



CAPÍTULO 14
UNA VISIÓN NO OFICIAL DE LA LEY DE SEMILLAS Y
LEY FEDERAL DE VARIEDADES VEGETALES,
A QUIÉN AYUDA, A QUIÉN PROTEGE

△

*Alejandro Espinosa Calderón, Antonio Turrent Fernández,
Margarita Tadeo Robledo, Adelita San Vicente Tello, Noel Gómez
Montiel, Mauro Sierra Macías, Artemio Palafox Caballero,
Roberto Valdivia Bernal, Flavio A. Rodríguez Montalvo,
Benjamín Zamudio González y Pablo Andrés Meza*

Introducción

El uso de semillas nativas y mejoradas es altamente estratégico en todos los países, y la posibilidad para elevar la producción en los diversos cultivos en buena medida depende de tener claridad en este tema. El entorno que establece el sistema de semillas de cada país, si es el caso, favorece, ordena y regula el uso de semillas. En México, durante los últimos años ocurrieron modificaciones al marco legal que han influido para la situación que actualmente se vive en el campo mexicano. Estos cambios acentúan aún más la distorsión y desequilibrio en la producción y abastecimiento de semillas, con excesiva concentración en unas cuantas empresas privadas del control de este insumo fundamental en la estrategia agrícola del país.

La Ley de Semillas (1991) que permitió a otros solicitantes el acceso a las variedades generadas por el INIFAP —además de la PRONASE y la Ley de Variedades Vegetales (1996), así como sus reglamentos correspondientes, además de la incorporación de México a la Unión

para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) en 1997, en el Acta UPOV de 1978 (que otorga protección *sui generis* a las variedades, pero mantiene el derecho del agricultor), influyeron para que en México, en forma rápida, las empresas privadas controlaran el comercio de semillas paralelamente con las limitaciones que se impusieron a la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) para que no pudiese competir (Espinosa *et al.*, 2012).

En el año 2006, con la participación de investigadores de diferentes instituciones (INIFAP, CP, UACH, UAAAN, UNAM, etc.), organizaciones de productores, como ANEC, así como algunos Diputados, se propuso una Ley de Semillas que promovía el abastecimiento y promoción de semillas nacionales nativas y mejoradas, la cual fue aprobada en el pleno de la Cámara de Diputados por una abrumadora mayoría de legisladores. Sin embargo, por la participación probablemente de las grandes empresas de semillas, no fue ratificada en el Senado de la República y, previendo que se aprobaría una versión muy diferente ajena a la protección de los productores, se optó por suspenderla hasta que en la siguiente legislatura fue aprobada una nueva minuta, completamente diferente y cabildeada por las empresas privadas. De esta manera, el 15 de junio de 2007, con la publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) de la nueva "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas", que abroga la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, publicada en el DOF el 15 de julio de 1991, se incrementa el control del comercio de semillas por unas cuantas empresas y propicia desabasto en grandes superficies.

Adicionalmente a la Ley de Semillas, y en paralelo a la presión para que se autoricen las siembras comerciales de maíz transgénico en México, se hacen intentos para que se apruebe una nueva Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV), que derogue la vigente y así ubicar a México en el Acta UPOV 91, que conviene jurídicamente a las corporaciones multinacionales dueñas de los transgénicos, ya que sería la situación legal ideal para despojar de las variedades nativas a los productores, sus dueños milenarios, en caso que estas variedades sufrieran contaminaciones con transgénicos, que estarían patentados con la nueva LFVV, lo que no podría ocurrir con el Acta UPOV 78, en la cual está ubicado México, ya que no patenta los eventos transgénicos.

En este trabajo se presenta el proceso y los eventos que han ocurrido en México en torno a las Leyes de Semillas y la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV) y su relación con la producción y comercio

y abastecimiento de semillas en el país, así como la presión y urgencia de las corporaciones por colocar a México en el marco jurídico que les conviene, ante la eventual autorización para siembras comerciales de maíz transgénico y el apoderamiento de las variedades nativas y mejoradas nacionales, en ese marco de UPOV 91, en caso que se contaminen estas variedades nacionales por eventos patentados.

Las Leyes de Semillas en México

La primera Ley de Semillas en el país data de 1961, y en ella se señalaba la participación de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), que recibía la semilla original de todas las variedades e híbridos desarrollados y liberados comercialmente por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ahora INIFAP, es decir, cada nueva variedad pasaba directamente a la entidad paraestatal productora de semillas para ser multiplicada y puesta a disposición de los productores agrícolas mexicanos. Por su parte al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) le correspondía la responsabilidad de vigilar el proceso de inspección y certificación de semillas (Luna *et al.*, 2012).

La participación del sector privado en la industria de semilla ha cambiado radicalmente en los últimos años; en 1970 su participación en la venta de semilla de maíz era de aproximadamente 13%, mientras que en 1993 fue de 90%, y se estima que en 2002 se incrementó hasta 96%. La PRONASE se reestructuró, pero de una participación de aproximadamente 45% en el comercio de semilla de maíz y otros cultivos a nivel nacional, se redimensionó al parecer atendiendo sugerencias internacionales del Banco Mundial y la propia FAO para que se cancelara este tipo de instituciones, lo que dio como resultado su cierre definitivo con la promulgación de la Ley de Semillas en junio de 2007. La propia FAO reconoce este error en su comunicado 11/19 de marzo de 2011, en el cual admite que se equivocó al considerar que las empresas de semillas abastecerían de este insumo a los productores en los diferentes países y, 20 años después, recomienda que debe promoverse el autoabastecimiento por los propios productores y pequeñas empresas en áreas de bajo potencial productivo y tradicionales donde no se interesan las grandes corporaciones de semillas (Espinosa *et al.*, 2012).

A principios de la década de 1990, para adecuarse a las políticas de la globalización comercial, el gobierno de México hizo una serie de

cambios en la legislación que afectaron directamente al sector agrícola. Así, la nueva Ley de Semillas, permitió la participación sin restricciones al sector privado en la investigación agrícola, particularmente en la producción y comercialización de semillas (DOF, 1991). Además, se abrió la posibilidad de que otros usuarios multiplicaran y comercializaran semilla de variedades generadas por instituciones públicas, como las del INIFAP, además de la PRONASE. Con esta Ley y la Ley Federal de Variedades Vegetales de 1996 (DOF, 1996), se permitió la participación de la iniciativa privada que, aunado a políticas de inversión del sector público y presiones de organismos internacionales señalados, originó que paulatinamente ocurriera el desmantelamiento de la PRONASE (Luna *et al.*, 2012).

