El maíz transgénico en México

En 15 píldoras

Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad
UCCS

Antonio Turrent Fernández
Investigador Nacional SNI Emérito,
Presidente de la UCCS
aturrent37@yahoo.com.mx

José Antonio Serratos Hernández
Vicepresidente de la UCCS
aserratos@gmail.com

Alejandro Espinosa Calderón
Investigador Nacional SNI III,
Coordinador Programa de Agricultura
y Alimentación UCCS
espinoale@yahoo.com.mx

Elena Álvarez-Buylla Roces
Investigador Nacional SNI III,
Presidente Fundadora de la UCCS
eabuylla@gmail.com

Arte: Jimena García Álvarez-Buylla

Diseño: Tereso Ramos Gómez

Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, A.C.
www.uccs.mx

La transformación de la semilla en dios

El estudio del significado del dios del maíz en Mesoamérica ha sido un proceso lento y tardío. Hacia la mitad del siglo pasado, Miguel Covarrubias elaboró una gráfica memorable que mostraba la continuidad en la forma de representar a los dioses de la lluvia desde los olmecas hasta los aztecas. Su reconstrucción iconográfica sugería que la religión mesoamericana descansaba en una cosmovisión común, en un conjunto unificado de creencias acerca de los dioses, la naturaleza y los seres humanos. En 1971 Peter D. Joralemon publicó el primer ensayo que reconoció la presencia del dios del maíz en el entonces confuso panteón olmeca. Apoyándose en estos estudios Karl Taube realizó más tarde un análisis brillante sobre el significado del dios del maíz entre los olmecas.

Los estudios iconográficos de Joralemon mostraron que los olmecas habían reconocido e individualizado diversos aspectos de la planta del maíz: las raíces, hojas y floraciones, el grano o semilla, la mazorca y su verde envoltura. Siguiendo los rastros de esta idea, Karl Taube advirtió que los olmecas habían divinizado diversas partes de la planta, formando una suerte de secuencia sagrada donde el grano, el brote de la planta y la mazorca madura constituían distintas fases del dios del maíz, cada una señalada por rasgos peculiares. Es decir, procediendo como botánicos rigurosos, los olmecas identificaron los procesos biológicos que recorría la planta del maíz desde su gestación hasta su madurez; pero en lugar de reconocer en esas transformaciones la mano sabia y paciente del cultivador, o la flexibilidad de la planta para adaptarse a los requerimientos humanos, las interpretaron como hierofanías, como trasuntos terrenos de la voluntad divina.

Una de las características del antiguo dios del maíz es que resume en su figura los procesos agrarios y biológicos que culminaron en la creación de este cereal. Las distintas fases del cultivo, desde la preparación del terreno, pasando por la siembra, el viaje de la semilla por el interior de la tierra, la maduración del grano, hasta la cosecha, se convirtieron en el imaginario mesoamericano en manifestaciones del dios. La preparación de la parcela de cultivo y la siembra están relacionadas con numerosas ceremonias dedicadas a la madre tierra con la intención de que ésta consintiera la profanación de su cuerpo y la introducción en él de la semilla. El hundimiento de ésta en el suelo y su unión con los jugos fertilizadores de esa región es uno de los pasajes más emotivos relatados en el Popol Vuh, el libro que resumió la sabiduría del pueblo maya. Es el tema de las famosas aventuras de Jun Junajpú, el Primer Padre o semilla que desciende al inframundo. Pero como Jun Junajpú se introduce en las profundidades de la tierra sin antes solicitar la aceptación de los dioses de esa región, éstos deciden sacrificarlo. El descenso a Xibalbá, el inframundo, es también el asunto principal de las aventuras de Junajpú y Xbalanké, los Gemelos Divinos, quienes consiguen rescatar a su padre de Xibalbá y llevarlo a la superficie terrestre, donde renace convertido en el dios eternamente joven del maíz.

La maduración de la planta está representada por la mazorca, una de las imágenes más populares del dios, cuyo rostro es precisamente una réplica de la mazorca. El corte de la mazorca es uno de los actos agrícolas cruciales en el desarrollo de la planta, pues con él culmina el ciclo de producción vegetal y comienza el de consumo, alimentación y reproducción de los seres humanos. Karl Taube interpretó las cabezas decapitadas del dios maya del maíz con el corte de la mazorca. Así como la planta moría en el verano con la cosecha y renacía en la primavera con la siembra, así también el dios experimentaba una vida gobernada por la muerte y la resurrección cíclicas. Dos imágenes extraordinarias, plasmadas en un vaso olmeca de Chalcatzingo y en un vaso maya de la época Clásica, dan cuenta del momento tremendo en que la mazorca, desprendida de la planta, se transforma ……. **Enrique Florescano**

Fuente:
http://www.toltecayotl.org/tolteca/index.php?option=com_content&view=article&catid=26:general&id=415:textos-sobre-el-maiz-enrique-florescano-

Pintura mural de Zacuala, Teotihuacán

Nal, Dios Maya del maíz

Murales de Cacaxtla

Ilustración: http://veerail15.tripod.com/toltecas1.htm

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRÓLOGO ----------8

EL MAIZ ES EL ALIMENTO BÁSICO DE MÉXICO ---------- 10

LEYES PROCLIVES A LAS CORPORACIONES MULTINACIONALES ---------- 13

MÉXICO PUEDE ALCANZAR LA AUTOSUFICIENCIA EN MAÍZ SIN TECNOLOGÍA TRANSGÉNICA---------- 15

QUÉ ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO ---------- 17

CÓMO SE INSERTA UN PAQUETE TRANSGÉNICO AL MAÍZ ---------- 19

CÓMO SE HACE Y PRODUCE UN MAÍZ TRANSGÉNICO A ESCALA COMERCIAL ---------- 22

¿ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO INOCUO PARA LA SALUD?---------- 24

¿RINDE MÁS EL MAÍZ TRANSGÉNICO QUE EL MAÍZ NORMAL? ---------- 28

¿ES POSIBLE CONTENER AL MAÍZ TRANSGÉNICO EN LOS SITIOS DONDE SE AUTORIZA SU SIEMBRA A CIELO ABIERTO? ---------- 30

¿ES REVERSIBLE LA CONTAMINACIÓN DEL MAÍZ TRANSGÉNICO AL MAÍZ NATIVO? ---------- 32

¿POR QUÉ ES EL MAÍZ NATIVO IMPORTANTE PARA MÉXICO? ---------- 34

¿ES POSIBLE LA COEXISTENCIA ENTRE EL MAÍZ NATIVO Y EL TRANSGÉNICO? ---------- 36

¿ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO ECOLÓGICAMENTE LIMPIO COMO ASEGURA LA PROPAGANDA DE LOS CONSORCIOS MULTINACIONALES?---------- 38

¿POR QUÉ DEBEN ETIQUETARSE LOS ALIMENTOS ELABORADOS CON MAÍZ TRANSGÉNICO? ---------- 40

¿QUÉ GANA Y QUÉ PIERDE MÉXICO SI SE PROHIBE LA SIEMBRA DE MAÍZ TRANSGÉNICO EN EL TERRITORIO NACIONAL?---------- 42

CONCLUSIONES ---------- 44

Óleo sobre papel

PRÓLOGO

La Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS) es una Asociación Civil fundada en 2006 por científicos mexicanos de pensamiento independiente, a los que une la convicción de que el conocimiento científico debe ser aplicado para mejorar la calidad de vida de la sociedad de manera sostenible y no para beneficio de alguna minoría. Nuestra tarea central es observar, aprender, analizar las oportunidades, peligros y riesgos inherentes del uso del conocimiento científico y divulgar nuestras conclusiones a la sociedad.

El Programa de Agricultura y Alimentación de la UCCS se enfoca en la seguridad alimentaria sustentable (suficiente, accesible e inocua), en la soberanía tecnológica y en la protección de la ecología y de la biodiversidad, particularmente la de las especies cultivadas en México y que como el maíz, fueron domesticadas en Mesoamérica. El maíz es central para la seguridad alimentaria de la Nación por ser su alimento principal: el 53% de la ingesta calórica y el 39% de la proteínica de la dieta nacional provienen del consumo directo del maíz. Sin embargo, durante los últimos 10 años la producción de maíz se ha estancado a niveles crecientemente inferiores al consumo nacional, haciéndonos cada vez más dependientes del mercado internacional y a la vez, expuestos a la creciente volatilidad mundial de su precio.

Las corporaciones multinacionales de semillas transgénicas han identificado al creciente déficit nacional de grano de maíz como su oportunidad para llegar a controlar el mercado nacional de semilla de maíz (incluyendo los herbicidas acompañantes), que es del orden de 200,000 toneladas anuales, con valor potencial para esas corporaciones de más de mil doscientos millones de dólares anuales. Su estrategia ha consistido en un intenso cabildeo a los Poderes Ejecutivo y Legislativo, crear adeptos dentro de la comunidad científica y lanzar campañas de propaganda a la sociedad a través de la prensa, radio y televisión. La campaña de esos consorcios anuncia que la introducción de maíz transgénico a México es la modernización necesaria para la seguridad alimentaria de maíz de México, aun considerando al cambio climático inminente, y que su conocimiento científico aplicado al campo mexicano consumará la hazaña. Esta promesa se hace sin garantía, sin fiador y con propaganda demostradamente falsa.

A cuarenta años de las primeras liberaciones de cultivos transgénicos, ha quedado demostrado que éstos no aportan beneficios sociales ni ambientales, y en lugar de ello implican riesgos y peligros públicos que se anticiparon pero no se consideraron con seriedad, y con los años se han ido demostrando científicamente. La comercialización y liberación de cultivos transgénicos ha implicado, eso sí, grandes ganancias privadas que siguen presionando para expandir su dominación sobre las semillas y la producción, distribución y

comercialización de alimentos de todo el mundo, y la consiguiente contaminación de los centros de origen y diversificación.

Los científicos independientes comprometidos con los valores del conocimiento -y no del lucro o de los intereses económicos particulares- con la justicia social, y la sustentabilidad ambiental, deseamos y debemos entablar un diálogo profundo de saberes con los indígenas y campesinos del mundo. Ellos son poseedores de valiosos conocimientos y técnicas tradicionales milenarias, y con ellos podremos encontrar soluciones duraderas a la producción agrícola y el abasto de alimentos diversos y sanos, garantizando la soberanía alimentaria.

Los consorcios multinacionales de semillas transgénicas plantean una profunda bifurcación del camino hacia la seguridad alimentaria de México. Su camino no tiene retorno. Con el tiempo, desaparecería todo maíz normal (no transgénico) del país y hasta las razas nativas habrían sido transgenizadas y serían potencialmente propiedad intelectual de esos consorcios mutinacionales.

Por medio de este documento divulgativo de 15 píldoras y de las redes sociales en internet, queremos comunicarnos con los estudiantes universitarios de México y con su ayuda, alcanzar a la mayor parte posible de nuestra sociedad. Nuestro mensaje es: “prohibir toda siembra de maíz transgénico en México: la Nación no lo necesita para lograr su seguridad alimentaria”. El país dispone de alternativas no transgénicas, con tecnología pública.

