 2008).

En el caso del cultivo de maíz, hubo errores y omisiones de los gestores de estos instrumentos de política agrícola que condujeron a que el precio compensatorio del maíz blanco en México se fijara con base en el maíz amarillo de uso ganadero de los Estados Unidos, un grano de menor calidad para el consumo humano. A la par de esta supuesta protección al cultivo de maíz, el Gobierno permitió la importación de volúmenes por arriba de la cuota sin arancel. Entre 1994 y 2001, las importaciones de maíz fuera de la cuota estipulada en el TLCAN ascendieron a casi 13 millones de toneladas. Esta situación generó que agroindustrias importaran el grano para su transformación, lo que provocó el declive de los precios internos y la pérdida de mercados potenciales y reales para los productores nacionales (Ita, 2003).

Introducción y predominancia de híbridos mejorados de maíz de carácter comercial en el área de estudio

A mediados de los años 90 del siglo pasado, los productores del área de estudio comenzaron a adoptar masivamente las variedades mejoradas introducidas por empresas privadas como Pioneer y Monsanto. Un proceso similar, documentado por Ortega (2003), ocurrió en los valles de México, Toluca y Puebla, así como en la depresión central de Chiapas. Los resultados muestran que un 86 % de los productores cultiva algún tipo de maíz híbrido de carácter comercial. Las causas de este cambio están relacionadas en un 92 % con el incremento de la producción y con la necesidad de cumplir con las características de la semilla solicitadas por los compradores.

Así, en el área de estudio, la introducción de semillas de maíz híbrido mejorado les permitió a los productores pasar de obtener 2 toneladas (t) por hectárea (ha) con el cultivo de maíz nativo a obtener 4 t en la misma superficie.

De ese modo, la producción de maíz, utilizando dichas semillas, rebasó los volúmenes históricos obtenidos, con lo que se cumplieron, en un primer momento, las expectativas de los productores y los demandantes del grano y los estándares de calidad definidos por el mercado. El grano de los maíces mejorados de carácter comercial, aunque de tamaño menor, tiene un peso mayor en comparación con el grano de semilla nativa, razón por la cual aquellos han sido denominados por los productores como semillas de peso o pesadas. Según los datos del diario de campo, el peso promedio de una semilla nativa de maíz negro es de 13 gramos (g), mientras que el de la semilla mejorada es de 18 g.

Sin embargo, el cultivo de estos maíces ha requerido la adopción total o parcial del paquete tecnológico asociado a ellos. Los productores con mayor capacidad financiera han podido acceder tanto a la semilla como al total del paquete tecnológico, mientras que los productores de menor capacidad han adoptado algunas prácticas e insumos de manera selectiva. Esto implica usar fertilizantes más baratos, fertilización en menor cantidad, aplicación de los herbicidas en sitios específicos, etc. En ambos casos, esto se ha expresado en un aumento de la producción de quienes cultivan maíz mejorado, uno de los argumentos principales que justifican su uso. No obstante, a casi dos décadas de su introducción, los productores reconocen que han ido adquiriendo un proceso de dependencia de los ofertantes de las semillas de maíz híbrido mejoradas, tal como lo han documentado Quist y Chapela (2001).

“Acriollamiento” del maíz mejorado Rockamex H-507 y su uso como opción ante la adquisición de las semillas de maíz mejorado de carácter comercial

La introducción de maíces mejorados en México fue parte de una política de Estado para lograr la modernización del campo. En dicha estrategia fue fundamental el papel del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap) y de la Productora Nacional de Semillas (Pronase), organismos públicos encargados en ese periodo de la generación de variedades de maíz mejoradas y de su comercialización, respectivamente (Márquez-Sánchez, 2009). En el área de estudio, el primer maíz híbrido mejorado utilizado fue el Rockamex H-507, en la década de los años 70 del siglo pasado; fue un maíz liberado por el Inifap en 1961 y concebido en consideración con las condiciones del trópico mexicano, específicamente para la vertiente del Golfo de México. Además, era un maíz híbrido con más de 4 metros (m) de altura, tardío (135 días) y susceptible al acame, pero con mayor rendimiento que los maíces nativos (Gómez-Montiel et al., 2013).

La introducción del maíz H-507 por la Pronase convirtió al área de estudio en una zona reconocida por la producción del grano en la región. No obstante, esta variedad coexistió allí en diversos grados con maíces nativos como el cuarenteño (denominado así porque su ciclo de producción era de 40 días), el negro, el delgado, el crema y el tuxeño. Asimismo, se producía con otros cultivos de valor comercial como el tomate, el chile y la papaya cera, los cuales comenzaron su debacle a partir de 1985. Esto sucedió cuando los productores se vieron enfrentados a la pérdida del apoyo de instituciones de fomento agropecuario, especialmente con la reducción del financiamiento de su quehacer agrícola (Rubio, 2004, 2007), así como a la incertidumbre generada por los precios bajos de la cosecha y el aumento del precio de los agroquímicos asociados a dichos cultivos. El abandono del tomate, el chile y la papaya cera hizo que los productores se enfocaran nuevamente, y de manera casi exclusiva, en la producción de maíz, pues era un cultivo que los productores conocían bien y cuya función principal había sido, hasta ese momento,

satisfacer su autoabasto y la demanda generada por mercados de proximidad (por habitantes de ciudades cercanas). Sin embargo, este regreso a la producción de maíz como cultivo eje en los agroecosistemas implicó una serie de cambios, sobre todo en relación con el tipo de semillas utilizadas para la siembra.