El cierre de la PRONASE, formalizado con la "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas" el 15 de junio de 2007 (DOF, 2007), propició un escenario aún más difícil y un aumento del comercio por parte de las grandes corporaciones. La nueva Ley posee modificaciones que propician un escenario especialmente grave, aumentando el control de las semillas con la intención de regular incluso las variedades nativas, lo que es un exceso en este tipo de semillas manejadas milenariamente por sus poseedores. La extinción de la PRONASE, virtualmente desde el año 2000, y efectivamente en 2007, provocó la mayor crisis histórica en la escasa posición de difusión de semillas del INIFAP en el campo mexicano (12%), con respecto al 88% del control de las corporaciones como señaló el Director de INIFAP en su presentación en el Senado de la República en el año 2011. En el cuadro siguiente, que mostró el Director de INIFAP a los Senadores, se observa la concentración del comercio de semillas de maíz, con énfasis en Monsanto y Pioneer; sin embargo, la participación de los materiales del INIFAP puede considerarse un logro importante, ya que ocurre por la iniciativa de investigadores, con muy pocos recursos, escaso apoyo y frecuentemente con la oposición de las propias autoridades del INIFAP y la SAGARPA. En los últimos años pareciera que se intenta devaluar la investigación en maíz, el cultivo más importante del país, y al INIFAP. Probablemente con la intención de sobrevaluar el desempeño del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), se señala que en trigo sus variedades se emplean en el 97% de la superficie sembrada con semilla calificada en México, y sólo 11.4% del INIFAP. Lo que no se señala es que en el trigo no hay interés de Monsanto y Pioneer, tampoco de otras corporaciones, por desarrollar variedades mejoradas, ya que no es negocio como ocurre con el maíz, además de que la actividad en

trigo es completamente respaldada por el CIMMYT desde hace décadas. Seguramente esto es promovido por el director del INIFAP para que ocurra lo mismo en maíz y mostrar que no es relevante la actividad del INIFAP en este cultivo, al grado de que puede ser sustituido por la actividad de MasAgro.

Comercialización de semilla de maíz por obtentor (junio de 2010)

Obtentor	Empresas	Híbridos (ton)	Variedades (ton)	Total (ton)
Monsanto	10	24,937		24,937
INIFAP	32	1,573	2,099	3,672
PHI DE México SA DE CV	3	2,800		2,800
Sem. Conlee Méx., S.A.	1	292		292
Agrícola Nuevo Sendero	1	265		265
CERES Intern.	1	120		120
ICAMEX	1	50		50
COLPOS	2		48	48
Reproducción GEN avanzada	1		4	4
Semillas casas grandes	1	2		2
PROGENETIC	1	1		1
	54	30,040	2,151	32,191

INIFAP, 11.4 % de la semilla Calificada de maíz en el país.
817 variedades CNVV (61% Monsanto y Pioneer); 13% INIFAP.
SNICS, Base de datos, junio 2009. Presentación de Pedro Brajčich,
Cámara de Senadores, 16 de junio de 2011.

El Gobierno de México, por recomendación del Banco Mundial, inició la restructuración de la PRONASE y paulatinamente ejecutó su reducción, hasta lograr que al iniciar el sexenio de Vicente Fox su actividad se redujera a una mínima expresión. El cierre de PRONASE representa un daño terrible a los productores, ya que no se ofrecen variedades de polinización libre de maíz, pero además se canceló el abasto de semilla de arroz, frijol, trigo, avena y variedades de cultivos similares que atendía la Productora con sentido social. En cultivos como maíz se propició

el dominio de corporaciones, ofreciendo híbridos para riego y buen temporal, y por la ausencia y desinterés por las zonas de agricultura tradicional. Una muestra de la forma desventajosa como se comercializa semilla de maíz en México es que en Estados Unidos, 1 000 semillas de maíz tienen precio de 1.34 dólares, en cambio semillas similares en México se comercializan en 2.71 pesos por kilogramo. Aunado a lo anterior y a la crisis de importación de maíz por escasa producción, entraron en escena corporaciones como Monsanto y otras transnacionales, que ofrecen promesas inalcanzables como las de elevar el rendimiento medio de maíz en México a 6 t ha⁻¹, con la autorización de los transgénicos, además se ofrece reducir el uso de fertilizantes, control de plagas y malezas y variedades tolerantes a sequía (nueva quimera), sin posibilidad real de cumplir cada uno de los aspectos anteriores.

Ejemplos claros de la distorsión del sistema de comercio de semillas son los casos del frijol y el arroz, ya que ambos cultivos básicos para el país han sido notablemente desatendidos en el mercado de semillas sin regulación. Esto es también grave porque no ha habido progreso, pues en el caso del frijol se había alcanzado un 9% de uso de semillas mejoradas, mientras que en el arroz la situación se caracteriza por el derrumbe de un 90% de atención del mercado de semilla a menos de 10% en la actualidad.

Una de las diferencias entre la Ley de Semillas de 2007 y la anterior, de julio de 1991, es que el ámbito de la actual ley incluye todas las variedades mejoradas y nativas. Toda variedad vegetal debe ser inscrita en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) para ser calificada y puesta su semilla en comercio y circulación. Para la inscripción de una variedad en el CNVV ésta debe estar descrita conforme a la Guía Técnica de Maíz. Toda semilla mejorada o nativa para ser comercializada debe llevar una etiqueta con datos de denominación de la variedad, identificación de la categoría de semilla (Original, Básica, Registrada, Certificada, Habilitada, Declarada). Quien ponga en circulación semilla que no cumpla con el artículo 33 de la Ley Incurrirá en infracciones y sanciones, lo que ubica en una situación complicada a los productores que tradicionalmente intercambian o comercializan semilla nativa de maíz en México. Las infracciones y sanciones seguramente limitarán el intercambio de semillas entre productores, propiciando una reducción grave de la diversidad genética de las razas de maíz nativo.

Los sistemas de semillas en cada país están relacionados con el correspondiente marco legal, que establece los esquemas y estrategias

de abastecimiento que regulan un adecuado uso de semillas. La promoción, utilización y tipo de semillas que utiliza un agricultor para la siembra tiene repercusión en la producción de grano, y en buena medida depende de esta decisión la posibilidad de elevar la producción en los diversos cultivos (Turrent y Espinosa, 2006; Espinosa *et al.*, 2012 b).

En México, las modificaciones al marco legal han influido para propiciar la distorsión del sistema de semillas: la primera Ley de Semillas fue establecida en 1961, posteriormente se promulgo La Ley de Semillas de 1991 y la Ley Federal de Variedades Vegetales en 1996 (DOF, 1996), así como sus reglamentos correspondientes. México se incorporó a la Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) en 1997 (Espinosa *et al.*, 2003 b). La "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas", publicada el 15 de junio de 2007 (DOF, 2007), deroga la anterior Ley publicada en el DOF el 15 de julio de 1991 y podría tener un mayor impacto sobre el Sistema de Semillas en el país (Espinosa *et al.*, 2007).

La nueva Ley posee artículos y apartados que probablemente limitarán el intercambio de semillas entre productores, propiciarán reducción grave en la diversidad genética de las razas de maíz nativo, pero también se favorecerá el fortalecimiento de las grandes empresas. Entre sus consecuencias hay posibilidades reales de acciones punitivas contra productores locales de maíz nativo y empresas de semilla en baja escala que comercian e intercambian semilla en forma local (Espinosa *et al.*, 2007).

Lo que ocurre en México hoy contrasta con los fines de las legislaciones de otros países. La "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas", del 15 de junio de 2007, establece como ámbito la regulación de la producción de semillas certificadas, la calificación de semillas, la comercialización y puesta en circulación de semillas de todas las variedades vegetales incluyendo mejoradas y nativas.