EL MAIZ ES EL ALIMENTO BÁSICO DE MÉXICO

PÍLDORA 01

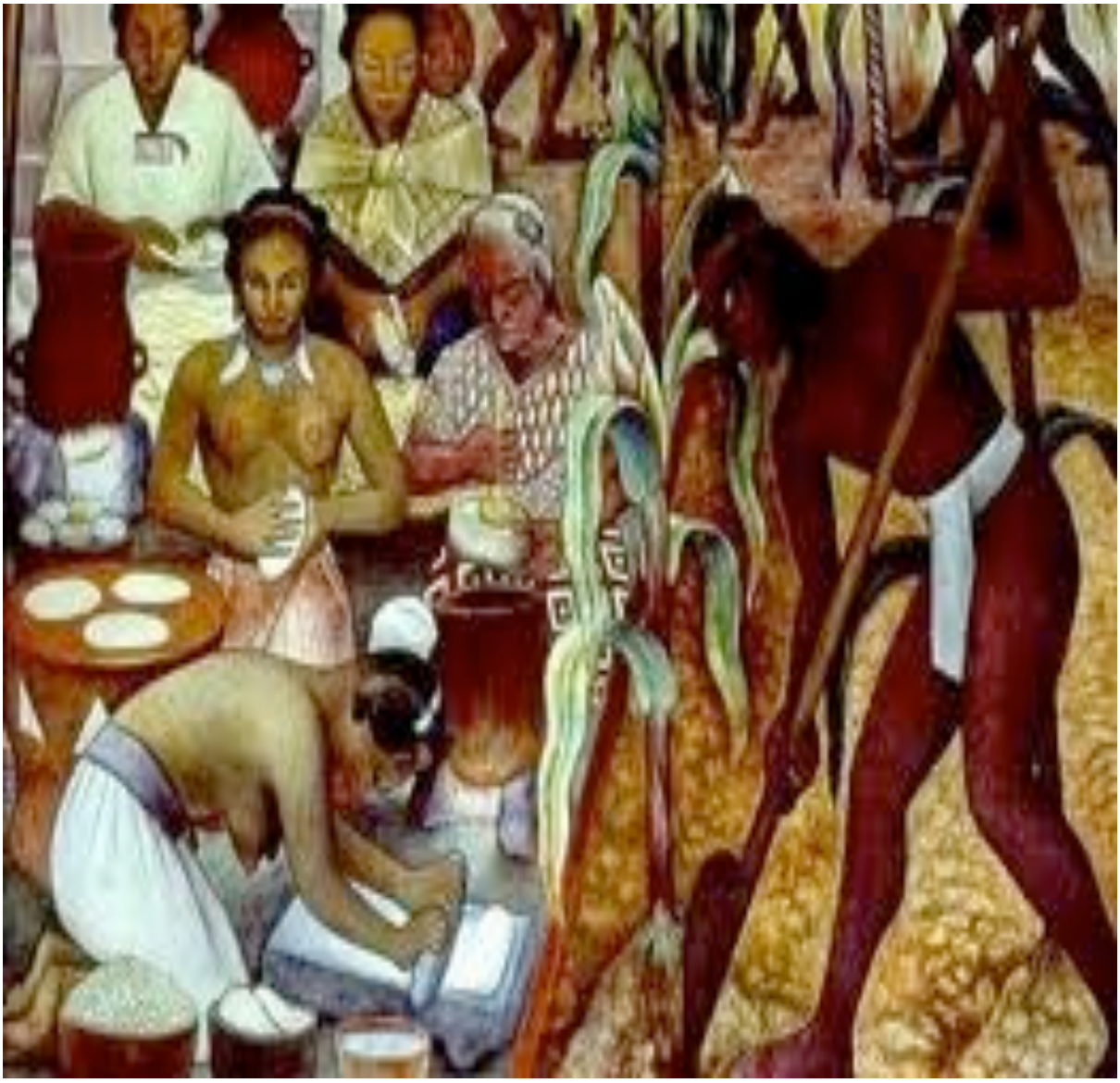


Ilustración: www.toltecayotl.org

El 53% de la ingesta calórica (carbohidratos) y el 39% de la proteínica de la dieta mexicana provienen del consumo directo del maíz como grano nixtamalizado[1].

El cultivo del maíz es la fuente principal de empleo y de alimentación de millones de familias campesinas de México. La mitad de los 8 millones de hectáreas dedicadas a este cultivo se siembra con 59 razas nativas en tierras de calidad agrícola mediana a marginal. El maíz nativo producido es el ingrediente especializado e insustituible de la cocina mexicana. Casi otros tres, de los ocho millones de hectáreas cultivadas con maíz, son de alta a mediana calidad agrícola, en las que productores de tipo empresarial siembran maíces mejorados (de orígenes privado y público), constituyen un importante proveedor de maíz para las áreas urbanas. Históricamente, ambos sectores, campesino y empresarial, han sido indispensables para aportar el maíz que requiere la Nación.

[1] *La nixtamalización o cocimiento alcalino del grano, tiene profundos efectos para aumentar el valor nutritivo del maíz para los humanos; los más estudiados son: 1) La liberación de niacina (vitamina B3), aminoácido esencial para la respiración a nivel celular, inexistente como tal en el grano de maíz; 2) El enriquecimiento del contenido de calcio bioasimilable en la dieta humana: 7.5 veces más que el contenido de calcio del grano; 3) la reducción del contenido de ácido fítico, que bloquea la absorción de calcio, zinc y otros minerales; y 4) la reducción hasta en 90 por ciento del contenido de ciertas micotoxinas. Infelizmente los europeos más pobres de España, Italia y de otros países que consumían al maíz como alimento principal sin nixtamalizar en el siglo XVII y los pobres del sureste de los EE.UU. del siglo XX sufrieron epidemias de pelagra que podían ser mortales.*

En la actualidad, el consumo nacional aparente de grano de maíz de México es 33 millones de toneladas anuales. Doce millones son consumidos directamente como alimento, mientras que 21 millones de toneladas se usan como forraje, materia prima industrial, semilla o son mermas de almacén.

La producción anual nacional de grano de maíz es 22 millones de toneladas anuales y ha estado estancada desde hace casi 10 años. El déficit anual de 11 millones se importa principalmente de los Estados Unidos, a precios cada vez mayores. En 2011 la factura de importación alcanzó los $2500 millones de dólares y en 2012 fue aún mayor. El déficit de maíz es creciente y se teme que, sin un cambio radical de estrategia en el aprovechamiento de los recursos de la Nación, habrá que importar la mitad del maíz que el país requerirá hacia el año 2025, que será del orden de 39 millones de toneladas anuales. Éste no necesita ser el destino de México. El país puede alcanzar su autosuficiencia en maíz como lo sostienen Turrent y colaboradores (2012), siguiendo el camino largo pero constructivo de usar el ahorro, el conocimiento y el esfuerzo nacional, como se discutirá más adelante en este documento (Píldora 3).

Los consorcios multinacionales de semillas transgénicas han identificado la oportunidad de extender su oligopolio de semilla de maíz a México. Su estrategia de conquista ha sido a) un intenso cabildeo en los poderes Ejecutivo y Legislativo; b) aplicar la táctica de "puertas giratorias" entre las instancias públicas de toma de decisión y la industria, involucrando a científicos, empresarios y funcionarios proclives a la industria; c) ampliar y profundizar la colaboración con grupos científicos nacionales y académicos; d) realizar campañas de convencimiento a la prensa, a los productores empresariales y a algunos dirigentes campesinos, como ha sido el caso célebre de la CNC. Su canto de las sirenas es, con el estilo Gobelino de repetir una mentira hasta volverla verdad: *"La modernización del campo con tecnología transgénica hará a los productores más competitivos y resolverá el déficit de maíz de manera permanente, a pesar del cambio climático"*.

Hasta ahora, la campaña ha logrado modificar peligrosamente a su favor, una parte del marco jurídico de la producción del campo y está a punto de conseguir la autorización para que se siembre comercialmente maíz transgénico en el norte del país. Después seguiría la conquista del resto del territorio.

Referencia

Antonio Turrent Fernández, Timothy A. Wise, y Elise Garvey. 2012. Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México. Woodrow Wilson International Center for Scholars. http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaize.pdf

LEYES PROCLIVES A LAS CORPORACIONES MULTINACIONALES

PÍLDORA 02

1. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM). *Promulgada en 2005* (conocida coloquialmente como Ley Monsanto). Su reglamento se publicó en 2007.

Más que Ley de Bioseguridad, la LBOGM establece una guía para proceder hacia la siembra comercial de Organismos Genéticamente Modificados en México. Prevé tres etapas a partir de 2005, que en la práctica han sido abordadas de manera expresa (un año) y en sigilo: 1) siembras a escala experimental; 2) siembra a escala piloto y 3) siembra a nivel comercial. Las dos primeras etapas fueron tratadas como secreto corporativo; su acceso al observador independiente fue restringido y vigilado. Sus resultados no han sido publicados y por lo tanto se han mantenido a salvo del escrutinio científico y público. La consulta a la comunidad científica sobre el contenido del reglamento de la LBOGM, si es que la hubo, fue sesgada, selectiva y sigilosa.

2. Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas (LFPCC). *Promulgada en 2007.* Esta ley deroga a la anterior promulgada en 1991.

De acuerdo a esta ley adaptada a los intereses de las corporaciones multinacionales, se establece que cualquier semilla que sea vendida en México deberá registrarse en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales de la SAGARPA. El proceso de registro reclama la Descripción Varietal con base en la descripción de varias decenas de caracteres. Es improbable que los campesinos puedan realizar este proceso especializado en sus variedades "criollas" (razas nativas). Por lo tanto, su semilla ya es ilegal en caso ser intercambiada o vendida. En tal condición queda el 70% de la semilla de maíz sembrada en México. Esto alfombra el camino al oligopolio multinacional, y como daño colateral, torpemente ignorado por el Poder Legislativo mexicano, busca reducir la biodiversidad de los maíces nativos.

3. Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV). *Promulgada en 1996.*

De acuerdo con la LFVV, en México no se patenta a los seres vivos. Este precepto es consistente con el Acta de 1978 de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Sin embargo, como resultado del cabildeo de las corporaciones multinacionales, el Senado aprobó en 2012 reformas a la

LFVV que permitirían patentar a los seres vivos. Tal cambio se deriva del Acta de UPOV de 1991, que los países industrializados suscriben para sí proteger esas patentes. La minuta fue enviada a la Cámara de Diputados de la LXI Legislatura, que la rechazó temporalmente, gracias a la documentada y argumentada defensa a la LFVV vigente, por parte de ONG, organizaciones de productores y de la comunidad científica. Su aprobación allanaría el camino para el oligopolio total del mercado nacional de semillas, derivado del inevitable avance de la contaminación del maíz normal por maíz transgénico. Hay ejemplos emblemáticos de juicios entablados por los consorcios multinacionales contra pequeños y medianos productores de semillas normales (no transgénicas) en países industrializados. Esto es precisamente lo que buscan para México los consorcios multinacionales, inconcebiblemente hasta ahora, con el apoyo de los poderes Ejecutivo y Legislativo. La campaña mercadotécnica de los consorcios multinacionales de semillas transgénicas ha pesado más que la evidencia de que el campo mexicano tiene los recursos necesarios para la autosuficiencia en maíz con tecnología que el mismo Estado ha desarrollado.