Después de varios años, específicamente cuando el H-507 dejó de comercializarse como resultado de la desaparición de la Pronase, los productores comenzaron un periodo de “acriollamiento” de esta semilla híbrida mejorada, tal como ha sucedido en otras regiones del país (Márquez-Sánchez, 2009), como Chiapas, donde está el Rocamei, deformación de la palabra Rockamex, que antecedió al nombre del híbrido así denominado por la Oficina de Estudios Especiales (OEE) de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Otros maíces mejorados que fueron “acriollados” son los híbridos Rockamex H-501 y Rockamex H-503 (Márquez-Sánchez, 2009).

El cultivo de maíces mejorados de “última generación” y sus efectos en la dinámica de los agroecosistemas en el área de estudio

En el área de estudio, los maíces mejorados de última generación predominantes son: Pionner, proveído por la multinacional con nombre homónimo, y Dekalb, por Monsanto. Algunas de las prácticas adoptadas de manera generalizada en su cultivo han sido la siembra a una mayor densidad o “siembra en corto”. Así, se pasó de una densidad aproximada de 15.000 plantas para maíces nativos a una de 40.000 o más. Esta situación coincide con lo encontrado en dos ejidos del sureste de Veracruz por Zurita, Léonard y Carrière (2012). En ambos casos, el aumento de la densidad de siembra del maíz significó la exclusión definitiva de otras especies del área productiva. Esto ejemplifica un cambio radical en la forma en que se siembra el grano, a la cual le subyace una racionalidad meramente económica.

La introducción de los maíces mejorados en el área de estudio condujo al uso de fertilizantes químicos y terminó convirtiéndose en una práctica de manejo generalizada en el área de estudio. En un inicio, los registros orales señalan que en ese periodo las adiciones de fertilizante al maíz nativo eran mínimas. Sin embargo, Zurita et al. (2012) encontraron que en el sureste de Veracruz los productores de maíces nativos utilizan entre 150 y 200 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea, mientras que para los maíces mejorados usaban entre 250 y 400 kg/ha. Esto es similar en el área de estudio, en la que los productores destinan sus recursos y su tiempo en mayor medida a la fertilización de los maíces mejorados que a los maíces nativos.

Otra de las prácticas que se modificó fue el control de las especies no deseadas dentro del área de cultivo, la cual comenzó a realizarse a través de agroquímicos denominados comúnmente como “líquidos”. El uso de dichos agroquímicos permitió que antes de la siembra una persona pudiera realizar el control de la maleza (la “quemada”) de una hectárea en un lapso de una a dos horas. Esto significó un incremento en la productividad del trabajo en relación con el cultivo de maíz nativo y, asimismo, posibilitó la sustitución de la fuerza de trabajo. Gracias a esto, algunos productores aumentaron la superficie cultivada según sus posibilidades financieras y la mayoría de ellos pudieron contar con un tiempo mayor para jornalear o para realizar actividades extraagrícolas. En algunos casos, esta aplicación de agroquímicos es parcial; es decir, los productores los aplican exclusivamente alrededor de las plantas de maíz, lo que pone en evidencia la necesidad de reducir costos y posibles daños colaterales en otras especies de su interés. En cambio, los pesticidas son aplicados de manera sistemática en cada ciclo para prevenir o controlar la infestación de la gallina ciega (*Phyllophaga*), el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) o el gusano medidor (*Mocis repanda*). En el caso de la gallina ciega, esta aplicación se hace de manera preventiva a la semilla

antes de realizar la siembra. No obstante, los productores reconocen que el uso de estos agroquímicos ha traído daños en sus agroecosistemas, tal como se muestra en la tabla 1.

TABLA 1
EFECTOS DEL USO DE AGROQUÍMICOS EN LOS AGROECOSISTEMAS REPORTADOS POR LOS PRODUCTORES

Efectos	Total (porcentaje)
Ninguno	6,33 (9 %)
Baja fertilidad	72,15 (97 %)
Baja fertilidad, abandono de pipián	3,16 (4 %)
Baja fertilidad, existencia de más plagas	16,46 (22 %)
Existencia de más plagas y enfermedades	1,27 (2 %)
Dependencia de fertilizantes y herbicidas	0,63 (1 %)

Fuente: elaboración propia

Además de la información generada por la encuesta, la información recabada a través de las entrevistas indica tres problemas fundamentales: primero, la resistencia de las plagas y la presencia de vectores de enfermedades por el uso indiscriminado de agroquímicos utilizados para controlarlas; segundo, la pérdida de la microfauna y la microflora del suelo relacionada con su fertilidad natural, y tercero, los daños que estos ocasionan en otros cultivos, que a su vez han provocado, en parte, el abandono de los cultivos de frijol y pipián, así como el de otras especies que décadas atrás jugaban un importante papel en su dieta. Altieri (2000) menciona que la aplicación de agroquímicos es considerada como uno de los principales factores de reducción de fertilidad, erosión de los suelos, contaminación de los recursos hidráulicos y problemas en la salud humana.

Sin embargo, el predominio en el cultivo de estos maíces híbridos mejorados persiste y esto se debe en parte a las estrategias de comunicación de las empresas multinacionales que los venden. Estas estrategias involucran a grupos de técnicos y promotores especializados en atención al cliente con programas de soporte y asesoría agronómica regionalizada vía celular, servicios de publicidad a través de la radio, un medio masivo de comunicación importante en las zonas rurales, publicidad a través de medios escritos (folletos, carteles, etc.) y la recomendación de quienes venden la semilla a nivel local, que a su vez se vuelven financiadores de dichos insumos, y por los cuales los productores tienen que pagar un sobreprecio en el momento de comercializar su cosecha. Un ejemplo de la presencia en el área de estudio de las empresas multinacionales que ofertan los maíces híbridos son las frases que se leen en espectaculares colocados en los caminos rurales o que se escuchan en la radio, como “Dekalb, el futuro de la agricultura en México” o “Dekalb, un ángel en tu tierra”.