Antecedentes de variedades mejoradas en México

Desde 1942, los organismos antecesores del INIFAP ofrecieron variedades mejoradas de diferentes cultivos a los agricultores mexicanos, las cuales representaron en su momento opciones de mayores ingresos, menor costo y tolerancia a enfermedades y a factores limitantes de la producción (Espinosa *et al.*, 2004). La producción de maíz en México se ha

incrementado, principalmente, por los aumentos en la productividad. En los años cincuenta, el rendimiento medio ascendió desde 800 kg hasta 2.4 t ha⁻¹, con una tasa de crecimiento anual de 2.4%, (Sánchez, *et al.*, 1998). El uso de semilla mejorada se ha incrementado sobre todo con la participación de Sinaloa y otras áreas de riego en el país, ubicándose como las principales áreas productoras de maíz en México, con rendimientos de 9 y hasta 12 t ha⁻¹, que contrastan con rendimientos 0.3 a 0.5 t ha⁻¹ en zonas marginales (Espinosa *et al.*, 2008).

Hasta antes de la nueva Ley era requisito indispensable para tener acceso a la certificación de estos materiales que fuesen variedades mejoradas y estuvieran inscritas. Para el caso de programas de Alianza para el Campo como Kilo por Kilo, en años anteriores o bien programas similares, sólo podían participar semillas certificadas de variedades recomendadas (Espinosa *et al.*, 2003 a).

Con la Ley de Semillas de 1991 las empresas privadas de semillas incrementaron su participación, concentrándose en las áreas de riego y muy buen temporal. De 1996 a 2000, a través del programa Kilo Por Kilo, el Gobierno Mexicano trató de elevar el uso de semilla certificada (Espinosa *et al.*, 2000). En forma incomprensible se limitó a PRONASE su participación en Kilo por Kilo. Con el retiro de la PRONASE fue evidente que el mayor perjudicado con esta decisión fue el propio INIFAP, ya que sus materiales no tuvieron la salida natural para promover su uso extensivo en campos de agricultores. Lejos de adoptar medidas urgentes para encontrar las estrategias alternativas de abasto de semillas, que remplazaran la ausencia de PRONASE, con esquemas de organizaciones de productores en empresas locales en baja y mediana escala, con surtido de semilla básica y registrada por parte del INIFAP, para cubrir los espacios que habían quedado sin atención (Espinosa *et al.*, 2003 b), se implementó una política que limitó programas de semillas, no se apoyó al maíz en la SAGARPA, tampoco la producción de semillas en el propio INIFAP, al grado que desde el año 2000 y hasta 2013 no existe un programa de semillas en el propio instituto. Como consecuencia, los resultados de 2001 a 2013 en adopción de semillas del INIFAP son los más bajos históricamente, con un posicionamiento pobre de los materiales del instituto, llegando a niveles críticos. La promoción de microempresas de semillas llevada a cabo por investigadores del propio INIFAP como alternativa ha dado resultados en algunas regiones (González *et al.*, 2008). En cambio, la semilla de los cultivos de polinización libre no requiere ser comprada en cada ciclo, por lo que no representan

oportunidades de ganancia tan obvia (Turrent y Espinosa, 2006; Valdivia *et al.*, 2007).

Con la "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas" (2007), en México se modificaron las definiciones y las categorías de semillas; si bien se mantienen las categorías Básica, Registrada y Certificada, se agregaron las categorías de semilla Habilitada y Declarada, la definición de semilla original se modificó sustancialmente, lo que propicia complicaciones, ya que se abandonó la esencia que indicaba que es la semilla del mejorador, mientras permanezca en manos de quien o quienes la formaron (Espinosa *et al.*, 2007).

En la anterior ley se había incorporado en la definición la repetición de categoría, permitiéndose señalar en la categoría registrada que tal semilla por definición es la que "procede de la semilla básica o la propia registrada"; ahora la repetición de categoría se permite también en la semilla básica, definiéndose como semilla básica a la que procede de la semilla original o la propia semilla básica.

En la mayoría de los países, las categorías de semilla se limitan como máximo a cuatro niveles de reproducción, por ello la definición de semilla básica y registrada da entrada legal, sin especificar el límite, a la repetición de categoría, lo que significa que la semilla básica y registrada puede dar origen a innumerables generaciones de semilla básica y registrada. El riesgo radica en que si se presenta una contaminación en una generación de incremento, esta planta incrementa su frecuencia y número de plantas fuera de tipo y contaminantes en forma exponencial con cada generación de multiplicación, por lo cual en poco tiempo se pierde la identidad varietal.

En un intento por el control total de las semillas, se somete al ámbito de la Ley a todas las semillas (nativas y mejoradas), lo que es un exceso, ya que antes la ley sólo tenía bajo su dominio las variedades mejoradas. En el proceso de inspección y certificación, se modificó el concepto de Semilla Certificada, por la "Semilla Calificada: Aquella cuyas características de calidad han sido calificadas por la Secretaría o por un organismo de certificación acreditado y aprobado para tal efecto, mediante el procedimiento a que se refiere esta Ley (DOF, 15 de junio, 2007). La semilla calificada se clasifica en las categorías Básica, Registrada, Certificada y Habilitada".

La ley define "Semilla Categoría Habilitada: Aquella cuyo proceso de propagación o producción no ha sido verificado o habiéndolo sido, no cumple totalmente con alguna de las características de calidad gené-

tica, física, fisiológica o fitosanitaria". Esta semilla, independientemente de que le falte alguna característica, es lógico que será comercializada como habilitada.

Toda la semilla que se pretenda comercializar y no se ubique en alguna de las categorías será considerada como semilla declarada, a la letra la ley dice "Semilla Categoría Declarada: Categoría de semilla comprendida en la fracción IX de este artículo, sus características de calidad no son calificadas por la Secretaría ni por un organismo de certificación acreditado y aprobado para tal efecto, son informadas directamente por el productor o comercializador en la etiqueta a que se refiere el artículo 33 del presente ordenamiento". Lo anterior pretende controlar toda la semilla que se maneja en México, lo que abre la puerta también a las sanciones, como desearían las grandes empresas de semillas y que podría limitarse a empresas sin escrúpulos que pintan grano y lo venden como semilla; sin embargo como ocurre frecuentemente en México, muy probablemente las sanciones se orientarán hacia los pequeños productores (Espinosa *et al.*, 2007).

Cabría preguntar: ¿cómo se logrará el control de la totalidad de las semillas que se utilizan en México?. Ya que el SNICS cuenta con escaso personal y pocos recursos económicos de la Federación para la calificación, una fracción importante de sus recursos adicionales proceden de los pagos que hacen empresas por la propia calificación de semilla. Con la nueva Ley de Semillas no es indispensable que una variedad sea mejorada para que sea incorporada al CNVV; el requisito para estar ahí es que cuente con la caracterización con base en la Guía Técnica para la Descripción Varietal de Maíz. Esto significa que cualquier maíz nativo, local o criollo, cuya semilla se multiplique, debe incorporarse al proceso de calificación en la producción de semilla, contando con las categorías ya señaladas, con la consecuente contradicción de que la semilla original sería, en los casos de materiales nativos, semilla que no es producto de algún método de mejoramiento genético.