Conclusión

Es vital vigilar e impedir que el Poder Legislativo apruebe o reforme leyes federales en pro de intereses multinacionales, porque merman la soberanía y la seguridad alimentaria de la Nación. Está en cierne el cambio de la Ley Federal de Variedades Vegetales para permitir que estas variedades vegetales sean patentables en México.

MÉXICO PUEDE ALCANZAR LA AUTOSUFICIENCIA EN MAÍZ SIN TECNOLOGÍA TRANSGÉNICA

PÍLDORA 03

Potencial productivo de maíz en la primera mitad del siglo XXI (desarrollo en los próximos 20 años)

ESCENARIO	Producción en millones de t/año
Actual *	33.0
Más 1 millón ha en el S-SE bajo riego	8.0†
Más 2 millones ha bajo manejo agropecuario con riego en S-SE	16.0†
TOTAL POTENCIAL	57.0
Consumo nacional aparente actual	33.0
Producción nacional actual	22.0

* Con 5.5 millones de ha de temporal más 1.5 millones bajo riego.
† Producción alcanzable en esas superficies bajo riego en el ciclo OI.

En el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se estudia el potencial productivo de maíz de México desde 1963. La estimación más reciente indica que se podría alcanzar la autosuficiencia actual por el camino de apoyar a la agricultura campesina como se ha apoyado a la agricultura empresarial. Sin embargo, para enfrentar los retos del incremento de la demanda nacional y del cambio climático, es necesario echar mano de: a) parte de la reserva de 9 millones de hectáreas de tierras de calidad agrícola, en su mayoría subutilizadas con ganadería extensiva en el Sureste; b) la reserva de agua de escurrimiento al mar también en el Sureste del país, que es suficiente para duplicar la superficie actual nacional bajo riego; c) el clima benigno en el invierno del Sureste para cultivos anuales; d) la tecnología pública disponible, incompletamente aprovechada (consultar a Turrent y colaboradores, 1998, 2001, 2004a, 2004b) y e) reconstituir los instrumentos de apoyo al campo inhabilitados a partir del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) (Calva, 2012). La propuesta también debe ser guiada por estudios de impacto ambiental.

La tecnología de producción de maíz se apoya en el perfil actual del mercado de semilla de maíz normal (no transgénico): 1) el 30% corresponde a semillas mejoradas que los productores adquieren cada año, en gran mayoría producidos

y comercializados (9 de cada 10 kg de semilla) por los consorcios multinacionales mismos –que planean sustituir por sus maíces transgénicos– y el resto, (1 de cada 10 kg de semilla) corresponde a maíces mejorados públicos; 2) el 50% corresponde a razas nativas de maíz, autoproducidas y 3) el 20% corresponde a semillas de maíces, también autoproducidas, que resultan del cruzamiento entre las razas nativas y los maíces mejorados normales. La fracción del mercado de semilla de maíz dominado por las empresas multinacionales, se ubica en gran parte de los casi 3 millones de hectáreas de tierras de mayor calidad agrícola (planas, riego, buen temporal), en tanto que la semilla autoproducida (70%) cubre más de 5 millones de hectáreas de tierras de labor que tienen calidades agrícolas desde mediana hasta marginal.

Este perfil del mercado de semillas permite satisfacer tanto en cantidad como en cualidades de los tipos de granos (maíces nativos) especializados, la materia prima que requiere la cocina mexicana. Las semillas autoproducidas de maíz no podrían ser sustituidas con ventaja por los maíces mejorados, ya que éstos, no prosperarían en tierras marginales, ni serían materia prima adecuada para la comida pluricultural mexicana.

Referencias

Calva J.L. 2012. Políticas agropecuarias para la sobernía alimentaria y el desarrollo sostenido con equidad. (En) Políticas Agropecuarias Forestales y Pesqueras José Luis Calva (coordinador). Juan Pablo Editor, S.A. Vol 9. Pp 67-92.

Turrent Fernández A., N.O. Gómez Montiel, M. Sierra Macías, y R. Aveldaño Salazar. 1998. Rendimiento de cuatro fórmulas tecnológicas. Revista Fitotecnia Mexicana 21(2): 159-170.

Turrent Fernández A., N.O. Gómez Montiel, M. Sierra Macías, y R. Aveldaño Salazar. 2001. Potencial productivo actual de maíz (Zea mays L) bajo riego en el ciclo Otoño-inviernoen el sureste de México: II. Desempeño económico de cuatro fórmulas tecnológicas . Revista Fitotecnia Mexicana. 24(1): 27-38.

Turrent Fernández A., R. Camas Gómez, A. López Luna, M. Cantú Almaguer, J. Ramírez Silva, J. Medina Méndez, y A. Palafox Caballero. 2004a. Producción de maíz bajo riego en el sur-sureste de México:I. Análisis agronómico. Agric. Tec. Mex. 339(2) 153-167.

Turrent Fernández A., R. Camas Gómez, A. López Luna, M. Cantú Almaguer, J. Ramírez Silva, J. Medina M´ndez, y A. Palafox Caballero. 2004b. Producción de maíz bajo riego en el sur-sureste de México: II: Desempeño financiero y primera aproximación tecnológica. Agric. Tec. Mex. 30(2): 205-221

Turrent-Fernández A., T. A. Wise, y E. Garvey. 2012. Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México. Woodrow Wilson International Center for Scholars. http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaize.pdf

QUÉ ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO

PÍLDORA 04

Es un maíz normal que contiene de uno a más paquetes transgénicos en todas sus células. Un paquete transgénico puede incluir uno o más genes foráneos de cualquier otro organismo, además de otros fragmentos de ADN[2] que provienen de microorganismos que no intercambian material genético con el maíz de manera natural. Esa construcción genética es previamente empaquetada en elementos circulares de ADN bacteriano (plásmidos). El paquete transgénico es insertado por métodos de laboratorio a células embrionarias recientes de maíz (15 a 20 días después de la polinización). La célula embrionaria es así transformada a transgénica. Posteriormente, por técnicas de cultivo de tejidos, la célula embrionaria es llevada hasta la etapa de plántula y posteriormente hasta su madurez en el invernadero. Todas las células de la planta así desarrollada contienen el paquete transgénico. El paquete es heredado a su descendencia.

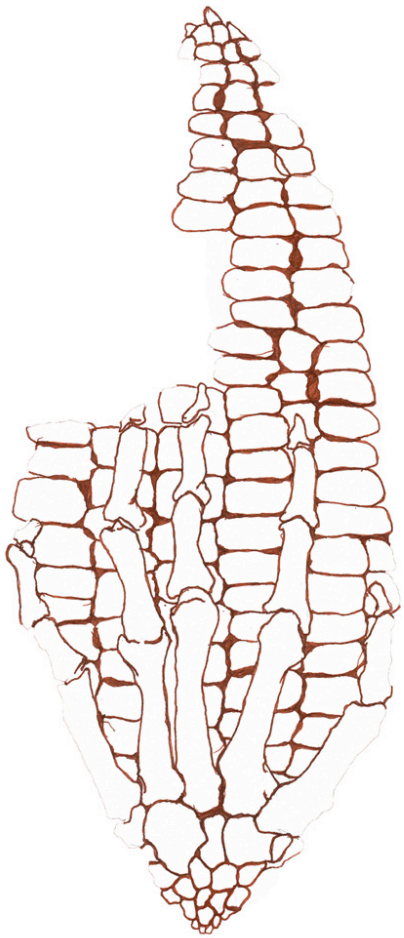
No se puede distinguir el maíz transgénico del maíz normal de manera visual, ni en la fase de grano ni en la de planta; sólo se puede distinguir mediante pruebas de laboratorio. Cada una de los miles de millones de células del maíz transgénico obedece las instrucciones del paquete transgénico, reproduciendo: a) una proteína insecticida foránea, como el maíz transgénico Bt que produce una proteína de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, tóxica para ciertos gusanos plaga, o bien, b) una enzima foránea que permite a la planta transgénica evadir el efecto de algún herbicida, como el maíz transgénico RR® (Roundup Ready) tolerante al herbicida glifosato. Esta actividad de producir proteínas foráneas, ocurre sin pausa en todas las células de la planta. En la actualidad, los híbridos transgénicos portan entre uno y ocho paquetes transgénicos. La intención es combinar en un híbrido (o apilar) varios caracteres transgénicos, que típicamente fueron insertados por separado, y apilados por cruzamiento sexual. Hay evidencias de que los genes incluidos en el paquete transgénico pueden interaccionar con otros genes de la planta (por el fenómeno de la epistasis), afectando su plan de desarrollo de manera no previsible.

El maíz transgénico producido y comercializado por la industria multinacional poco o nada ofrece como ventaja al consumidor en términos de valor nutritivo o de precio. Más bien, como las propias empresas argumentan en su defensa contra el etiquetado de alimentos transgénicos, una norma así, incrementaría los precios al consumidor. Las ventajas son principalmente para las grandes unidades de producción, porque les facilita el cultivo. Ejemplos de esto son la tolerancia al herbicida universal glifosato que facilita el control de las malezas, y

[2] *Acido Desoxirribonucleico. En el ADN están inscritas las instrucciones genéticas para la producción y procesamiento de proteínas involucradas en el funcionamiento y el desarrollo de todos los seres vivos.*

la resistencia a algunas plagas del maíz. Son ventajas operativas solamente para los grandes productores, que a la vez, favorecen la concentración de la tierra de labor en pocas manos.

Se ha producido gran variedad de híbridos de maíz transgénico, principalmente en los EE.UU., en Canadá y en Europa. Hay más de 50 así llamados “eventos transgénicos independientes” (paquetes transgénicos) en el mercado mundial de semillas de maíz. Los maíces transgénicos que se siembran en el mundo, son propiedad de corporaciones multinacionales, que como tales, persiguen las ganancias a su capital. En su mercadotecnia argumentan que su interés primario es reducir el hambre en el mundo y salvarlo de la escasez de alimentos que se derivará del cambio climático. Han invertido profusamente en investigación en el laboratorio y son dueños de su tecnología, que protegen con el recurso de patentarla. También han invertido profusamente en campañas mercadotécnicas engañosas para convencer al consumidor de que los productos transgénicos representan la modernidad tecnológica, que son inocuos como alimento para los humanos y los animales domésticos, y protegen el ambiente.