Lo anterior influye en la percepción de que sembrar maíz mejorado es sinónimo de progreso social debido a su valor mercantil privilegiado; además, el productor ya no dispone de semillas híbridas producidas por el Estado mexicano y, por lo tanto, está sujeto a las opciones que le brinde el libre mercado. Es en estas zonas donde el cierre de la Pronase tuvo mayor impacto, ya que su principal función era proveer y difundir la utilización de semillas mejoradas adaptadas a condiciones específicas de ciertas regiones de México y a precios accesibles, una función de gran importancia social (Espinosa, 2014). Márquez-Sánchez (2009) explica que más del 90 % de la semilla que se comercializaba en México, en el año de la publicación, correspondía a las grandes empresas privadas y que el

precio al que se comercializaba la semilla alcanzaba niveles muy elevados que iban desde 4,5 hasta 7 dólares por kilo. Este costo por kilogramo de semilla de maíz coincide con el encontrado en el área de estudio.

El cultivo de maíz mejorado de carácter comercial y su significación social

Actualmente, los productores evalúan positivamente el mayor rendimiento por hectárea de los maíces mejorados de carácter comercial, sobre todo los jóvenes, quienes expresaron que “ya no tienen fe en las semillas de maíz nativo”. Esto quizás se deba a que los productores, en la mayoría de los ciclos agrícolas, siguen obteniendo aún cosechas regulares, lo cual no ayuda a la reflexión de que los maíces mejorados son rentables por reproducirse en condiciones similares en las cuales fueron concebidos (Zurita et al., 2012), y a que los paquetes tecnológicos asociados a ello crean dependencia hacia los agroquímicos y los escasos subsidios agrícolas por parte del Estado mexicano (Foyer, 2008). Eakin y Guadarrama (2008) expresan que el significado múltiple de la producción maicera en México depende, en buena medida, de la generación a la cual pertenezcan los productores, ya que mientras más jóvenes sean, menor será la preocupación por mantener la producción maicera que tenía como principal fin el autoabasto y, por ende, la conservación y el uso de semillas nativas.

A más de tres décadas de este cambio, los efectos ya son parte de la comunicación social. Los productores mencionan que ahora ya no pueden “guardar la semilla” y la tienen que adquirir cada año para la siembra del siguiente ciclo agrícola. El precio de esta semilla se expresa en un alza progresiva, al igual que los precios de los insumos que integran el paquete tecnológico asociada a ella, mientras que el precio del grano está a la baja. Asimismo, la elección de la semilla de maíz mejorado de carácter comercial no depende exclusivamente de la decisión del productor y su capacidad financiera, sino también de su oferta por parte de las multinacionales. Dicha oferta dependerá de las necesidades del mercado nacional y trasnacional, las cuales cambian a través del tiempo (Ortega-Villegas, Zizumbo-Villarreal, Monterroso-Salvatierra y Hernández-Lara, 2017).

En consecuencia, la producción local de maíces mejorados de carácter comercial está influenciada por las fluctuaciones y las asimetrías que caracterizan el funcionamiento de los mercados globalizados (Brun, 2008). Por lo tanto, su producción lleva consigo una incertidumbre económica mayor que requiere cierto manejo del riesgo. Como respuesta, los productores han reconfigurado también el paisaje agrícola en el área de estudio, ya que quienes poseen parcelas relativamente más accesibles y cercanas a los centros de asentamiento cultivan con Pioneer o Dekalb. Esto les permite un cuidado mayor del cultivo y les facilita el transporte de la cosecha; asimismo, también evita conflictos por contaminación genética, por ejemplo, de maíz negro a maíz Dekalb. Cabe aclarar que esta situación traería desavenencias entre los involucrados, y por eso los productores tienen que separar espacial y temporalmente la producción de los maíces mejorados y nativos.

Una práctica de manejo que ha cambiado es el desgranado, ya que, ante una producción mayor, los productores han optado por el desgranado mecánico, modalidad que permite reducir mano de obra y tiempo. Sin embargo, este tipo de desgranado no permite una selección estricta de los granos en la mazorca, como sí permitía el desgranado manual. Así, mazorcas con granos que contienen vectores de enfermedades o presencia de plagas se mezclan con los granos de maíz en buen estado, lo que puede ocasionar una penalización (“castigo”) en el precio por parte de los compradores (Vázquez y Moreno, 2016).

Paralelamente, la presencia de maíz como componente fundamental en los agroecosistemas del trópico subhúmedo veracruzano y el aumento de sus volúmenes producidos ha permitido la refuncionalización de otro componente: el ganado bovino. Ahora, la alimentación de este tipo de ganado está asociada también a la existencia

de esquilmos agrícolas y, en algunos casos, del abasto de granos. De ese modo, el cultivo de maíz mejorado, con su producción mayor de biomasa, ha permitido contar con alimento para el ganado, sobre todo en la época de escasez de forraje, de tal modo que se ha establecido una serie de arreglos entre los que únicamente siembran maíz, los que tienen maíz y ganado y la minoría que solo tiene ganado.

Por último, otro hallazgo en el área de estudio muestra el desuso de la “vuelta de mano” en la producción de maíz como un recurso estratégico en la realización de esta actividad. Actualmente, dicho cultivo sucede más en la familia nuclear y, en algunos casos, en la extendida, lo que genera un mayor uso de mano de obra contratada. Esto responde a una pérdida progresiva de la funcionalidad de la “vuelta de mano” como una forma de trabajo colectiva y recíproca.

Semillas de maíces nativos versus maíces mejorados de carácter comercial: decisión necesaria ante un contexto de cambio climático

Décadas atrás, en el área de estudio, el mes de mayo significaba el comienzo de la temporada de lluvias y con ello el inicio de la siembra de maíz de temporal. Esto ha cambiado sustancialmente, tal como lo expresan los productores a través de la encuesta realizada (tabla 2).