Llama la atención lo que se refiere al comercio de semillas en el "Artículo 33.- Para que cualquier semilla de origen nacional o extranjero, pueda ser comercializada o puesta en circulación, deberá llevar en el envase una etiqueta a la vista que incluya los siguientes datos informativos:

I. El nombre del cultivo; II. Género y especie vegetal; III. Denominación de la variedad vegetal; IV. Identificación de la categoría de semilla, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley; V. Cuando aplique, el porcentaje de germinación y en su caso, el contenido de semillas de

otras variedades y especies así como el de impurezas o materia inerte; VI. En su caso, la mención y descripción del tratamiento químico que se le haya aplicado a la semilla, debiendo en este supuesto, estar teñida para advertir sobre su improcedencia para efectos de alimentación humana y animal; VII. Nombre o razón social del productor o responsable de la semilla y su domicilio; VIII. Número de lote que permita dar seguimiento o rastreo al origen y calidad de la misma".

Lo anterior significa que la semilla Certificada, habilitada, declarada (es decir cualquier semilla nativa o mejorada) debe indispensablemente cumplir con el Artículo 33, en cuya ausencia, campesinos que intercambien o comercien semilla de maíces nativos, serían sujetos de sanciones que marca la Ley.

Al revisar lo relacionado con "CAPÍTULO IX DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES", conviene analizar las siguientes partes: "Artículo 38.- Incurrir en infracción administrativa a las disposiciones de esta Ley, la persona que: I. Comercialice o ponga en circulación cualquier categoría de semillas sin cumplir con lo dispuesto en el artículo 33 de esta Ley; III. Comercialice o ponga en circulación semilla o material de propagación que careciendo del plaguicida necesario, se le haya agregado colorante, con lo que induzca o pueda inducirse a error, confusión o una falsa apreciación de sus características; IV. Comercialice o ponga en circulación semillas que no cumplen con el procedimiento de calificación establecido en esta Ley, en las Normas Mexicanas y en las Reglas correspondientes; V. Difunda información falsa o que se preste a confusión respecto de las características de las semillas".

En adelante podrá ser sancionado quien trate de comercializar cualquier semilla, nativa, generación avanzada de variedades mejoradas, maíces no convencionales, que no cumplan con el artículo 33, lo que constituye un exceso, ya que 75% de la semilla que se siembra en México es diferente al proceso que regula la Ley, lo más grave aún es que las sanciones señalan:

"Artículo 39.- Los actos u omisiones contrarios a esta Ley y demás disposiciones que de ella deriven, serán sancionados por la Secretaría a través del SNICS con una o más de las siguientes sanciones: I. Multa de doscientos cincuenta a diez mil días de salario; por salario se entenderá el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento en que se cometa la infracción; II. Clausura temporal o definitiva, parcial o total, de los lugares o instalaciones en las que se hayan cometido las infracciones; III. El decomiso de los instrumentos, semillas o productos

relacionados directamente con la comisión de las infracciones; y IV. La suspensión o revocación de los certificados, aprobaciones y autorizaciones correspondientes”.

“Artículo 40.- El SNICS, al imponer una sanción, la fundará y motivará tomando en cuenta los siguientes elementos: I. La gravedad que la infracción implique en relación con el comercio de semillas o la prestación de servicios, así como el perjuicio causado; II. El daño causado; III. Las condiciones económicas del infractor; IV. La reincidencia si la hubiere; se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, durante un periodo de tres años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría determine mediante una resolución definitiva la comisión de la primera infracción, y siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada; V. El carácter intencional o negligente de la conducta infractora; y VI. El beneficio directamente obtenido por el infractor”.

En resumen, las sanciones son extremadamente punitivas; la preocupación es que ahora las grandes empresas tienen a la mano la instrumentación lista y la ley acorde para ejercer acciones cuando así lo consideren y contra quienes puedan afectar los intereses de su situación monopólica actual en el comercio de semillas.

En contraparte, no se señalan infracciones por difundir, aun cuando fuese de forma involuntaria, la incidencia de enfermedades, es decir propiciar la presencia de inóculos que perjudiquen a los agricultores de maíz, afectando regiones, como ocurre con el hongo *Sphaceloteca Reiliana* (Khuen Clinton), que es el causante del carbón de la espiga, enfermedad que incrementa su presencia en los Valles Altos por el tipo de germoplasma que se ha introducido en tal región, donde antes no se presentaba la enfermedad (Espinosa *et al.*, 2007).

En resumen, puede señalarse que la Ley de Semillas:

- a) incrementa fallas del mercado de semillas de México; b) apoya a las grandes corporaciones; c) establece sanciones punitivas para quienes usan semilla pintada; d) pretende controlar producción y comercio de semilla de todas las variedades (mejoradas y/o criollas (nativas)); e) autoriza repetición de categorías (Básica y Registrada); f) exige inscripción de todas las variedades en el CNVV, lo que es complicado; g) protege con énfasis el desarrollo de corporaciones; y h) presenta graves desventajas para pequeños productores.

Ante la nueva Ley de semillas, la situación es complicada. La Ley indudablemente abre los espacios jurídicos para fortalecer de manera privilegiada el comercio de semillas por parte de empresas con alta inversión de capital y el posicionamiento de las grandes corporaciones, que es elevado, se incrementa ya que el comercio de las semillas está en manos de ellas y pareciera que la ley fortalece esta situación. Una opción para revertir esta situación es tratar de aprovechar los elementos en la propia Ley de Semillas para reposicionar las variedades mejoradas producto de la investigación pública. Constantemente se desarrollan nuevas variedades mejoradas en instituciones como INIFAP, UACH, UNAM, UAAAN, CP, UDG, etc., que pueden apoyar la difusión extensiva, permitiendo elevar la producción y la productividad por las características agronómicas favorables de los materiales generados (Cereceres *et al.*, 2007). Además de ser competitivas en rendimiento, se han liberado nuevos híbridos y variedades en todo el país (Espinosa *et al.*, 2008; González *et al.*, 2008).

Es clara la tendencia de agricultores que manejan mayor superficie y condiciones de riego o favorables al uso de semilla de híbridos; sin embargo, en México existen 2.5 millones de agricultores con parcelas pequeñas de maíz. Para estas unidades deben plantearse alternativas de abasto y uso de semilla (Turrent y Espinosa, 2006; Espinosa *et al.*, 2008). Por ello es indispensable fortalecer esquemas de abasto de semillas mejoradas y nativas alternativos, incluyendo esquemas no convencionales (Espinosa *et al.*, 1997). Existen distintas organizaciones de productores, federaciones de productores, fundaciones y gobiernos estatales, así como universidades, con quienes se puede impulsar el aprovisionamiento de semilla de calidad de variedades disponibles a través de empresas en baja escala (Hernández *et al.*, 2004). Las instituciones públicas, como el INIFAP y las universidades, pueden establecer alianzas con organizaciones como la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras de Productores del Campo (ANEC) para promover el desarrollo organizado de empresas de semillas a baja escala, con asesoría técnica, para la multiplicación, inspección y difusión, con el apoyo de estas organizaciones de agricultores, para integrar un esquema formal que ofrezca semilla calificada a precios razonables en alianza con INIFAP y otras instituciones públicas de investigación (Espinosa *et al.*, 2007; Espinosa *et al.*, 2009).