Tinta sobre papel

CÓMO SE INSERTA UN PAQUETE TRANSGÉNICO AL MAÍZ

PÍLDORA 05

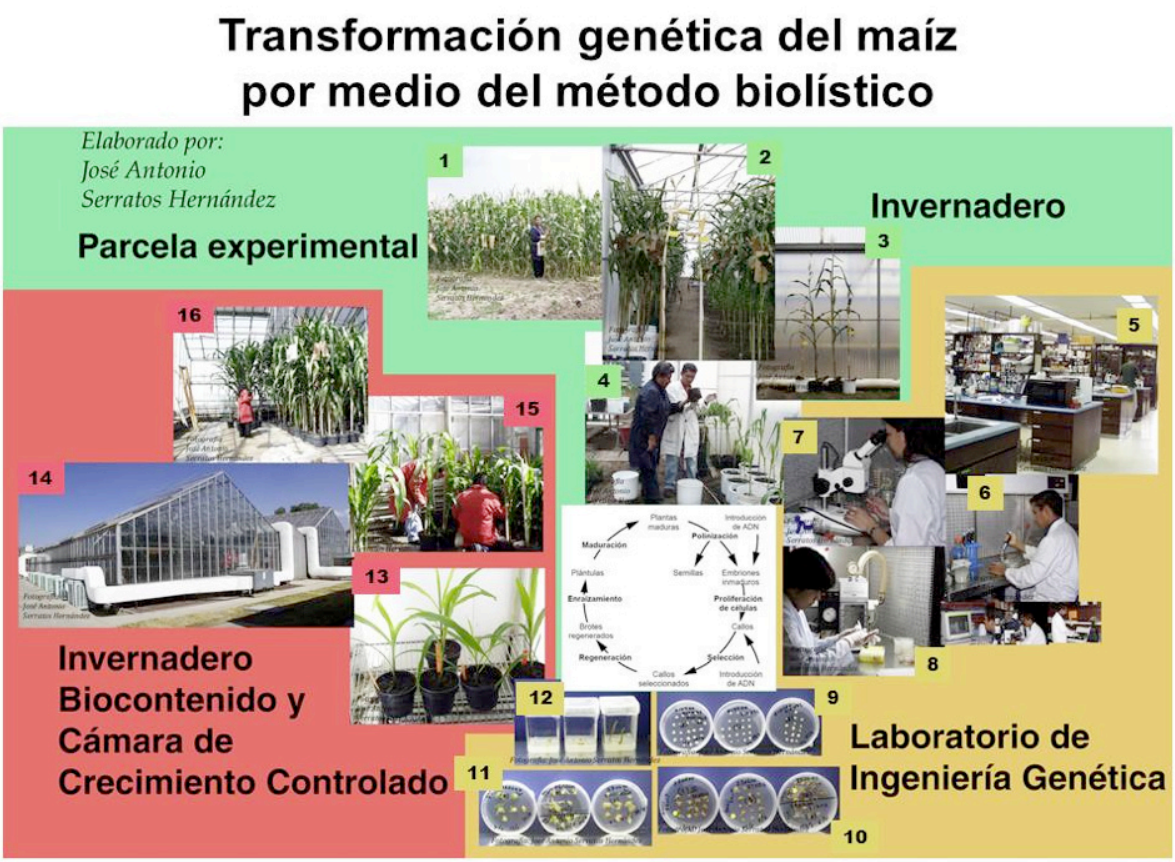


Figura 1. Ilustración del proceso de transformación genética del maíz por medio de la metodología biolística en la que se utilizan micro partículas de oro o tungsteno, cubiertas con ADN de transgenes (Figura 1), introducidas mediante un aparato de aire comprimido (Foto 8) en las células de embriones inmaduros de maíz obtenido en invernadero (Fotos 2, 3, 4 y 7).

1. Después de 15 a 20 días de la polinización del maíz (Figura 1, Fotos 2 y 3), se extraen los embriones inmaduros y se preparan en medios nutritivos adecuados (Figura 1, Foto 7).

2. Se prepara, diseña y construye el paquete transgénico (Figura 1, Fotos 5 y 6), con un gen estructural, un gen identificador de selección (en maíz de resistencia a herbicida), fragmentos del promotor y el de la señal de finalización de la actividad de los genes (Figura 2b). El gen estructural puede ser el de la bacteria *Bacillus thuringiensis,* que da la instrucción para fabricar una toxina insecticida.

El fragmento promotor del gen se obtiene de un virus que ataca a la coliflor. En resumen, el paquete es una quimera que proviene de tres organismos que en la naturaleza no tienen intercambio genético con el maíz. El paquete transgénico, así como los procedimientos para su obtención, son la propiedad intelectual del obtentor, que los patentará y por los que recibirá regalías.

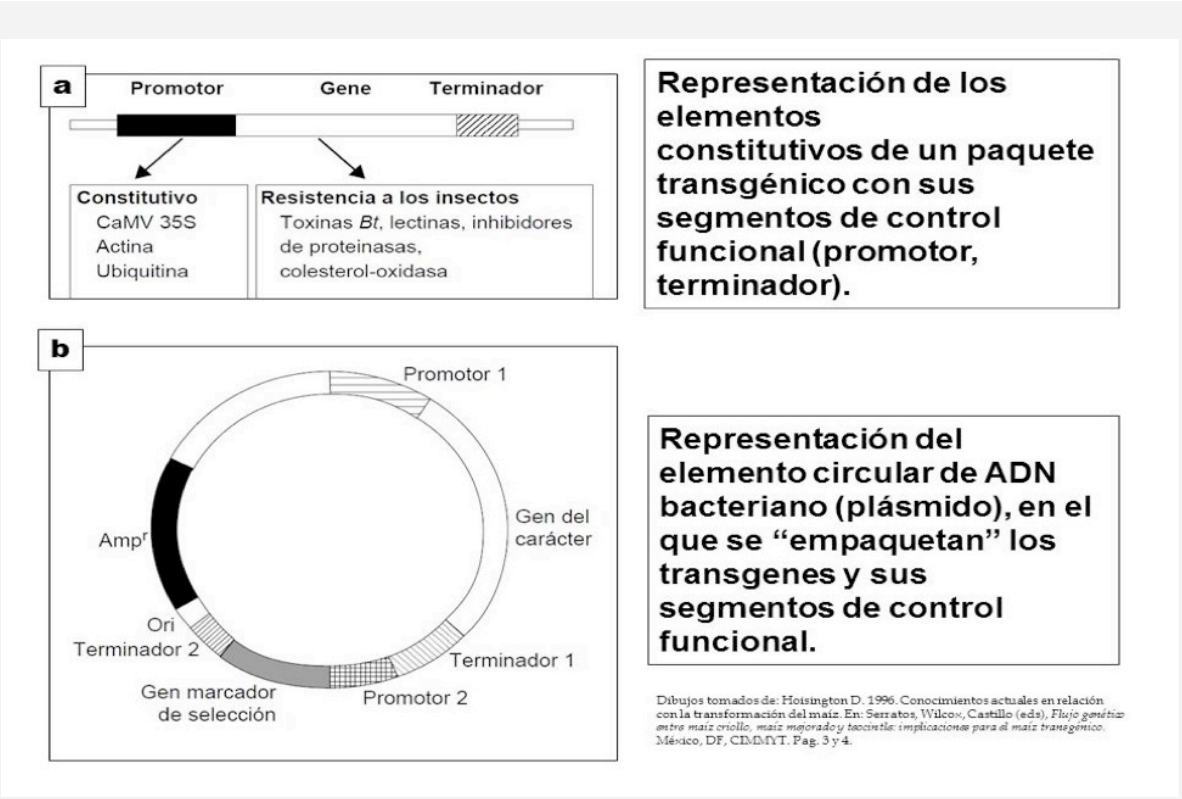


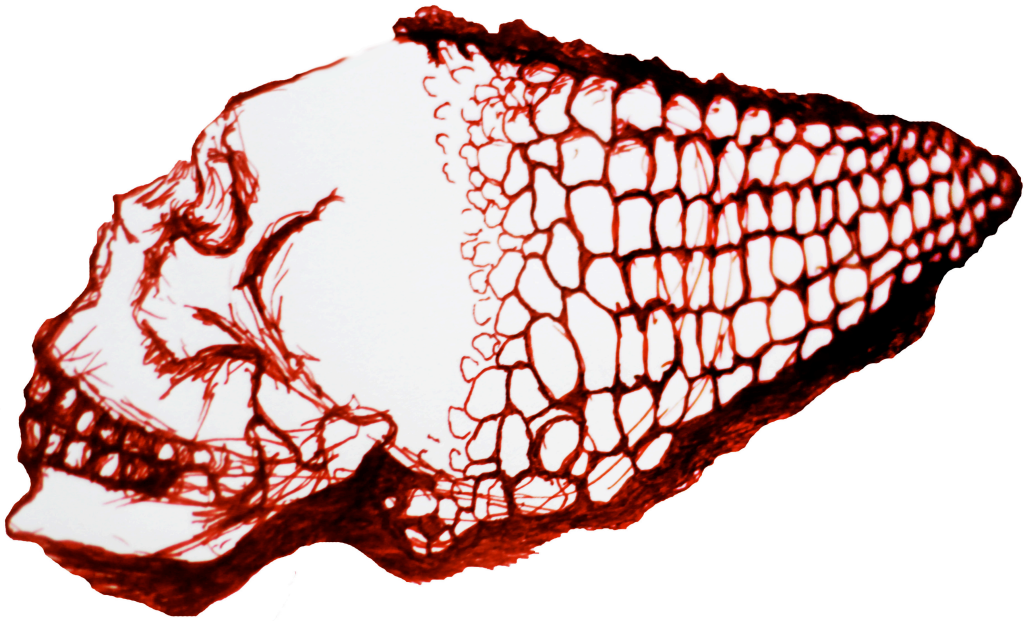
Figura 2. Ilustración gráfica de los paquetes transgénicos (a) y los vehículos (b) que se utilizan para la transformación genética del maíz, diseñados y construidos en laboratorio (Figura 1, Fotos 5, 6, 7, 8).

3. El paquete se multiplica en grandes cantidades y se asocia con micro partículas de oro o de tungsteno, recubriéndolas. Este material se dispara sobre los embriones inmaduros o el callo, con una pistola de aire comprimido (biolística) que inserta el paquete en el ADN de las células embrionarias (Figura 1, Fotos 8, 9, 10 y 11). La mención importante es que en realidad se trata de un escopetazo que ubica el inserto en un lugar indefinido de algún cromosoma. Esta imprecisión se asocia con la acumulación irreversible de paquetes transgénicos al cruzarse con las razas nativas de maíz.

4. Las células embrionarias tratadas con el escopetazo se cultivan en un medio con herbicida, en el que son seleccionadas por la expresión de su resistencia

(Figura 1, Fotos 9, 10, 11, 12). Sólo quedan vivas las células embrionarias que integraron exitosamente el paquete transgénico (Figura 1, Fotos 11 y 12).

5. Por medio de técnicas de cultivo de tejidos se desarrollan las células embrionarias sobrevivientes hasta producir plantas de maíz transgénicas, que podríamos llamar nodrizas, las cuales, en México, deberían ser manejadas en invernaderos biocontenidos (Figura 1, Fotos 13, 14, 15 y 16).