TABLA 2
PERCEPCIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES
VARIABLES AGROCLIMÁTICAS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA Y VIENTOS

Cambios	Descripción
Precipitación	El 93 % de los productores mencionó cambios en la duración de la temporada de lluvia, y el 87 % reportó su acortamiento. Mientras que el 68 % de los productores señaló que la intensidad de la lluvia aumentó, el 91 % de los productores indicó que la temporada de estiaje aumentó.
Temperatura	El 97 % y el 93 % de los productores mencionaron que la temperatura diurna y nocturna en verano es mayor, respectivamente.
Vientos	El 55 % de los productores señaló que los vientos han aumentado su intensidad.

Fuente: elaboración propia

Estos cambios han obligado a los productores a realizar ajustes en el manejo de sus agroecosistemas, por lo que se han abandonado prácticas como las “siembras en seco” y las “siembras del primer aguacero” y se ha optado por esperar; es decir, los productores verifican que las lluvias provean una humedad en el suelo suficiente para iniciar la siembra de maíz. Esto ha originado que ahora los productores “siembren atrasado”, es decir, que el inicio de esta actividad, que antes sucedía en mayo, ahora se realice principalmente en junio, julio y septiembre. Esta estrategia pretende evitar los estragos potenciales de la canícula en una etapa fenológica crítica de maíz, como es el llenado del grano. Otra estrategia es la siembra en lugares bajos donde hay retención de humedad, pues así se recuperan, para el cultivo de maíz, áreas antes usadas para el cultivo de forrajes debido a su anegamiento.

Aquellos productores que usan predominantemente semillas de maíz Pioneer y Dekalb indican que la presencia de vientos, aparentemente cada día más fuertes (55 % de los entrevistados mencionó que la intensidad del viento

aumentó), coadyuvó en la decisión de sustituir progresivamente sus maíces nativos por maíces híbridos mejorados o por el uso actual de maíz H-507 acriollado, ya que los maíces nativos tienen un porte más alto que los hace susceptibles a sufrir acame total o parcial. El 16 % de los productores que siembra semillas de maíces nativos mencionó que una de las razones por las que se elige esta semilla es porque no se compra; asimismo, indicaron que la opción de sembrar H-507 “acriollado” o CP-569 (semilla de maíz generada y comercializada por el Colegio de Postgraduados a los productores en su Área de Atención Prioritaria) funciona como una alternativa a las condiciones de menor humedad y mayor temperatura que afectan al cultivo de maíz.

En este sentido, la información obtenida a través de las entrevistas muestra que en los últimos años los productores están en la búsqueda de maíces que puedan resistir temperaturas altas, escasa humedad en el suelo y el acame. El 75 % de los entrevistados menciona que las semillas Pioneer y Dekalb resisten a temperaturas altas y a la falta de agua; sin embargo, un 25 % de los productores señala que “al menos eso es lo que dicen quienes [nos] las venden [las semillas]”; este es un asunto de investigación pendiente. En este sentido, expertos mencionan que este tipo de germoplasma ha sido generado en condiciones específicas controladas y que se ha manejado en asocio con un paquete tecnológico en el que los agroquímicos son el eje de dicho manejo, lo que ha provocado la transición del cultivo de maíz, dentro de la milpa, como parte de un policultivo a la siembra como un monocultivo. Sin embargo, este es un planteamiento opuesto a la manera en que los maíces nativos fueron creados (Márquez-Sánchez, 2009).

Discusión

Hasta los años 50 del siglo XX, las colecciones de maíz nativo se usaron para al mejoramiento genético regional, particularmente en el trópico húmedo de México (Márquez-Sánchez, 2009); en este sentido, el Inifap y la Pronase jugaron un papel fundamental para dicho mejoramiento. Sin embargo, tres décadas después, 1) el desinterés gubernamental por la agricultura como un sector estratégico en el desarrollo del país y, por ende, 2) la disminución de los fondos necesarios para su fomento, debido a la sustitución progresiva del Estado como eje rector de la economía por el mercado (Rubio, 2007; Hernández, 2009), además de 3) las políticas específicas como el PIRE y el TLCAN, incidieron negativamente en la dinámica de la agricultura que se desarrolla en el trópico subhúmedo mexicano. Los productores pretendieron eludir esta crisis a través del uso de maíces híbridos mejorados de carácter comercial, pero esto condujo a una resignificación del cultivo que implicó anteponer la cantidad por encima de la calidad del grano (Eakin y Guadarrama, 2008), desdibujar su papel en el autoabasto del productor y su familia y erosionar su importancia en la vida sociocultural de algunas regiones, tal como sucede en el área de estudio.

En consecuencia, el maíz pasó a ser una mercancía a través de la cual se comenzó a obtener un ingreso. Esta mercantilización es definida como el resultado de un proceso en el que los actores científicos, políticos y económicos funcionan bajo la lógica mercantil, que conduce a que la naturaleza se objetualice, lo que la convierte en un stock de recursos disponibles para ser explotados en pro del progreso (Grain, 2014; Machado, 2010; Ortega-Villegas et al., 2017). Es decir, el maíz se convirtió en un medio para satisfacer un sinnúmero de necesidades de los productores, incluidas las de carácter alimenticio, en un mercado que sigue representando, fundamentalmente, los intereses de empresas multinacionales que cuentan con grupos científico-técnicos y un marco legal conveniente para producir semillas mejoradas de acuerdo con sus intereses particulares (Quist y Chapela, 2001). En ese sentido, la ausencia gubernamental ha permitido la elusión de la importancia de los maíces en la alimentación local, un uso que en México va más allá de la elaboración de tortillas (Ortega, 2003).