El uso de híbridos normalmente requiere la compra de semilla todos los años, ya que el uso de generaciones avanzadas de esos híbridos implica el riesgo de reducciones en los rendimientos (Gaytán *et al.*, 2009; Espinosa *et al.*, 2012). La participación del INIFAP, de universidades y

organizaciones es fundamental, poniendo particular atención a la producción de semillas básicas y registradas para propiciar el uso extensivo de los materiales nativos sobresalientes en rendimiento, mejorados y altamente competitivos, con buenas características agronómicas, tolerancia al acame y las enfermedades, ciclo vegetativo más corto y factibles de mecanizarse (Cereceres *et al.*, 2007).

La Ley Federal de Variedades Vegetales y Acta UPOV 1991

Como se ha señalado, a principios del año 2012 se aprobó en el Senado de la República una propuesta de minuta de nueva "Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV)", este dictamen también se aprobó en la Comisión de Agricultura y Ganadería de la LXI Legislatura en la Gaceta Parlamentaria del 12 de abril de 2012. En ese mismo mes el dictamen fue incorporado en el orden del día para ser votado en el pleno de la Cámara de Diputados, alertados sobre la gravedad del contenido de la nueva LFVV, que claramente pretendía en sus artículos pasar a México al Acta UPOV 91, con la intención de que se pudieran patentar variedades y genes, así como prohibir la derivación esencial de las variedades, afectando el derecho de los agricultores.

Representantes de organizaciones científicas, campesinas, de derechos humanos y ambientales, sociedad civil, así como ciudadanos libres de conflicto de intereses solicitaron fuesen escuchados los argumentos y preocupaciones por el interés nacional que representaba esa minuta y los riesgos que implicaban para México que el dictamen se aprobara. La Comisión de Agricultura, después de acaloradas discusiones, aceptó el 26 de abril de 2012 que la minuta de ley debía bajarse del pleno y orden del día, así como que se promoviera un debate amplio en el sector de semillas, investigación y productores afectados en México, lo que está pendiente aún. Cabe aclarar que esta propuesta de LFVV no fue cancelada, sólo fue suspendida y es muy probable que haya nuevos intentos por aprobarla en la nueva legislatura.

La aprobación eventual de la modificación a la LFVV, así como el permiso para la siembra de maíz transgénico a escala comercial en el norte del país, tendrá profundas implicaciones en el cultivo de maíz en México, que no serán para el bien de la nación. En el plazo corto, desaparecerán las medianas y pequeñas empresas productoras y comercializadoras de maíces mejorados no transgénicos —híbridos y

variedades públicas en su inmensa mayoría— en esa región. La razón es que, al convivir en el campo, con las siembras comerciales de maíz transgénico, será imposible impedir la contaminación no deseada de sus líneas parentales. Ante la ley su semilla sería considerada "pirata". El pago de regalías a la industria las haría quebrar. Desaparecería el maíz mejorado no transgénico de esa región de México porque el puñado de empresas multinacionales de semilla es el mismo que busca introducir el maíz transgénico. La contaminación transgénica consumará el monopolio de la industria en el mercado de semilla, sin ganancia alguna para la seguridad alimentaria nacional (Turrent *et al.*, 2012).

En el largo plazo, el reservorio genético de maíz nativo mexicano será afectado de dos maneras por lo menos: 1) por la acumulación progresiva e irreversible de ADN transgénico en las razas nativas, cuyo estudio ha sido propuesto desde 2009 sin conseguirse financiamiento público (Turrent *et al.*, 2009 a; Turrent *et al.*, 2009 b); tal contaminación reducirá la biodiversidad genética del maíz nativo y de sus parientes silvestres; y 2) cualquier semilla contaminada, nativa o no, se considerará semilla pirata. Esto equivaldría a despojar, mediante la ley, a los 62 pueblos indígenas de México de su mayordomía del principal reservorio genético de maíz del mundo. Mientras más rápido avance la contaminación de las razas nativas de maíz, más rápido ocurrirá el despojo. No se puede negar que la contaminación de los maíces nativos de México conviene a la industria de los transgénicos porque favorecería su capitalización y la consolidación irreversible de su monopolio. Tampoco se puede negar que esta contaminación pondría en riesgo la Cruzada contra el Hambre.

La aprobación de la minuta tendrá serias deficiencias de fondo y de procedimiento: su contenido contraviene derechos reconocidos en la Carta Magna y en los tratados internacionales en derechos humanos, en cuanto al uso y acceso a recursos fitogenéticos y los derechos de los agricultores. Ni en el Senado ni en la Cámara de Diputados se realizó consulta obligada previa e informada a los pueblos indígenas y comunidades campesinas, donde tiene repercusión la ley. La LFVV implica graves afectaciones a las prácticas milenarias y consuetudinarias de los indígenas y campesinos de producir y usar semillas de sus propias parcelas e intercambiarlas libremente. La LFVV fortalece el patentar las variedades y sus semillas al reducir los derechos del agricultor y proteger en exceso al obtentor. Destaca la introducción del Artículo 5 Bis que elimina los mínimos derechos que considera la actual ley para los agricultores: "Se requerirá autorización expresa del obtentor, respecto

de la propia variedad vegetal protegida y su material de propagación, o de una variedad esencialmente derivada para los siguientes actos: I.- La producción o reproducción con fines de comercialización; II.- La preparación a los fines de la reproducción o de la multiplicación; III.- La oferta en venta. IV.- La venta o cualquier otra forma de comercialización; V.- La exportación; VI.- La importación; VII.- El uso repetido de la nueva variedad para la producción comercial de otra variedad, y VIII.- La comercialización de productos de la variedad, cuando el obtentor no haya podido ejercer razonablemente su derecho respecto de ésta”.

La LFFV atiende exigencias de intereses privados y el TLCAN. El dictamen incorporaría a México en el Acta de 1991, como ya ocurrió en Colombia y Chile y como se intenta en Argentina y Costa Rica. El Acta de 1978 mantiene en cambio el “Privilegio del Campesino y el Derecho del Fitomejorador”.

La LFFV tiene repercusión en México y en la actividad de todos los agricultores, incluyendo a los pueblos indígenas, quienes hacen mejoramiento genético autóctono, las instituciones públicas y universidades que efectúan mejoramiento de variedades; por ello conviene que el tema esté vigente, ya que no está cancelada la intención de aprobarse en algún momento. La incorporación de los diferentes países al esquema del Acta UPOV 91 es una estrategia mundial de las empresas monopólicas que promueven los transgénicos, ya que es el escenario para tener el control de las semillas en paralelo con las Leyes de Semillas y las Oficinas de Patentes en cada país, como ya ocurre en países donde tienen el control total.

Las alternativas ante un sistema de semillas en desequilibrio

Con el cierre de la PRONASE en México se trastocó el sistema de abastecimiento de semillas. Ante lo cual fue necesario encontrar otras opciones para que los híbridos y variedades disponibles generados por la investigación pública fueran incrementados y difundidos en forma extensiva, ya que el único usuario de estas variedades por más de 30 años había sido la PRONASE. A pesar del escaso apoyo al mejoramiento de variedades en el INIFAP, en los últimos años se inscribieron 67 variedades en el CNVV y en la suma de los años de 1942 a 2013, más de 270 variedades

mejoradas e híbridos del Instituto; por su parte, otras universidades han generado más de 130 híbridos y variedades (Espinosa *et al.*, 2012). Con la participación decidida de investigadores del INIFAP, por iniciativa propia se promovieron empresas de semillas a baja escala, lográndose la participación de innumerables microempresas (más de 70), varias de las cuales maduraron hasta formalizarse en empresas de mayor tamaño. Las microempresas constituyen una alternativa para complementar el surtimiento de semillas de híbridos y variedades (Espinosa *et al.*, 1993; Espinosa *et al.*, 2012). El uso de semilla certificada de maíz en México es bajo (25%), concentrándose en provincias agronómicas de alta productividad (riego o buena precipitación pluvial). El abastecimiento de semillas en lugares no cubiertos por las empresas privadas es escaso, aun cuando existen híbridos y variedades de maíz desarrollados por el INIFAP, las universidades y otros organismos nacionales, requiriéndose esquemas alternativos para su difusión y uso extensivo, como son microempresas de semillas de productores y agrónomos (Tadeo y Espinosa, 2003; Tadeo *et al.*, 2005; Cereceres *et al.*, 2007).