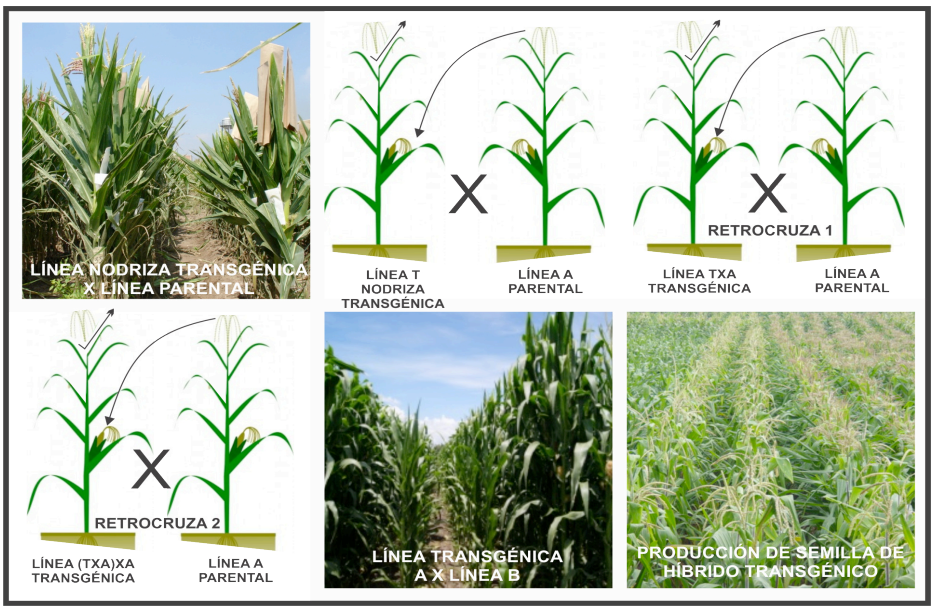


Tinta sobre papel

CÓMO SE HACE Y PRODUCE UN MAÍZ TRANSGÉNICO A ESCALA COMERCIAL

PÍLDORA 06

Típicamente se parte de: 1) dos líneas parentales: macho y hembra de un híbrido agronómicamente sobresaliente, que fueron obtenidas mediante el Mejoramiento Genético Mendeliano (o Clásico), ajeno al proceso de transgénesis y 2) una línea parental nodriza ajena al híbrido, transformada previamente a transgénica, al insertárle un paquete transgénico. Dos son los caracteres más usados por la industria de las semillas transgénicas: el carácter Bt que expresa una toxina extraído de la bacteria *Bacillus thuringensis* y el carácter de tolerancia al herbicida universal glifosato extraído de otra bacteria.



La línea nodriza transgénica se cruza sexualmente con una de las líneas parentales del híbrido y posteriormente con las progenies subsecuentes: i) la nodriza x línea parental, ii) la progenie de ese cruzamiento x la misma línea parental, iii) la segunda progenie x la misma línea parental,..., n). El objetivo de estas llamadas retro cruzas es que la línea parental del híbrido adquiera el carácter transgénico, eliminando al máximo los demás caracteres de la línea nodriza. La línea parental transformada a transgénica se cruza con la segunda línea parental para producir el híbrido transgénico. Mediante la técnica convencional de producción y multiplicación de semillas mejoradas se producirán las semillas transgénicas para la venta. La genética del híbrido transgénico es aportada por el híbrido normal original, mientras que el paquete transgénico aporta la resistencia o tolerancia a una plaga o a un herbicida. Se pueden apilar tres o más paquetes transgénicos en los híbridos comerciales mediante cruzamiento sexual entre las líneas parentales previamente transformadas.

El obtentor del maíz transgénico lo patenta para su explotación comercial en aquellos países que permiten que los seres vivos sean patentados –a lo que hasta ahora México se opone. Para la explotación comercial del hibrido patentado, el obtentor celebra un contrato multianual con el productor-cliente, en el que éste se compromete a no usar el grano que él coseche como semilla para la siembra, Este contrato es vinculante para el productor y puede ser usado en un juicio mercantil en su contra.

Si las líneas parentales de alguna empresa productora y comercializadora de maíz normal fueran contaminadas con maíz transgénico en un país que aprueba patentes en los seres vivos, tendría aquella empresa por ley, que pagar regalías a la corporación. Esta obligación típicamente llevaría a dicha empresa a la quiebra. En los EE.UU. hay casos registrados de juicios iniciados y ganados por los consorcios multinacionales contra 56 empresas productoras de cultivos no transgénicos, y contra 410 agricultores.

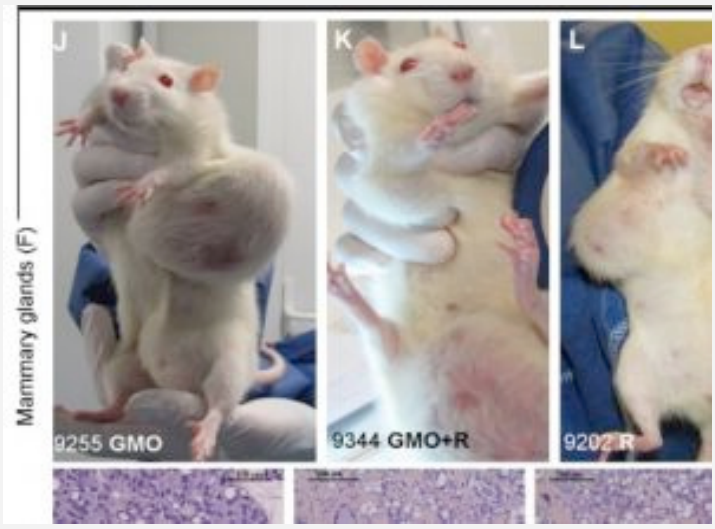
Tinta sobre papel

¿ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO INOCUO PARA LA SALUD?

PÍLDORA 07

El 53% de la ingesta calórica (carbohidratos) y el 39% de la ingesta proteínica de la dieta nacional proviene del consumo directo del grano de maíz. Este consumo alcanza el orden de 12 millones de toneladas anuales de grano de maíz.

Se ha hecho investigación para saber si el consumo de maíz transgénico es o no dañino para la salud. Un grupo francés encabezado por Gilles-Eric Sèralini alimentó ratas con el grano transgénico de Monsanto MON NK603 (tolerante al herbicida glifosato) durante toda su vida (dos años). El MON NK603 es el principal de los híbridos de maíz que la multinacional Monsanto planea introducir en el norte de México, en especial en Sinaloa y Tamaulipas.



FUENTE: Seràlini et al. 2012. Food and Chemical Toxicology. 50:4221-4231

En comparación con la referencia, las ratas hembras alimentadas con MON NK603 murieron más frecuentemente de cáncer de mama a la mitad del último tercio de su vida, mientras que los machos murieron antes, debido a daños severos al hígado y/o al riñón. Lo aprendido en este experimento sugiere que el consumo de MON NK603 se asocia con un daño a la salud de las ratas que es del tipo crónico subclínico, como lo es el daño del tabaco para los humanos. Aunque el daño no conlleva síntomas apreciables durante su período de incubación, se torna irreversible y crítico en su etapa avanzada. Los consorcios multinacionales de semillas transgénicas han realizado una ubicua campaña para desprestigiar el experimento del grupo de Sèralini, sin conseguirlo.

Judy Carman y colaboradores (2013) condujeron en Australia y los Estados Unidos un experimento independiente del anterior, para cotejar la inocuidad del maíz y soya transgénicos, usando cerdos como modelo experimental[3]. El grupo de Carman alimentó a dos piaras de 84 cerdos cada una –a su vez subdivididas en mitad hembras y mitad machos– con sendos tratamientos. Uno consistió en granos de maíz y soya transgénicos mezclados; la mayoría de los granos transgénicos de maíz contenían el evento MON NK603, tanto sólo, como combinado con otros dos eventos Bt, que confieren resistencia a ciertas plagas; la soya transgénica era Roundup Ready que, como el maíz MON NK603, es tolerante al herbicida glifosato. El segundo tratamiento consistió en maíz y soya normales (tratamiento de referencia). El experimento duró desde el destete de los cerdos hasta la etapa comercial de sacrificio (22.7 semanas). Los autores de esta investigación (2013) reportaron evidencias de mayor frecuencia de inflamación severa del estómago en la piara alimentada con maíz y soya transgénicos, tanto en machos como en hembras, con respecto al tratamiento de referencia; también encontraron mayor frecuencia de úteros agrandados en las hembras. Ambos síntomas son tanto estadística como biológicamente significativos. Los resultados son consistentes con el carácter crónico subclínico del daño asociado con el consumo de maíz transgénico en las ratas, en el experimento del grupo de Sèralini.

A diferencia del experimento del grupo de Sèralini, que cubrió el ciclo de vida completo de las ratas (2 años), el grupo de Carman sólo cubrió una pequeña fracción de los 20 años del ciclo de vida de los cerdos. En este experimento, no se encontraron diferencias en ambas piaras en cuanto al peso corporal, consumo de alimento, bioquímica sanguínea rutinaria o peso de los órganos. Si éstos fueran los únicos criterios del cotejo experimental, no se habría rechazado la hipótesis de inocuidad del maíz y soya transgénicos.

Por su posible implicación catastrófica para México (que incluye un camino sin retorno hacia la transgenización de la producción de maíz), estos resultados han de ser adicionalmente cotejados por más investigadores independientes. Esta tarea es clave para México, por tratarse de su principal alimento básico y por consumirse directamente. También habría de ampliarse el estudio para incluir a todos los eventos transgénicos por introducirse a México. La Unión Europea (2013) ya ha publicado una convocatoria para cotejar de manera independiente el experimento del grupo de Sèralini, como se puede consultar en esta píldora.

Los mexicanos consumimos 12 millones de toneladas anuales de grano de maíz directamente como alimento, en más de 600 preparados a partir de maíz

[3] *Debe resaltarse que el modelo experimental del cerdo es considerado como el más confiable de entre los mamíferos, para aproximar al modelo humano. Para mayor información sobre este tema, consultar a Patterson y colaboradores, 2008, citados en esta píldora.*

nixtamalizado. Además, se consume maíz como forraje, como insumo industrial, como semilla y hay pérdidas durante el almacenamiento. La importación es del orden de 11 millones de toneladas anuales, mientras que lo que se produce es del orden de 22 millones de toneladas de maíz normal. En la actualidad EE.UU., nuestro principal abastecedor de maíz, siembra casi el 90% de su superficie de maíz con maíz transgénico. Africa del Sur, otro proveedor reciente de maíz, nos exporta maíz blanco transgénico.

Aunque hay quienes aseveran lo contrario, es inexacto concluir, a partir de este balance actual de importación de grano de maíz, que la población mexicana ha estado expuesta durante años al consumo de grandes cantidades de maíz transgénico. Tampoco sería alegato válido el que el sector salud no hubiera detectado cambios en la mortalidad o perfil de enfermedades mortales, desde que se ha importado maíz transgénico. Al alimentarnos con maíz transgénico ¿Seríamos los mexicanos un gran experimento de los intereses multinacionales? Nosotros correríamos el riesgo.

No son argumentos válidos por varias razones: 1) el campo mexicano produce maíz normal (no transgénico) por un monto que casi duplica el consumo directo como grano; 2) casi todo el grano de maíz importado actualmente (10 millones de toneladas anuales) se usa como forraje o como insumo industrial, complementando a otro tanto de grano normal producido en México; 3) la proporción de grano de maíz transgénico presente en la mezcla de grano importado de EE.UU., sería la misma fracción que la superficie sembrada con ese maíz transgénico en EE.UU. –las fracciones han avanzado paulatinamente desde 40 % en el quinquenio 2001-2005 y 77 % en 2006-2010, hasta 88% en adelante; 4) las importaciones de maíz desde EE.UU. promediaron menos de 5 millones de toneladas en el quinquenio 1996-2000, alcanzaron 7.8 millones en 2001-2005, y sólo a partir del último quinquenio se llegó a 10 millones de toneladas; 5) aún en el caso hipotético de que las 10 millones de toneladas importadas anualmente de maíz transgénico hubieran sido consumidas como grano en sustitución del maíz normal, el período de exposición habría sido de unos cinco años, insuficientes para que el daño crónico subclínico se hubiera manifestado entre los mexicanos; y, 6) la ausencia de etiquetado del alimento transgénico consumido en México debilita la aseveración de su inocuidad. En resumen, no se puede aseverar que México haya producido evidencia empírica de la inocuidad del maíz transgénico sobre su propia población.