Uno de los efectos de esta mercantilización del maíz fue la transformación del manejo de los agroecosistemas, ya que ahora las decisiones de los productores están influenciadas por la información proveniente del mercado de granos (Luhmann, 2006). En este hecho juegan un papel importante las empresas multinacionales que cuentan

con la información sobre el tipo de grano que es requerido en el mercado nacional e internacional, y, por ende, sobre el tipo de semillas que debe sembrarse, así como sobre los agroquímicos que deben usarse (Quist y Chapela, 2001; Romero, Hernández, León y Sangermán-Jarquín, 2015). Esto significa que el manejo de las prácticas en los agroecosistemas por parte de los productores es resultado de un albedrío bastante cuestionable, ya que se limita la decisión de dónde o cuándo sembrar o cosechar. Esta es una expresión de la influencia de intereses económicos globales en una realidad agrícola local (Ortega-Villegas et al., 2017).

Esta mercantilización del cultivo de maíz ha influenciado aspectos que subyacen a las prácticas de manejo de los agroecosistemas, como es la organización para el trabajo, ya que ahora el cultivo del grano sucede más en la familia nuclear que en la de carácter extendido; de esta manera, las unidades de producción familiares son transformadas en microempresas (Cruz-Aguilar, Cruz-León, Cuevas-Reyes y Ramírez-Valverde, 2017) en las cuales prevalecerá gradualmente la competitividad sobre la solidaridad que caracterizaba la producción de maíz hace más de tres décadas. En consecuencia, existe un proceso de individualización según el cual los productores más competitivos son quienes obtienen mayor producción e ingreso y, por ende, son sujetos de un mayor prestigio; sin embargo, a la vez, este es un estatus al cual aspiran los demás (Zurita et al., 2012). Dichos productores usan principalmente mano de obra contratada en lugar de la “vuelta de mano”, una forma de trabajo colectiva de carácter recíproco en la que ya no participan. Y aunque la “vuelta de mano” se sigue usando en prácticas como la siembra y la cosecha por los productores con recursos menores, hoy en día esta ha caído prácticamente en desuso, lo que ha roto los lazos solidarios entre los productores de una misma o diferente generación. Desde el pensamiento luhmanniano, esto se interpreta como efecto de la erosión de las normas de solidaridad y reciprocidad que fortalecían la confianza social de antaño (Luhmann, 2006).

Asimismo, la mercantilización del maíz, en su devenir, retroalimenta la situación de dependencia de los productores ante las multinacionales, que ahora controlan tanto la generación de la semilla (al contar con cuadros científicos para hacerlo) como la comercialización del grano (abastecimiento de semillas y agroquímicos asociados a su manejo), por lo que se cierra, así, un ciclo en el que el productor, en general, está en una posición de vulnerabilidad económica (Quist y Chapela, 2001). En otras palabras, la información generada por el mercado respecto a las necesidades del grano de maíz está influyendo en el quehacer científico.

De ese modo, los productores que tengan el dinero suficiente para reproducir el siguiente ciclo agrícola continuarán con su quehacer productivo, mientras que los de ingresos bajos estarán en una situación de exclusión latente que se expresa en el abandono progresivo de la actividad agrícola por los productores que no poseen tierra, que realizan su actividad agrícola en tierras prestadas y que tienen que realizar trabajo extrafinca o extraagrícola para financiar sus cultivos. Así, aquellos que cultivan maíz de forma intermitente un día dejarán de hacerlo (Barkin, 2002; Rubio, 2004). Por el contrario, los productores con mayores recursos tendrían más posibilidades de adaptarse por medio de mercados alternativos y desarrollos técnico-científicos que puedan ser aprovechados en el manejo de sus agroecosistemas, etc. En consecuencia, este proceso está favoreciendo, en el área de estudio, la acumulación económica de carácter individual (Cruz-Aguilar et al., 2017). Asimismo, esta mercantilización está asociada al deterioro de la fertilidad del suelo y el aumento de la presencia de plagas por el uso excesivo de agroquímicos, temas que son parte de la comunicación social. Aun así, los productores continúan usándolos debido a que su prioridad es la necesidad de obtener ingresos.

Esta mercantilización también ha alcanzado a los maíces nativos. En los últimos años, algunos productores han decidido sembrar en mayor medida maíz negro como una estrategia para ser incluidos en el mercado regional, ya que este tipo de grano ha encontrado canales de comercialización alternativos. La demanda de maíz negro está conformada en parte por los propios vecinos de la localidad, pero también por habitantes de ciudades circunvecinas, por lo que su precio es más estable, cerca de los 8 dólares por kilogramo, en comparación con los 4 que se pagan por un maíz Dekalb o Pioneer (precio de 2014). Sin embargo, esta situación podría convertirse en

una estrategia para la conservación in situ de los maíces nativos, tal como lo argumentan Fernández, Morales y Gálvez (2013).

En la actualidad, las compañías privadas no venden semilla de maíz nativo (Márquez-Sánchez, 2009), dado que no conviene a sus intereses económicos. En ese sentido, se considera necesaria la reactivación de una entidad gubernamental que supla el papel de la extinta Pronase en el año 2007, para que los productores de bajos recursos tengan la oportunidad de obtener semillas a precio accesible. Asimismo, se debe adecuar la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, aprobada en 2007, la cual fue cabildeada por las corporaciones multinacionales (Espinosa, 2014). Es fundamental reconocer que con el cierre de la Pronase centenares de variedades mejoradas de origen público dejaron de estar disponibles para los productores, lo que allanó el camino para que las corporaciones multinacionales de semillas mejoradas funcionaran sin competencia genuina, distorsionándose así el sistema de abasto de semillas de maíz en México. Un proceso paralelo sucedió con la reducción del apoyo a la investigación pública dedicada a la generación de variedades mejoradas de este grano (Espinosa, Sierra y Gómez, 2003; Espinosa et al., 2009).