Un caso que ejemplifica lo anterior es el trabajo que desde 1982 se realiza en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en Mejoramiento Genético y Producción y Tecnología de Semillas de maíz con el objetivo de desarrollar variedades mejoradas, fortaleciendo el proceso enseñanza-aprendizaje. (Tadeo *et al.*, 1997). Inicialmente fueron multiplicados y comercializados por la PRONASE, sin embargo, ante el cierre ya comentado fue necesario encontrar otras opciones para que los híbridos y variedades generados fuesen incrementados y difundidos en forma extensiva (Espinosa *et al.*, 2003 b; Espinosa *et al.*, 2009 b).

Esta estrategia se multiplica, por parte del INIFAP, en otras regiones de México, como es el trópico húmedo, en los estados de Veracruz, Chiapas, Guerrero. Se cuenta con híbridos y variedades desarrollados por este instituto que requieren el concurso de empresas de semillas para lograr su transferencia y difusión bajo el esquema de “Microempresas de semillas” como complemento de autoabastecimiento, que se basa en la tradición de los agricultores de usar semilla de su propia parcela o semilla de agricultores vecinos. Las microempresas aprovecharían los híbridos desarrollados, se apoyarían en asesoría técnica y surtimiento de semilla registrada por parte del INIFAP y las universidades (Sierra *et al.*, 2005; Gómez *et al.*, 2005; Gómez *et al.*, 2013).

¿MasAgro tiene la intención de sustituir a INIFAP?

En el año 2008, al cumplirse 18 años del TLCAN y abrirse completamente la importación de maíz, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) transfirió a México un millón de dólares en apoyo a la investigación en maíz y frijol a través de la SAGARPA. Con errado sentido de estrategia, el gobierno de Felipe Calderón entregó la fracción de recursos correspondientes al maíz al CIMMYT, en vez de asignarlos al INIFAP, que es el instrumento de desarrollo e innovación tecnológica del Estado. Continuando la cadena de errores, la SAGARPA promovió al año siguiente un proyecto para que la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) multiplicara sus semillas mejoradas de maíz y frijol para diversas regiones del país. Esta institución no tiene tal mandato. El INIFAP y otras instituciones públicas son los que han inscrito la mayoría de las variedades públicas incluidas en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV). Esta iniciativa del gobierno de Felipe Calderón no prosperó.

En seguimiento a una estrategia aparentemente orientada a debilitar funciones del INIFAP definidas en su mandato, y particularmente en el área de las semillas, el Secretario Francisco Mayorga asignó, sin convocatoria previa, 1 650 millones de pesos de su presupuesto al CIMMYT para ejecutar el proyecto de aumento de la producción de maíz y trigo. Éste es un proyecto denominado "Mejoramiento Sostenible de la Agricultura Tradicional" (MasAgro) que tiene por objetivo incrementar sosteniblemente la producción de maíz entre 5 y 10 millones de toneladas anuales en el sector agrícola tradicional, en un horizonte de diez años. Su estrategia incluye la transferencia de la Agricultura de Conservación y la sustitución de los maíces nativos por variedades mejoradas resistentes a la sequía. Mientras los objetivos de MasAgro son válidos, su estrategia erra por incompatible con el objetivo nacional de protección del reservorio de diversidad genética de maíz, custodiado y manejado por ese sector tradicional, a la vez productor del maíz de especialidad para la pluricultural cocina mexicana. Esta iniciativa del gobierno de Calderón resulta por lo menos inexplicable, ya que México tiene en INIFAP un avanzado y capaz sistema público de investigación agropecuaria y forestal desarrollado durante más de 50 años, y que hasta ahora ha sido reconocidamente provechoso para la nación.

La línea de debilitamiento de facto de las funciones del INIFAP tiene más elementos que no son contingentes. Se conecta con: a) la oportunidad que ofrece el déficit alimentario nacional al aparato propagandístico

de la industria de semillas transgénicas, con promesas objetables (*La Jornada*, Antonio Turrent 24/10/2012 y 11/01/2013); b) la solicitud de permisos para la siembra comercial de maíz transgénico en el norte del país; y c) el acto filantrópico ampliamente divulgado de la fundación de Bill Gates y de Carlos Slim hacia el CIMMYT. Estos elementos e implicaciones han sido espléndidamente abordados por Silvia Ribeiro (<http://www.jornada.unam.mx/2013/02/23/economia/026a1eco>) y Ana de Ita (<http://www.jornada.unam.mx/2013/02/24/opinion/028a1eco>). Se debe añadir que el INIFAP es una institución reconocidamente productiva. Tan sólo 30 de sus aportaciones tecnológicas generaron un beneficio neto para el país equivalente a 125 años de la inversión pública en el INIFAP.

En experimentación independiente de campo se resalta que los híbridos de maíz del INIFAP son por lo menos competitivos con los de la industria multinacional en las mejores tierras del país y claramente sobresalientes en tierras de menor potencial de producción. Investigadores de maíz del INIFAP han propuesto y publicado los elementos de un plan para alcanzar la autosuficiencia en maíz (www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaize.pdf). Este plan se basa en la oferta pública y privada de variedades de maíz no transgénico, en la diversidad genética de las razas nativas de maíz y en la tecnología pública de producción y protección.

Fortalecer al INIFAP sería una estrategia visionaria del gobierno mexicano para aumentar de manera soberana la producción del campo, aun si su política de fomento incluyera el fortalecimiento de actores contingentes como la industria multinacional de semillas y el CIMMYT. El Estado mexicano requiere una política visionaria para la seguridad alimentaria y para la protección de su biodiversidad genética frente al cambio climático.

La nación requiere cambiar su estrategia de producción de maíz para su seguridad alimentaria. Para alcanzarla en cuanto al maíz, los consorcios multinacionales encabezados por Monsanto ofrecen al país su "tecnología privada transgénica"; el CIMMYT ofrece su proyecto MasAGRO, y el INIFAP su proyecto "Autosuficiencia en Maíz con tecnología pública".