La evidencia científica de que los alimentos transgénicos no son inocuos para los humanos ya ha estado saliendo a la luz pública durante la primera década del milenio (Magaña-Gómez y colaboradores, 2008; Dona y Arvanitoyannis, 2009; Mesnage y colaboradores, 2012).

Estudios hechos en Argentina, donde se cultiva soya transgénica tolerante al herbicida glifosato, muestran que las aspersiones aéreas de este herbicida

alcanzan a residentes ajenos. Ha aumentado la incidencia de deformaciones fetales en las poblaciones del Noroeste de Argentina enclavadas en las grandes regiones dedicadas a ese cultivo (Paganelli y colaboradores, 2010). Las aspersiones de glifosato penetran por la piel, por la nariz y con los alimentos contaminados.

Referencias

Antoniou, M., C. Robinson, y J. Fagon. 2012. GMO Myths and Truths: an evidence-based examination of claims made for the safety and efficacy of genetically modified crops. Earth Open Source. www.earthopensource.org London EC1V 4PY, United Kigdom.

Carman J.A., H.R. Vlieger, L.J. Veer Steeg, V.E. Sneller, G.W. Robinson, C.A. Clinch-Jones, J. Haynes, and J.W. Robinson. 2013. A long-term toxicological study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. Journal of Organic Systems 8(1): 38-54.

Dona A., and Et. L.S. Arvanitoyannis. 2009. Helath Risks of Genetically Modified Foods, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 49:2, 164-175, DOI: 10.1080/10408390701855993.

Magaña-Gómez J.A.; G.L. Cervantes, Yepiz-Plascencia G, and A.M. Calderon de la Barca. 2008. Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean. J Appl. Toxicology. 28: 217-226.

Mesnage R., E. Clair, S. Gress, C. Then, A. Székás, and G.E. Sèralini. 2012. Cytotoxicity on human cells of Cry1AB and Cry1AC Bt toxins alone or with a glyphosate-based herbicide. J. Appl. Toxicology (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jat.2712

Paganelli, A., V. Gnazzo, H. Acosta, S.L. López, and A. E. Carrasco. 2010. Glyphosate-based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid Signaling. Chem. Res. Toxicology. 23, 1586-1595.

Patterson J.K., X.G. Lei, and D.D. Miller. 2008. The pig as an experimental model for elucidating the mechanisms governing dietary influence on mineral absorption. Exp Biol Med (Maywood) 23(6): 651-664. DOI: 10:3181/0709-MR-262
http://ebmsagepub.com/content/233/6/651

Sèralini, G-E., Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M. Hennequin, D. & de Vendômois, J.S. (2012). Long term toxicity of a roundup herbicide and a roundup-tolerant genetically modified maize. Food and Chemical Toxicology. 50:4221-4231.

Unión Europea. 2013. KBBE.2013.3.5-03: Two-year carcinogeniticity rat feeding study with maize NK603 aimed at small/medium scale collaborative projects with and indicative budget until 3' 000,000€ .
http://ec.europa.eu/research/participants/portal/page/call_FP7?callIdentifier=FP7-KBBE-2013-FEEDTRIALS&specificProgram=COOPERATION#wlp_call_FP7

¿RINDE MÁS EL MAÍZ TRANSGÉNICO QUE EL MAÍZ NORMAL?

PÍLDORA 08

No rinde más, porque el rendimiento es controlado por miles de genes, cada uno con efecto pequeño y acumulativo. La tecnología transgénica que se ofrece sólo puede manipular a uno o a unos cuantos genes, que no sustituyen a los miles de genes que controlan el rendimiento. Estudios realizados en los EE.UU. para cuantificar el efecto del maíz transgénico en períodos de varios años, muestran que no ha habido efecto adicional sobre el rendimiento que compense su costo (Benbrook, 2001; Antoniou *et al.*, 2012; Shiva *et al.*, 2011). Un grupo de investigadores encabezados por Heinemann (2013) comparó los desempeños de los EE.UU. y Europa Occidental durante el período 1960-2010, según parámetros de rendimiento de granos básicos, intensidad en el uso de agroquímicos, estatus de la biodiversidad del germoplasma usado y los recursos humanos aprovechados. La comparación involucra a dos regiones de agricultura desarrollada y con ubicación latitudinal similar, que difieren en cuanto a la intensidad en el uso de cultivos transgénicos. Los EE.UU. han adoptado masivamente a la tecnología transgénica en el maíz y soya desde principios de este siglo, mantenido al trigo como cultivo normal (no transgénico). Europa Occidental cultiva principalmente maíz, soya y trigo normales. El estudio muestra que, a partir del período del cambio masivo a maíz transgénico en los EE.UU., la tendencia en sus rendimientos se ha rezagado con respecto a la de Europa Occidental, donde se cultiva principalmente maíz normal. También reportan que en los EE.UU. se ha perdido estabilidad de los rendimientos ante los cambios climáticos anuales. Este estudio se puede consultar en Heinemann y colaboradores, 2013, citado al final de esta píldora.

Si se concede la autorización para sembrar maíz transgénico bajo riego a cielo abierto en el norte del país en Sinaloa y Tamaulipas, casi nada se ganaría en aumentar la producción regional. Los híbridos normales que ya se siembran alcanzan rendimientos altos (promedio de 10 ton/ha en 500,000 hectáreas en Sinaloa). Lo que sí ocurriría es que la misma cantidad producida sería ahora de grano de maíz transgénico (como el MON NK603 con el que se alimentó a las ratas del experimento de Sèralini y a los cerdos del experimento del grupo de Carman, Píldora 7). Ese maíz transgénico se consumiría como alimento principalmente en las zonas urbanas de México. La tecnología en venta de las corporaciones multinacionales de semilla sólo funciona en las mejores tierras: bajo riego o planas de buen temporal. Sin embargo, sólo 3 millones de hectáreas tienen esa calidad, mientras otras 5 millones (del total de 8 millones de hectáreas dedicadas al maíz en México) tienen calidades desde mediana hasta marginal. En estas tierras de menor calidad sólo prosperan las 60 razas de maíz nativo adaptadas a la sequía, las heladas, los suelos delgados, a grandes alturas sobre

el nivel del mar, etc., y sujetas a mínimo uso de fertilizantes y de protección contra plagas y enfermedades. Si toda la superficie dedicada al maíz en México se sembrara con los maíces transgénicos disponibles, la producción total sería significativamente menor a los 22 millones de toneladas que actualmente se cosechan, porque en gran parte de los 5 millones de hectáreas de inferior calidad y manejo, el rendimiento del maíz transgénico sería nulo.

La propaganda corporativa también anuncia que la tecnología de maíz transgénico protegerá a México contra el efecto dañino de la sequía que acompañará al cambio climático. Sin embargo, la tolerancia genética del maíz a la sequía, como el rendimiento, es un carácter controlado por cientos o miles de genes, cada uno con efecto pequeño y acumulativo. El camino seguido por las corporaciones es la inserción de un sólo gen, que puede provenir de una planta extremófila (prospera en condiciones extremas) o de otras fuentes. Difícilmente este gen sustituirá el efecto de los cientos o miles de genes que definen el carácter de tolerancia a la sequía.

México puede producir el maíz que demanda su desarrollo, aún con los retos que traerá el cambio climático, pero debe aprovechar sus reservas de agua y tierra y clima que tiene en su Sureste (Píldora 3). Para lograr tal fin se debe retomar el camino, casi abandonado desde los años 1980s, de construir infraestructura hidráulica y de interconectar energía eléctrica para al campo, como la mejor defensa contra la sequía y el cambio climático. El camino de la tecnología transgénica no resolverá el problema de los alimentos, y sí distraerá recursos financieros y tiempo de la Nación, indispensables para retomar su camino hacia la seguridad alimentaria.

Referencias

Antoniou, M., C. Robinson, y J. Fagon. 2012. GMO Myths and Truths: an evidence-based examination of claims made for the safety and efficacy of genetically modified crops. Earth Open Source. www.earthopensource.org London EC1V 4PY, United Kigdom.

Benbrook, C.M. 2001. When Does It Pay to Plant Bt Corn? Farm-level Economic Impacts of Bt Corn, 1996-2001. Institute for Agricultural and Trade Policy www.iatp.org and Genetically Modified Food Alert.

Heinemann J.A., M. Massaro, D.S. Corey, S.Z. Agapito-Tenfen, and Et J.D. Wen. 2013. International Journal of Agricultural Sustainability: Sustainability and innovation in staple crop production in the US Midwest, International Journal of Agricultural Sustainability, DOI: 10.1080/14735903.2013.806408

Shiva, V., D. Barker, and C. Lockhart. 2011. The GMO Emperor has no Clothes: A global Citizens Report on the state of GMO – False Promises, Failed Technologies. Navandanya and Navandanya International, The International Comission on the Future of Food Agriculture and Center of Food Safety. www.navdanyainternational.it; www.navdanya.org

¿ES POSIBLE CONTENER AL MAÍZ TRANSGÉNICO EN LOS SITIOS DONDE SE AUTORIZA SU SIEMBRA A CIELO ABIERTO?

PÍLDORA 09

NO. Los estudios de movimiento de polen y semillas, que son los vehículos en los cuales se mueven los genes, incluidos los transgenes, pueden desplazarse a cientos de metros y kilómetros de distancia, respectivamente. En México se ha comprobado que los transgénicos que se siembran en Estados Unidos o en el Norte de México pueden llegar a encontrarse a miles de kilómetros de distancia. Datos tanto empíricos como de modelos matemáticos han demostrado que una vez que son liberados al ambiente los cultivos transgénicos, los transgenes se irán dispersando por polen y semillas, y se acumularán en los maíces nativos.

En cumplimiento con la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), el consorcio multinacional acordó con las autoridades federales que concedieron el permiso para la siembra experimental, que cumplirían con las siguientes normas: 1) área experimental pequeña (menos de una hectárea); 2) sembrar en el ciclo de cultivo en el que no se siembra maíz nativo, y además, a distancias mayores a 30 km de áreas con presencia de maíz nativo; 3) cercar el experimento, resguardándolo las 24 horas para impedir la sustracción de mazorcas; 4) los residuos de maíz transgénico serían incinerados; y 5) las mazorcas de maíz transgénico serían inventariadas y transportadas bajo estricta vigilancia hasta su destino. Obviamente que en la etapa comercial

(de millones de hectáreas) será impráctico repetir las medidas de protección de la etapa experimental. Las normas de protección tendrían que ser relajadas a otras de tipo formal, muy probablemente inútiles que expondrán al maíz nativo a la contaminación en gran escala.