Por último, ante un contexto de cambio climático, tanto las semillas nativas como las creadas por las multinacionales se estarán poniendo a prueba en los próximos ciclos productivos, por lo que resulta fundamental tener información suficiente sobre su adaptabilidad a los cambios que se vislumbran en las principales variables agroclimáticas, particularmente en el mediano y largo plazo, para así diseñar estrategias que les permitan a los productores seguir realizando su quehacer productivo en un ambiente de menor incertidumbre. Es necesario entonces revalorar la riqueza genética que nos brindan las semillas nativas, las cuales fueron generadas por nuestros ancestros en una diversidad de condiciones fisiográficas y que en este momento pueden ser parte fundamental para la generación de nuevos maíces híbridos o para su siembra, de acuerdo con sus rangos de temperatura y precipitación máximos y mínimos en las áreas del país donde emergieron.

Conclusiones

Las políticas implementadas en México para la agricultura como parte de un modelo económico basado en la existencia de un Estado mínimo evidenciaron cómo las fuerzas del mercado influyeron en las decisiones de los productores del trópico subhúmedo veracruzano, particularmente en el caso del cultivo de maíz. Los productores del área de estudio hicieron ajustes en las prácticas de manejo de sus agroecosistemas considerando las características del grano requeridas por el mercado, todo ello por el afán de continuar con su actividad agrícola como único medio de vida. A tres décadas de estos cambios, la agricultura que se realiza en esta área de estudio se caracteriza por el cultivo predominante de maíces mejorados de carácter comercial que busca satisfacer la demanda nacional e internacional de granos y cuyos parámetros de calidad están poco relacionados con las necesidades nutricionales de autoabasto a nivel local, con los hábitos culinarios y, mucho menos, con la capacidad de adaptación de estas semillas ante situaciones climáticas contingentes en lugares específicos. Así, los efectos de esta mercantilización del maíz conducen al productor a priorizar las necesidades impuestas por una demanda externa, al mismo tiempo que lo conducen a una dependencia obligada del uso de paquetes tecnológicos y a un proceso de individualización de la producción que ha roto la confianza y la solidaridad social. Este hecho hace que sea más difícil para los productores enfrentar situaciones emergentes relacionadas con el cambio climático, un fenómeno global con efectos locales diferenciados que exige estrategias de adaptación sustentadas en la colectividad, la solidaridad y la ayuda mutua.

Recomendaciones

En México existen pocos estudios, a nivel regional/local, sobre los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad que subyace al quehacer agrícola, específicamente al cultivo de maíz. Si se realizaran dichos estudios, se fortalecerían los hallazgos obtenidos en las encuestas y las entrevistas a profundidad sobre los cambios en las principales variables agroclimáticas que los productores están percibiendo y se daría fundamento a las actividades de adaptación en relación al cultivo de maíz, las cuales se han limitado en mayor medida a cambios en la fecha de siembra.

Otros estudios pendientes son aquellos que permitan revalorar el uso de las semillas nativas y “acriolladas” como una opción desde el punto de vista económico y de adaptación ante el cambio climático, así como la generación de nuevas variedades a partir de estas semillas. Adicionalmente, se plantea la necesidad de la participación del Estado para definir políticas agrícolas que fomenten el desarrollo de estrategias para la conservación in situ de maíces nativos, fundamentales para los pequeños agricultores; en suma, esta conservación se podría fomentar través de subsidios, asesoría técnica y programas de desarrollo rural que consideren las condiciones locales y el surgimiento de mercados alternativos para dichos granos.

Referencias

- Adger, N. W. (2003). Social capital, collective action and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79(4), 387-404. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2003.tb00220.x>
- Altieri, M. A. (2000). *Agroecology: Principles and strategies for designing sustainable farming systems*. Recuperado de http://www.cnr.berkeley.edu/agroeco3/principles_and_strategies.html
- Altieri, M. A., y Koohafkan, P. (2008). *Enduring farms: Climate change, smallholders and traditional farming communities*. Penang: Third World. Recuperado de <https://www.twn.my/title/end/pdf/endo6.pdf>
- Altieri, M. A., y Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3, 7-28. Recuperado de <https://revista.s.um.es/agroecologia/article/view/95471>
- Appendini, K. (2014). Reconstructing the maize market in rural Mexico. *Journal of Agrarian Change*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/joac.12013>
- Appendini, K., y Liverman, D. (1994). Agricultural policy, climate change and food security in Mexico. *Food Policy*, 19(2), 149-164. [https://doi.org/10.1016/0306-9192\(94\)90067-1](https://doi.org/10.1016/0306-9192(94)90067-1)
- Baker, S. E., y Edwards, R. (2013). *How many qualitative interviews is enough?* Inglaterra: National Centre for Research Methods; Economic & Social Research Council. Recuperado de http://eprints.ncrm.ac.uk/2273/4/how_many_interviews.pdf
- Barkin, D. (2002). El maíz: la persistencia de una cultura en México. *Cahiers des Amériques Latines*, 40, 19-32. Recuperado de <https://journals.openedition.org/cal/6810>
- Benz, B. F. (1997). Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano. *Arqueología Mexicana*, 5(25), 16-23. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/revista/arqueologia-mexicana/articulo/diversidad-y-distribucion-prehispanica-del-maiz-mexicano>