MASAGRO promete incrementar sustentablemente el rendimiento promedio actual tradicional (campesino) de 2.2 a 3.7 t ha⁻¹ en un plazo de 10 años. El proyecto consta de tres componentes en cuanto al maíz: 1) desarrollo sustentable con el productor; 2) Descubrimiento de la diversidad genética de las semillas de maíz nativo; y 3) estrategia

internacional para aumentar el rendimiento del maíz. El segundo componente implica el análisis de ADN de 422 mil muestras de maíz nativo mexicano, al que se destina la mayor fracción presupuestal que es coordinada por CIMMYT con participación de laboratorios internacionales y nacionales. Los dos componentes restantes han sido definidos por CIMMYT para ser ejecutados por investigadores mexicanos de institutos y universidades públicas y privadas. Los investigadores son coordinados y reciben financiamiento en lo individual a través del CIMMYT. Los componentes 1) y 3) persiguen la sustentabilidad (del suelo y de la diversidad genética del maíz). Sin embargo, a la manera de la revolución verde, la intención es introducir variedades mejoradas resistentes a la sequía, desplazando a los maíces nativos. Estos serán conservados por programas especiales *in situ* y en bancos de germoplasma. Esta estrategia reducirá la diversidad genética *in vivo* e interrumpirá el Mejoramiento Genético Autóctono. En el informe de MasAGRO en noviembre de 2012 se señaló como logro relevante que se cuenta con 120 toneladas de semilla producida por empresas de semillas, lo que es cuestionable con base en los recursos económicos asignados y la asignación de otras fuentes de financiamiento a través de las Fundaciones Produce, estatales, en comparación con lo que se ha logrado en las microempresas promovidas por algunos investigadores.

De continuar lo anterior en México se incrementará una presión adicional a los productores y al campo, en crisis desde hace muchos años, y lejos de resarcir la distorsión del sistema de semillas en México—promovido por quienes promovieron el cierre de la PRONASE, el abandono de abastecimiento de semillas alternativos y con ello la concentración y comercio de semillas en unas cuantas empresas transnacionales que comercializan la semilla a los precios más elevados del mundo—, se afectará severamente la sustentabilidad y el equilibrio de la diversidad genética de la especie más importante para la humanidad: el maíz.

Ceder a CIMMYT la coordinación de la investigación estratégica en maíz y trigo al apoyar el proyecto “MasAgro”, en el cual colaboraría el INIFAP y otras instituciones de enseñanza, quizás resume la intención de cerrar INIFAP para apoyarse en el mencionado centro, tal y como se hace en algunos países en donde no hay sistema de investigación pública nacional, y también reitera el escaso crédito a las instituciones de investigación nacionales, así como el escaso valor y el no reconocer propuestas de estrategias de técnicos mexicanos para lograr la “Autosuficiencia en Maíz con tecnología pública”.

Conclusiones

La Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas (2007) permite legalmente la repetición de categoría en semilla básica y registrada, lo que propicia escenarios complicados que benefician a las grandes corporaciones.

La Ley de Semillas obliga a que toda variedad (mejorada o nativa) deba ser incorporada al Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) como requisito indispensable para acceder al proceso de calificación, para lo cual debe contar con la caracterización con base en la Guía Técnica para la Descripción Varietal de Maíz, lo que significa una exagerada complicación para los productores de maíz y quienes abastecen de semilla de maíz en forma local.

Las infracciones y sanciones en la Ley de Semillas 2007 proveen el marco jurídico para fortalecer el crecimiento económico y el posicionamiento comercial de grandes empresas, y da lugar a la instrumentación de acciones punitivas del Estado mexicano contra productores locales y empresas de semilla en baja escala y otro tipo de agricultores que comercian semillas nativas en forma local.

Las infracciones y sanciones en la Ley, si bien tratan de limitar la semilla pintada y la semilla llamada pirata, también podrían favorecer el fortalecimiento de las empresas posicionadas en el comercio de semillas y apoyar acciones punitivas contra productores locales y empresas de semilla en baja escala y otro tipo de agricultores que comercian semilla en forma local.

El intento por ubicar a México en el Acta UPOV 91 con una nueva Ley Federal de Variedades de Plantas (LFVV) es un escenario que sólo favorece a las empresas transnacionales y corporaciones que promueven los transgénicos, que sería el marco legal adecuado para consumir el despojo de variedades nativas en caso de contaminación transgénica de maíces nativos y mejorados nacionales.

Referencias

- Cereceres, O.J., Ortega, P.R., Molina, G.J.D., Mendoza, R.M., Mendoza, C.C., Castillo, G.F., Muñoz, O.A., Turrent, F.A., Kato, Y.T.A. (2007). Análisis de la problemática de la producción nacional de maíz y propuesta de acción. *Grupo Xilonen*. Universidad Autónoma Chapingo,

- Colegio de Postgraduados, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Chapingo, México. 29 p.
- Diario Oficial de la Federación. (1991). Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas. 15 de julio de 1991.
- Diario Oficial de la Federación. (1996). Ley Federal de Variedades Vegetales. 25 de octubre de 1966.
- Diario Oficial de la Federación. (2007). Ley Federal sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas. 15 de junio de 2007.
- Espinosa, C.A., Castellón, G.J.J., Cortes F.J.I., Turrent F.A. (1993). Producción de semillas certificadas de maíz a través de microempresas como una estrategia de abastecimiento para México. *Sistemas de producción y Desarrollo Agrícola*, 401-403.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Piña del, V.A., Martínez, M.R. (1997a). Capacidad productiva de cruces de variedades de maíz de polinización libre combinadas con híbridos simples de maíz. *Agronomía Mesoamericana*, Vol. 8:139-142.
- Espinosa-Calderón, A., López-Pereira, M.A., Tadeo-Robledo, M. (2000). Análisis agroeconómico del uso de semilla mejorada de maíz en los Valles Altos de México. *Agronomía Mesoamericana*, Vol. 9:53-58.
- Espinosa, C.A., López, P.M.A., Gómez, M.N., Betanzos, M.E., Sierra, M.M., Coutiño, E.B., Aveldaño, S.R., Preciado, O.R.E., Terrón I.A.D. (2003a). Indicadores Económicos para la producción y uso de semilla mejorada de Maíz de Calidad Proteínica (QPM) en México. *Agronomía Mesoamericana*. 14(1):105-106.
- Espinosa, C.A., Sierra, M.M., Gómez, M.N. (2003b). Producción y Tecnología de semillas mejoradas de maíz por el INIFAP en el escenario sin la PRONASE. *Agronomía mesoamericana*. 14(1):117-121.
- Espinosa, C.A., Piña, R.J., Caetano, D.O.A., Mora, V.M. (2004). Listado de variedades liberadas por el INIFAP de 1980 a 2003. Publicación Especial No. 2, INIFAP, CIRCE, CEVAMEX, Chapingo, México. 30 p.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Turrent, F.A., Gómez, M.N., Sierra, M.M., Palafox, C.A., Caballero, H.F., Valdivia, B.R., Rodríguez, M.F.A. (2007). Variedades mejoradas disponibles y abastecimiento de semillas ante la nueva ley de semillas en México. Editores R. Muñiz Salazar, S. Avilés M., L. Cervantes D., R. Encinas F. En: *Memorias de X Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas*. Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali, B. C. pp: 490-496.