Los EE.UU., África del Sur, China, Brasil y Argentina son grandes productores de maíz, que no son centros de origen o de biodiversidad de este cultivo. En estos países se siembra maíz transgénico y maíz normal en diferentes proporciones, con la tendencia hasta ahora, hacia la sustitución del maíz normal por maíz transgénico. La genética de ambos tipos de maíz es administrada por los consorcios multinacionales de semillas o por empresas nacionales. Los productores de maíz compran su semilla anualmente, destinando su grano al mercado o consumiéndolo en su totalidad. En estas condiciones, la contaminación del maíz normal por transgénico no es un problema prioritario, mientras el mercado de semillas abastezca ambos tipos de semillas. Las reglas para la coexistencia son laxas, apoyándose en distancias del ámbito de 500 metros o menos entre los campos de cultivo. La investigación ha mostrado que, aunque el maíz tiene polinización cruzada, su polen no sobrevive esas distancias.

El riesgo de contaminación del maíz normal con ADN transgénico es muy diferente en México, que es el centro de origen y de biodiversidad del maíz, así como en los países andinos que son centros de biodiversidad. Una gran fracción de los productores campesinos de estos países aplica a su maíz un proceso que denominamos de Mejoramiento Genético Autóctono (píldora 12) que incluye: 1) la autoproducción de su semilla para la siembra; 2) el intercambio de semillas al nivel local; 3) la introducción de semilla de maíz producida en lugares distantes y su mezcla con la semilla propia para propiciar su cruzamiento; y 4) la selección de la semilla por parte de la mujer, conocedora ancestral del mejor tipo de semilla asociada con su uso como alimento. Es este manejo ancestral de la genética del maíz, el mecanismo central para la creación del gran reservorio genético del maíz para el mundo. Sin este reservorio, sería imposible regresar en el futuro a las condiciones iniciales (de hace 40 años) en que no había maíz transgénico en el mundo. Los bancos mundiales de germoplasma de maíz conservan sólo una pequeña fracción de la diversidad genética del maíz contenida en el reservorio genético del mundo. Por esto es que se debe impedir a toda costa, que el reservorio genético de maíz sea contaminado con ADN transgénico.

La única solución para evitar este desastre es decretar la prohibición definitiva del cultivo de maíz transgénico en México. Como ejemplo de lo que es posible para una Nación soberana, el Congreso Peruano decretó recientemente la moratoria y prohibición de importar y sembrar maíz transgénico durante 10 años, tiempo considerado necesario para despejar las dudas sobre la inocuidad del maíz transgénico.

¿ES REVERSIBLE LA CONTAMINACIÓN DEL MAÍZ TRANSGÉNICO AL MAÍZ NATIVO?

PÍLDORA 10

Cortesía de Yo Soy #132 Ambiental

NO. La contaminación será incontenible si se libera maíz transgénico a la escala comercial. En la actualidad, la contaminación de maíz nativo es aún limitada en México y todavía es controlable. Los permisos que el gobierno mexicano está por conceder para la siembra de maíz transgénico a escala comercial ampararían a más de un millón de hectáreas en áreas de riego del norte del país y a la siembra comercial de seis híbridos transgénicos. Los permisos serían de tipo permanente para cada híbrido transgénico. Se trataría de una expansión explosiva, desde menos de 200 hectáreas de las fases experimental y piloto hasta la escala comercial que pretenden alcanzar los consorcios multinacionales.

El antecedente del primer permiso de siembra comercial allanaría la concesión de permisos posteriores, que a su vez podrían progresivamente incluir a los, por lo menos, 50 paquetes transgénicos independientes que existen en el mercado mundial de semillas de maíz, más los que se generen en el futuro. Esos más de 50 paquetes son portados de uno en uno en los híbridos transgénicos comerciales o de tres y hasta de ocho en uno. Los seis híbridos transgénicos del permiso solicitado serían sembrados probablemente durante 10 años antes de ser sustituidos y además, se añadirían nuevos permisos para otros híbridos transgénicos. La primera víctima de la contaminación con los paquetes transgénicos sería el mercado de maíz mejorado normal de capital nacional. El pago obligado de regalías a los consorcios multinacionales derivado de la

contaminación de su maíz normal, llevaría a las empresas nacionales a la quiebra. Al cabo de pocos años, dejaría de haber oferta nacional de esos maíces mejorados normales. El segundo proceso victimante sería el de la contaminación de las más de 60 razas nativas de maíz de México, con dos implicaciones por lo menos: 1) la acumulación irreversible de los paquetes transgénicos en el maíz nativo, que podría rebasar el umbral deletéreo de acumulación y reducir la viabilidad de las plantas; y 2) todo maíz nativo alcanzado por la contaminación sería propiedad intelectual de los consorcios multinacionales si se amoldara la ley pertinente (LFVV) (Píldora 2). Los paquetes transgénicos contaminantes serían para la apropiación del maíz nativo, y de forma similar a los gérmenes letales traídos por los europeos, servirían como arma de conquista. Posteriormente, los consorcios multinacionales venderían la salvación del maíz nativo mediante la administración de su genética, cobrándolo a través de subsidios del gobierno. Las consecuencias de la contaminación incontenible son muy diversas e impredecibles, y ni siquiera podemos enlistarlas a todas.

Los consorcios multinacionales argumentan engañosamente, que si fuera necesario, la contaminación podría ser revertida mediante la reintroducción de las colectas originales de maíz nativo disponibles en los bancos de germoplasma, desde luego, a cuenta del erario público. Sin embargo, estas colectas fueron realizadas en su mayoría hace 60 años, lo que las hace obsoletas para el campesino actual.

Si en mala hora para la Nación, se consumara la contaminación total de las razas nativas de maíz de México, sería imposible el regreso a las condiciones iniciales sin transgénicos en México y en el mundo. Una razón poderosa para el retorno a las condiciones iniciales, sería la demostración inobjetable que el maíz transgénico no fuera una alternativa inocua al maíz normal por sus efectos en la salud humana. La comunidad científica independiente del mundo está acumulando evidencias significativas sobre esa hipótesis (Píldora 7) que la refutan.

Los últimos ocho años de historia de México nos muestran que los consorcios multinacionales de semillas transgénicas son en verdad poderosos y que han tenido los recursos para convencer a nuestros poderes Ejecutivo y Legislativo de la inexorabilidad de su tecnología, pretendidamente modernizante. En los Estados Unidos, país sede de Monsanto, la mayor corporación, logró recientemente que su presidente firmara el llamado coloquialmente “Monsanto Protection Act”, que prohíbe al poder judicial detener su siembra en EE.UU., aun cuando se demostrara científicamente que su consumo fuera dañino para la salud o la ecología. Sin embargo, en el mismo país ya ha sido aprobada en el estado de Connecticut (primero de una lista que puede extenderse a 20 estados de la unión) la obligatoriedad de etiquetar a los alimentos que tienen ingredientes de origen transgénico.

¿POR QUÉ ES EL MAÍZ NATIVO IMPORTANTE PARA MÉXICO?

PÍLDORA 11

El Teocintle es el ancestro del maíz

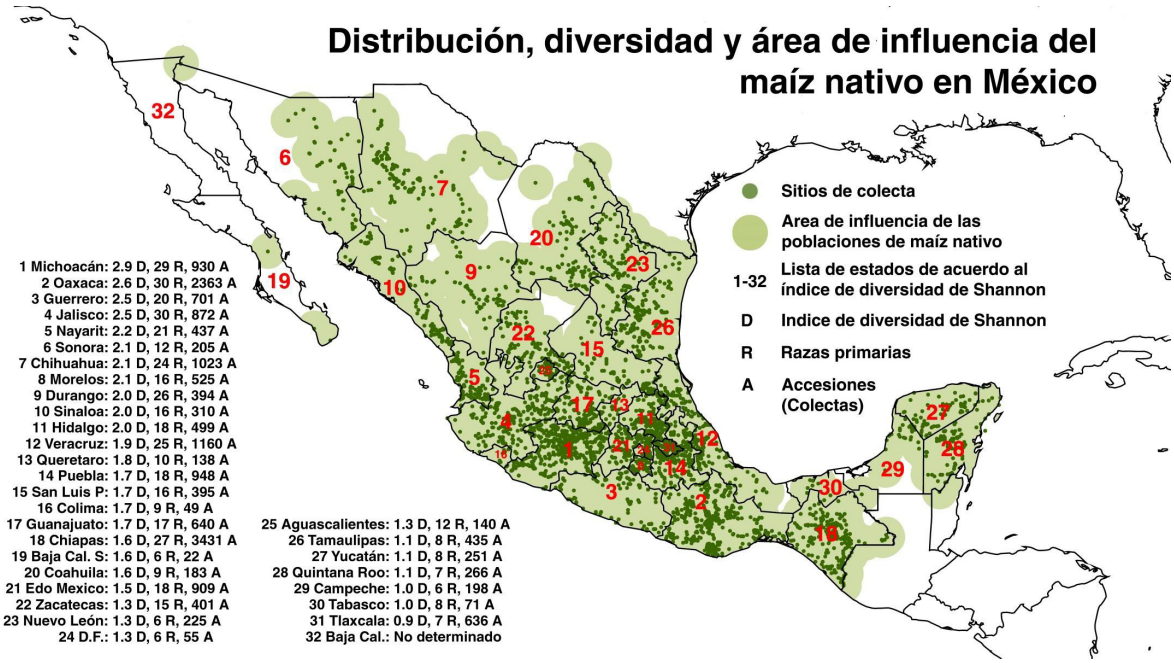
México es el centro de origen del maíz, que se domesticó a partir del teocintle hace más de 7000 años. Es también importante centro de biodiversidad, con más de 60 razas nativas. Cuando se dio el encuentro de los mundos, el habitante de Mesoamérica ya había desarrollado el maíz moderno que conocemos.

El maíz nativo es toral para México por tres razones: 1) es el único tipo de maíz que prospera en tierras de baja calidad agrícola, que son la mayoría de las dedicadas a su cultivo y de las que dependen millones de familias campesinas; 2) produce el maíz de especialidad que requiere la cocina mexicana, y 3) su biodiversidad es la mejor apuesta para México y para el mundo para enfrentar al cambio climático.

Hay más de 600 preparados alimenticios a base de maíz nixtamalizado (incluyéndose unos 300 tipos de tamales), como las tlayudas, el totopo Oaxaqueño, los tlacoyos, el pozole, el pinole, etc. y bebidas como el pozol, atoles, el tascalate, el tehuino, etc. Cada uno de estos preparados requiere como materia prima a una raza nativa específica. La tlayuda tradicional por ejemplo, sólo se puede hacer a partir de masa de la "raza Bolita" para que cumpla con su calidad organoléptica (textura, sabor, olor, color), el totopo oaxaqueño sólo se puede

hacer a partir de la raza “Zapalote Chico”, etc. Ninguno de los maíces mejorados en México o en el extranjero (en su mayoría de calidad forrajera) incluyendo a los transgénicos, sirve para preparar la comida típica regional a base del maíz nativo. En cambio, sí funcionan para hacer la tortilla industrial de pésima calidad organoléptica a la que hemos tenido que adaptarnos en las ciudades. Los maíces transgénicos añadirían a la mala calidad organoléptica de sus preparados, el riesgo a la salud, a la ecología y la dependencia tecnológica (Píldora 7).