- Brun, V. (2008). Secteur privé et céréaliculture familiale dans le Mexique du libre-échange. Une étude dans les terres basses du sud-Veracruz. *Economie Rurale*, 303-304-305, 90-107. Recuperado de <https://journals.openedition.org/economierurale/540>
- Calva, J. L. (2004). Ajuste estructural y TLCAN: efectos en la agricultura mexicana y reflexiones sobre el ALCA. *El Cotidiano*, 19(14), 14-22. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/325/32512402.pdf>
- Carrillo, C. (2009). El origen del maíz, naturaleza y cultura. *Ciencias*, 92-93, 4-13. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/41-revistas/revista-ciencias-92-93/148--92-93-articulo-01.html>
- Conde, C. (2011). Coping with climate change impacts on coffee and maize for peasants in Mexico. En G. Brauch et al. (eds.), *Coping with global environmental change, disasters and security* (pp. 1067-1080). Berlín: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17776-7_65
- Conde, C., y Ferrer, R. M. (2006). Climate change and climate variability impacts on rainfed agricultural activities and posible adaptation measures. A Mexican case study. *Atmósfera*, 19(3), 181-194. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-62362006000300003
- Conde, C., y Palma, B. (2005). Escenarios de riesgo para el territorio veracruzano ante un posible cambio climático. En C. Conde y B. Palma (eds.), *Inundaciones en el territorio veracruzano* (pp. 285-299). Veracruz: Gobierno del Estado de Veracruz. Recuperado de https://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/PDF/18_ESCENARIOS.pdf
- Cruz-Aguilar, R., Cruz-León, A., Cuevas-Reyes, V., y Ramírez-Valverde, V. (2017). Impacto social de la mercantilización de la naturaleza en la Sierra de Huautla, Morelos. *Estudios Sociales*, 28(51), 1-23. <http://dx.doi.org/10.24836/es.v28i51.521>
- Cuevas, J. de J. (2014). Maíz: alimento fundamental en las tradiciones y costumbres mexicanas. *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 12(2), 425-432. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88130205002>
- Delgadillo, J., Aguilar, T., y Rodríguez, D. (2004). Los aspectos económicos y sociales de El Niño. En V. Magaña (ed.), *Los impactos de El Niño en México* (pp. 181-212). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; Secretaría de Gobernación.
- Eakin, H., Muñoz-Erikson, T., y Lemos, M. C. (2018). Critical lines of action for vulnerability and resilience research and practice: Lessons from the 2017 hurricane season. *Journal of Extreme Events*, 5(2-3), 1-14. <https://doi.org/10.1142/S234573761850015X>
- Eakin, H., y Guadarrama, X. (2008). Impacto en las inundaciones y la percepción del riesgo. En K. Appendini y G. Torres-Mazuera (eds.), *¿Ruralidad sin agricultura?* (pp. 151-168). Ciudad de México: El Colegio de México.
- Espinosa, A. (2014, 29 de octubre). Control oligopólico de la semilla de maíz en México. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2014/10/29/opinion/024aipol>
- Espinosa, A., Sierra, M., y Gómez, N. (2003). Producción y tecnología de semillas mejoradas de maíz por el Inifap en el escenario sin la Pronase. *Agronomía Mesoamericana*, 14(1), 117-121. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5040016>
- Espinosa, A., Tadeo, M., Turrent, A., Gómez, N., Sierra, M., Palafox, A., ... Rodríguez, F. A. (2009). El potencial de las variedades nativas y mejoradas de maíz. *Ciencias*, 92-93, 118-125. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/92%2093/9/el%20potential%20de%20las%20variedades.pdf>
- Esteva, G., y Marielle, C. (eds.). (2003). *Sin maíz no hay país*. Ciudad de México: Conaculta.

- Fernández, R., Morales, L. A., y Gálvez, A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(3-A). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000500004
- Foyer, J. (2008). *Diversité naturelle et culturelle face aux défis des biotechnologies: enjeux et controverses au Mexique*. París: Université de La Sorbonne. Recuperado de <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00545542/document>
- García, J. A., y Williams, C. W. (2004). Evaluación de la política comercial de México respecto al mercado de maíz. *El Trimestre Económico*, 71(281[1]), 169-123. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/20856811>
- Gómez-Montiel, N. O., Cantú-Almaguer, M. A., Sierra-Macías, M., Hernández-Galeno, C. del Á., Espinosa-Calderón, A., y González-Camarillo, M. (2013). Maíz híbrido H-567, nueva versión del H-507 para el trópico bajo de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(5), 819-824. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000500014
- Gómez-Oliver, L. (1995). El papel de la agricultura en el desarrollo de México. Análisis. Recuperado de http://www.pa.gob.mx/publica/cd_estudios/Paginas/autores/gomez%20olivier%20luis%20el%20papel%20de%20la%20agricultura.pdf
- Grain (ed.). (2014). ¡No toquen nuestro maíz! El sistema agroalimentario industrial devasta y los pueblos en México resisten. Ciudad de México: Itaca. Recuperado de <http://redendefensadelmaiz.net/wp-content/uploads/2014/06/%C2%A1NO-TOQUEN-NUESTRO-MA%C3%8DZ.pdf>
- Hernández, M. L. (2009). Complejidad social y nuevo orden en la sociedad mexicana (reseña). *Acta Sociológica*, 50, 143-146. <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.24484938e.2009.50.18729>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). (2010). *Cartografía Censo 2010*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825582685?>
- Ita, A. de. (2003). Los impactos socioeconómicos y ambientales de la liberalización comercial de los granos básicos en el contexto del TLCAN: el caso de Sinaloa (resumen ejecutivo). Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano; Centro Mexicano de Derecho Ambiental. Recuperado de <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1911-socio-economic-and-environmental-impacts-trade-liberalization-basic-grains-in-es.pdf>
- Jaramillo, J. G., Peña, B., Hernández, S., Díaz, R., y Espinosa, A. (2018). Caracterización de productores de maíz de temporal en Tierra Blanca, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(5), 911-923. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i5.1501>
- Jones, P. G., y Thornton, K. P. (2003). The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin America in 2055. *Global Environmental Change*, 13(1), 51-59. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(02\)00090-0](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(02)00090-0)
- Kato, T., Mapes, C., Mera, L. M., Serratos, J. A., y Bye, R. A. (2009). Origen y diversidad del maíz. Una revisión analítica. México: Universidad Nacional Autónoma de México; Comisión Nacional para el Conocimiento. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/43323029_Origen_y_diversificacion_del_maiz_una_revision_analitica_TA_Kato_Yamakake_et_al_presen_de_J_Sarukhan_Kermez
- Kjöllerström, M. (2004). Competitividad del sector agrícola y pobreza rural: el papel del gasto público en América Latina. *Serie Cepal*, 155. Santiago: Cepal. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4544/1/S045361_es.pdf
- Luhmann, N. (2006). La sociedad mundial. *Estudios Sociológicos*, 24(72), 547-568. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/40421055>