- Espinosa, C.A., Turrent, F.A., Tadeo, R.M., Gómez, M.N., Sierra, M.M., Caballero, H.F. (2008). Importancia del uso de semilla de variedades mejoradas y nativas de maíz en México. En: Desde los colores del maíz, una agenda para el campo mexicano. Editor J. Luis Seefoó Lujan. Volumen I, *El Colegio de Michoacán*, CONACYT, Zamora, Michoacán. p: 233-255.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Turrent, F.A., Gómez, M.N., Sierra, M.M., Caballero, H.F., Valdivia, B.R., Rodríguez, M.F.A. (2009a). El potencial de las variedades nativas y mejoradas de maíz. *Ciencias*. 92-93:118-125.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Turrent, F.A., Sierra, M.M., Gómez, M.N., Palafox, C.A., Rodríguez, M.F.A., Caballero, H.F., Valdivia, B.R., Zamudio G.B. (2009b). Las semillas insumo fundamental para avanzar hacia la suficiencia alimentaria y reserva estratégica de granos. En: reserva estratégica de alimentos: una alternativa para el desarrollo del campo mexicano y la soberanía alimentaria. Coordinadores Alfonso Ramírez Cuellar, Benito Ramírez Valverde, Beatriz A. Cavalloti Vázquez, Alfredo Cesín Vargas. *CEDRSSA-SAGARPA- CP-UACH*, pp: 77-90.
- Espinosa, C.A., Turrent, F.A., Tadeo, R.M. (2012). Recursos fitogenéticos, patrimonio biocultural, semillas y seguridad alimentaria. En: Políticas Agropecuarias, Forestales y Pesqueras. Coordinador José Luis Calva. Análisis Estratégico para el Desarrollo, Volumen 9. *Consejo Nacional de Universitarios*. pp:198-218.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Turrent, F.A., Gómez, M.N., Sierra, M.M., Valdivia, B.R., Zamudio, G.B. (2012b). Maíz transgénico en el Centro de Origen: riesgos para México y el mundo. En: Memoria del XI Simposio Internacional y VI Congreso Nacional de Agricultura Sostenible. Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A.C. — Instituto de Recursos Naturales- Colegio de Postgraduados, *Universidad Autónoma de San Luis Potosí*. Vol. 17:1-17. San Luis Potosí, SLP, México.
- Espinosa, C.A., Tadeo, R.M., Arteaga, E.I., Turrent, F.A., Sierra, M.M., Gómez, M.N., Palafox, C.A., Valdivia, B.R., Trejo, P.V., Canales, I.E. (2012). Rendimiento de las generaciones F1 y F2 de híbridos trilineales de maíz en los Valles Altos de México. *Universidad y Ciencia*. 28(1):57-64.
- Hernández, T.L., Muñoz, G.A., Sánchez, H.M., Carballo, C.A., López, P.A. (2004). Producción de semilla mejorada por organizaciones de

- agricultores: caso Productora de maíz Teocintle. *Fitotecnia Mexicana*. Vol. 27:93-100.
- Gaytán, B.R., Martínez, G.M.I., Mayek, N. (2009). Rendimiento de grano y forraje en híbridos de maíz y su generación avanzada F2. *Agricultura Técnica en México*. 35(3):295-304.
- Gómez, M.N., Sierra, M.M., González, C.M., Cantú, A.M.A., Ramírez, F.A., Wong, P.J.D.J., Manjarrez, S.M., Ramírez, D.J.L., Espinosa, C.A. (2005). H-562, híbrido de maíz de alto rendimiento y tolerante al complejo "Mancha de asfalto" y royas. Campo Experimental Iguala, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. *INIFAP*. Folleto Técnico Número 11. Iguala, Guerrero. 20 p.
- Gómez, M.N.O., Cantú, A.M.A., Sierra, M.M., Hernández, G.C.A., Espinosa, C.A., González, C.M. (2013). Maíz híbrido H-565, nueva versión del H-507 para el Trópico bajo de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 4(5):819-824.
- González, E.A., Islas, G.J., Espinosa, C.A., Vázquez, C.A., Wood, S. (2008). Impacto económico del mejoramiento genético del maíz en México: Híbrido H-48. *INIFAP*, Serie: *Estudios de Evaluación del Impacto Económico de Productos del INIFAP*. Publicación Técnica no. 25. México. 88 p.
- <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30211225005>
<http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaizeSpan.pdf>
- Luna, M.B.M., Hinojosa, R.M.A., Ayala, G.Ó.J., Castillo, G.F., Mejía, C.J.A. (2012). Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México. *Rev. Fitotec. Mex.* 35(1):1-7.
- Sánchez, R.F., Martínez, M.A., López, I.L.A. (1998). Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano. *FIRA*, Boletín Informativo, Núm., 309:88.
- Sierra, M.M., Palafox, C.A., Rodríguez, M.F., Espinosa, C.A., Gómez, M.N., Caballero, H.F., Barrón, F.S., Sandoval, R.A. (2005). H-520 y 518, nuevos híbridos trilineales de maíz para el trópico húmedo de México. XX Reunión Latinoamericana de Maíz. Editores Miguel Barandiaran Gamarra, Alexander Chávez Cabrera, Ricardo Sevilla Panizo, Teodoro Narro León. Lima, Perú. pp 628-632.
- Tadeo, R.M., Espinosa, C.A., Martínez, M.R., Solano, A.M., Piña, D.V.A. (1997). Use of CIMMYT Germplasm to Develop Maize Hybrids at the UNAM, In: *The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops*. An International Symposium México. pp. 240-241.

- Tadeo, R.M., Espinosa, C.A., Solano, A.M., Martínez, M.R. (2003). Androesterilidad en líneas e híbridos de maíz de Valles Altos de México. *Agronomía Mesoamericana*. 14(1):15-19.
- Tadeo, R.M., Espinosa, C.A. (2003). Microempresas de semillas con híbridos "Pumas de maíz" alternativa para abastecimiento en México. *Revista FESC Divulgación Científica Multidisciplinaria*. 3(8):5-10.
- Tadeo, R.M., Espinosa, C.A., Martínez, M.R., Arias, R.R. (2005). Producción y tecnología de semillas, desarrollo y difusión de híbridos y variedades de maíz de la UNAM para su adopción extensiva en México. XX Reunión Latinoamericana de Maíz. Editores Miguel Barandiaran Gamarra, Alexander Chávez Cabrera, Ricardo Sevilla Panizo, Teodoro Narro León. Lima, Perú. pp 435-441.
- Turrent, F.A., Espinosa, C.A. (2006). Seguridad alimentaria y el mercado nacional de semillas. En: *Memorias del ciclo de conferencias*. 10 Años de Enlace, Innovación, Progreso. Fundación Hidalgo Produce. pp 44-50.
- Turrent-Fernández, A., Serratos-Hernández, J.A., Mejía-Andrade, H., Espinosa-Calderón, A. (2009a). Propuesta de cotejo-de impacto de la acumulación de transgenes en el maíz (*Zea mays* L.) nativo mexicano. *Agrociencia* 43(3):257-265.
- Turrent-Fernández, A., Serratos-Hernández, J.A., Mejía-Andrade, H., Espinosa-Calderón, A. (2009b). Liberación comercial de maíz transgénico y acumulación de transgenes en razas de maíz mexicano. *Rev. Fitotec. Mex.* 32(4):257-263
- Valdivia, B.R., Caro, V.F.D., Ortiz, C.M., Betancourt, V.A., Ortega, C.A., Vidal, M.V.A., Espinosa, C.A. (2007). Desarrollo participativo de híbridos sintéticos de maíz y producción de semilla por agricultores. *Agricultura Técnica en México*. 33(2):135-143.