- Machado, A. H. (2010). La Naturaleza como objeto colonial. Una mirada desde la consición eco-bio-política del colonialismo contemporáneo. *Boletín Onteiken*, 10. Recuperado de <https://studyres.es/doc/3224348/la-naturaleza-como-objeto-colonial-una-mirada-desde>
- Magaña, V. O., Pérez, J., Conde, C., y Medina, S. (2009). El fenómeno de El Niño y la oscilación del Sur (ENOS) y sus impactos en México. *Ciencias*, 129-130. Recuperado de <https://www.revistaciencias.unam.mx/en/108-revistas/revista-ciencias-51/907-el-fenomeno-del-el-nino-y-la-oscilacion-del-sur-sus-impactos-en-mexico.html>
- Márquez-Sánchez, F. (2009). De las variedades criollas de maíz a los híbridos transgénicos. II: la hibridación. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 6(2), 161-176. Recuperado de <https://www.colpos.mx/asyd/volumen6/numero2/asd-08-024.pdf>
- Massieu, Y., y Lechuga, J. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis Económico*, 17(36), 281-303. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41303610>
- Miranda-Alonso, S. (2012). Variabilidad climática intertemporal en el estado de Veracruz. En A. Yáñez-Arancibia (ed.), *Cambio climático: dimensión ecológica y socioeconómica* (pp. 1-12). Madrid: Editorial Académica Española.
- O'Brien, K. L., y Leichenko, R. M. (2000). Double exposure: Assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. *Global Environmental Change*, 10(3), 221-232. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(00\)00021-2](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00021-2)
- Ortega, R. (2003). La diversidad de maíz en México. En G. Esteva y C. Marielle (comps.), *Sin maíz no hay país* (pp. 123-154). Ciudad de México: Conaculta.
- Ortega-Villegas, M., Zizumbo-Villarreal, L., Monterroso-Salvatierra, N., y Hernández-Lara, O. (2017). Leyes de semillas y maíz transgénico. Análisis desde la coproducción entre ciencia y regímenes económico-políticos en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 15, 413-442. Recuperado de <https://www.colpos.mx/asyd/volumen15/numero3/asd-16-111.pdf>
- Perales, H. (2018). Maíz, riqueza de México. *Ciencias*, 92-93, 46-55. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/92%2093/4/Maiz%20riqueza%20de%20Mexico.pdf>
- Quist, D., y Chapela, I. (2001). Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature*, 414, 541-543. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/35107068>
- Romero, A., Hernández, M., León, A., y Sangermán-Jarquín, D. M. (2015). Impacto en el mercado mexicano de maíz en ausencia de políticas de producción de biocombustibles en Estados Unidos de América. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 1023-1033. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.596>
- Rubio, B. (2004). La fase agroalimentaria global y su repercusión en el campo mexicano. *Comercio Exterior*, 54(11), 948-956. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/lecturas/inaez/uil6.pdf>
- Rubio, B. (2007). La exclusión de los campesinos y las nuevas corrientes de interpretación. *Revista Aportes*, 182, 21-33. Recuperado de <http://nuso.org/articulo/la-exclusion-de-los-campesinos-y-las-nuevas-corrientes-teoricas-de-interpretacion/>
- Sánchez, J. J., Goodman, M. M., y Stuber, C. W. (2000). Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economy Botany*, 54(1), 43-59. <https://doi.org/10.1007/BF02866599>
- Scott, J. (2008). Subsidios agrícolas en México. ¿Quién gana y cuánto? Ciudad de México: Centro de Investigación y Docencia Económicas. Recuperado de https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Subsidios_Cap_203_Scott.pdf
- Soto, M. C. (2007). Políticas macroeconómicas del campo mexicano. *Tecsisstecatl*, 1(1). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/tecsistecatl/no/mcsiz.htm>

- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados. En *Métodos aplicados 2* (pp. 100-132). Ciudad de México: Paidós.
- Torres, J. A., Tejada, A., Vázquez, J. L., Brunet, M., Hernández, P., y Ruiz, A. (2010). Índices de cambio climático y análisis de la variabilidad en el estado de Veracruz, México. *Revista Clima, Ciudad y Ecosistemas*, 5(7), 295-304. Recuperado de http://www.atmos.umd.edu/alfredo/torresetal_aec2010.pdf
- Vázquez, M. E., y Moreno, E. (2016). Poscosecha de granos. *Claridades Agropecuarias*, 271, 3-48. Recuperado de <https://info.aserca.gob.mx/claridades/revistas/271/ca271.pdf>
- Yúnes, A., y Barceinas, F. (2000). Efectos de la desaparición de la Conasupo en el comercio y en los precios de los cultivos básicos. *Estudios Económicos*, 15(2), 189-227. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59715202>
- Zurita, M. G., Léonard, E., y Carrière, S. M. (2012). Integración mercantil de la milpa campesina y transformación de los conocimientos locales agrícolas. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 18, 37-51. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/253530>

Notas

- * Artículo de investigación.

Licencia Creative Commons BY-4.0