Se han hecho colectas de maíz nativo y de teocintle en el territorio mexicano durante los últimos 60 años. La más reciente fue realizada en el 2012 por 200 investigadores de 30 instituciones del país, coordinados por la Comisión Nacional para el Estudio y Aprovechamiento de la Biodiversidad (CONABIO). En el mapa se muestran los sitios de colecta acumulados desde las primeras colectas de los años 1950. Solamente en los desiertos y las áreas desérticas o de sierra despobladas, escapan como áreas de influencia de las razas nativas de maíz. La CONABIO concluye que el territorio nacional total es centro de origen del maíz.



Elaborado por José Antonio Serratos Hernández (Serratos Hernández, 2012). Se calcularon los índices de diversidad de maíz nativo por estado con base en la información del Proyecto Global de Maíces Nativos. Se utilizó el índice de diversidad de Shannon, el cual no está asociado con la cantidad de colectas que hay en cada estado, sino con una función de información por el número de razas (R) y el número de colectas (accesiones = A, en el mapa). A mayor índice, mayor diversidad. El índice de diversidad de Shannon para México es 3.2

Referencias.

Serratos-Hernández José Antonio. 2012. El origen y la diversidad del maíz en el continente americano. Greenpeace México. México, D.F., página 34.
http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/9/GPORIGENMAIZ%20final%20web.pdf

¿ES POSIBLE LA COEXISTENCIA ENTRE EL MAÍZ NATIVO Y EL TRANSGÉNICO?

PÍLDORA 12

No en México, si es que se quiere evitar la contaminación genética del maíz nativo. Los 62 grupos étnicos de México siguen manejando al maíz nativo como lo han hecho durante más de 6000 años, mediante prácticas que ahora denominamos Mejoramiento Genético Autóctono. Éste ha contribuido a diversificar el maíz nativo en la búsqueda de adaptarlo a la gran variedad de nichos agroecológicos del país. Tres características muy centrales de este mejoramiento genético son: 1) intercambiar su semilla en la comunidad; 2) traer mazorcas a veces desde grandes distancias, para mezclar la semilla con la propia, y sembrarlas juntas para su cruzamiento sexual con la intención de mejorar la semilla y 3) la mujer se encarga de seleccionar la semilla a partir de las formas de la semilla y de la mazorca, aplicando el consenso local de calidad para su uso como alimento. Estas prácticas fueron observadas y descritas por Hernández X en varios documentos (Hernández X, 1987, 1993). Por lo tanto, si se permitieran las siembras de maíz transgénico a escala comercial en el norte del país, sería inevitable que los cientos de miles de campesinos-viajeros del país obtuvieran mazorcas de maíz transgénico de las siembras comerciales del norte y las llevaran de regreso a su unidad de producción. Estas prácticas, más el intercambio local de semilla, serían poderosos factores de dispersión del ADN transgénico.

Las grandes distancias entre el norte, centro y sur de México no son barreras para evitar esta movilidad de las semillas y éste será el principal camino de contaminación del maíz nativo con transgénico, si se autoriza su siembra comercial en el norte del país. Otro factor de dispersión del maíz transgénico serían los derrames accidentales durante el transporte por ferrocarril, camiones y camionetas para llevar el grano a las tortillerías del interior del país.

La contaminación del maíz nativo por transgénico en gran escala tendría dos efectos letales para la biodiversidad del maíz nativo y para el cultivo del maíz normal mejorado de México: 1) en el plazo largo, ocurriría la acumulación progresiva e irreversible de los paquetes transgénicos actuales y futuros, que pudiera rebasar el umbral letal de tolerancia de la planta e impedir su sobrevivencia y 2) si además del permiso de sembrar maíz transgénico en México, los intereses multinacionales lograran que el poder legislativo aceptara reformar la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV) a su favor para que se pudiera patentar a los seres vivos en México, entonces, en la medida en que avanzara la contaminación transgénica, cualquier maíz mexicano, nativo o mejorado normal pasaría a ser propiedad intelectual de los consorcios multinacionales, con derecho a exigir el pago de regalías por su uso: ¡un imperdonable despojo a

nuestros campesinos –legítimos inventores del maíz– atribuible en gran medida, a la torpeza y falta de visión de nuestros poderes legislativo y ejecutivo! Las más de 70 empresas de capital nacional que actualmente multiplican y comercializan maíz mejorado normal, quebrarían al tener que pagar regalías a los consorcios multinacionales. Esto ya ocurre en los EE.UU. y en Canadá, sin importar si la contaminación del material genético normal fue intencional o no. En los EE.UU., donde casi el 90% de la superficie dedicada al maíz se siembra con semilla transgénica, administrada y poseída por los consorcios multinacionales, se ha reducido o eliminado la opción para los productores de cultivar maíz no transgénico. También se ha reducido la opción para el consumidor de alimentarse con otro maíz que no sea transgénico.

No sería de extrañar que el plan de plazo largo de los consorcios multinacionales fuera cobrar regalías por todo el maíz que se siembre en México, de origen nativo o no. Tampoco sería demasiado aventurado imaginar que los consorcios podrían producir maíz nativo transgenizado, ya propiedad de ellos después de haberse contaminado, que harían llegar al campesino mediando el cobro directo de subsidios del gobierno, con los impuestos que pagaríamos los mexicanos.

Referencias

Hernández X. E. 1987. Experiencies leading to a greater emphasis on man in Ethnobotanical studies. Econ. Bot. 41: 6-11.

Hernández X. E. 1993. La agricultura tradicional como una forma de conserver el germoplasma de los cultivos in situ. In: Biología, Ecología y Conservación del género Zea. B.F. Benz (compilador). Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México pp. 243-256.

Turrent-Fernández A., J.A. Serratos-Hernández, H. Mejía-Andrade, y A. Espinosa-Calderón. 2009. Propuesta de cotejo de impacto de la acumulación de transgenes en el maíz (Zea mays L.) Nativo Mexicano. Agrociencia. 43(3): 257-265

¿ES EL MAÍZ TRANSGÉNICO ECOLÓGICAMENTE LIMPIO COMO ASEGURA LA PROPAGANDA DE LOS CONSORCIOS MULTINACIONALES?

PÍLDORA 13

Cualquier estrategia de control de las plagas y enfermedades de los cultivos choca inevitablemente con las fuerzas de la evolución Darwiniana. La estrategia de control, ya sea usando moléculas tóxicas (agroquímicos), guerra biológica con sus enemigos naturales (control biológico), autodefensa del cultivo (resistencia genética), etc., propiciará una selección poblacional positiva hacia los individuos de la plaga o el patógeno que portan el carácter de resistencia o de escape acumulado por la especie a través de su evolución. Así ha ocurrido desde que se comenzó a usar plaguicidas el siglo pasado, se desarrolló el combate biológico con enemigos naturales de plagas, o con el mejoramiento genético Mendeliano del cultivo. No tendría por qué ser diferente con la estrategia de los cultivos transgénicos resistentes a alguna plaga o tolerantes a un herbicida. La tecnología transgénica busca posponer la aparición de resistencia de plagas en la serie de toxinas Bt (*Bacillus thuringiensis*), mediante la estrategia de intercalar maíz transgénico y maíz normal en la proporción 90%-10% en el terreno. El área cultivada con maíz normal obra como área de refugio de los individuos susceptibles a la toxina Bt, para que al cruzarse con los individuos resistentes, puedan heredar su susceptibilidad. No hay estrategia equivalente para enfrentar la posible aparición de tolerancia de las malas hierbas al herbicida universal glifosato.

Después de 18 años de cultivo de maíz transgénico (Bt y/o tolerante al glifosato) en EE.UU., los estudios reportan que: 1) se ha reducido el uso de herbicidas que no acompañan al maíz transgénico y se ha incrementado el uso del herbicida glifosato asociado a esa tecnología, que a la vez es propiedad intelectual de los mismos consorcios de semillas transgénicas, 2) por un tiempo, se redujo el uso de insecticidas, pero su uso ha comenzado a incrementarse de nuevo, debido a la aparición de poblaciones de plagas resistentes (Benbrook, 2012; Heinemann y colaboradores, 2013). La propaganda de las corporaciones subestimó la contundencia de la evolución Darwiniana.

La siembra de maíz transgénico se ha asociado con el desarrollo de superplagas. Ya hay brotes resistentes a la toxina Bt en el máiz: 1) la de la raíz del maíz en el medio oeste de los E.E.U.U. (Gassmann y colaboradores, 2011); 2) la del gusano del elote en África del Sur (Foto); y recientemente, 3) el gusano cogollero en Paraná, Brasil. En los tres países la proporción de siembras de maíz transgénico es alta (76% del total en Brasil, 88% en EE.UU.). En el caso de plagas de insectos resistentes se han tenido que aplicar insecticidas que el maíz transgénico no requería originalmente. También han aparecido malas hierbas resistentes al glifosato que ya causan problemas en 20 estados de EE.UU. La respuesta de los productores ha sido incrementar las dosis de glifosato y complementar con otros herbicidas anteriormente desplazados por éste herbicida, acompañante obligado del cultivo de soya transgénica. En el Noreste de Argentina está incrementándose el zacate Johnson resistente al glifosato, en las siembras de soya transgénica. En Argentina se cultiva del orden de 20 millones de hectáreas de esa soya transgénica.

Además de las superplagas, la peor contaminación que produciría el uso comercial de maíz transgénico en México sería la contaminación irreversible de las razas nativas de maíz.

Referencias

Benbrook C.M. 2012. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S.-The first sixteen years. Environmental Science Europe, 24: 24. http://www.europe.com/content/24/1/24

Gassmann A.J., J.L. Petzold-Maxwell, R.J. Keweshan, M.W. Dunbar. 2011. Field-evolved resistance to Bt maize by western corn root worm. PloS ONE 6(7): e22629. Doi:10.1371/journal.pone.0022629

Heinemann J.A., M. Massaro, D.S. Corey, S.Z. Agapito-Tenfen, and Et J.D. Wen. 2013. International Journal of Agricultural Sustainability: Sustainability and innovation in staple crop production in the US Midwest, International Journal of Agricultural Sustainability, DOI: 10.1080/14735903.2013.806408.

¿POR QUÉ DEBEN ETIQUETARSE LOS ALIMENTOS ELABORADOS CON MAÍZ TRANSGÉNICO?

PÍLDORA 14

El etiquetado permite al consumidor tomar decisiones informadas sobre el alimento que consume. En el caso de los alimentos transgénicos, el etiquetado permite relacionar posibles daños a la salud humana con su consumo. Los estudios epidemiológicos podrían establecer, si la hubiera, la conexión entre ambos eventos: la incidencia de daños a la salud y el consumo de alimentos transgénicos. En el pasado, los epidemiólogos lograron demostrar la conexión entre la actividad industrial en las ciudades y el daño a la salud, así como la conexión entre el consumo de tabaco y la incidencia de enfermedades letales. En ambos casos, se mostró que el daño a la salud era de tipo crónico subclínico. Los métedos de los epidemiólogos se pueden aplicar siempre y cuando puedan comparar lo aprendido en las condiciones contaminadas con las no contaminadas, lo que sería impracticable si todo estuviera contaminado.

La autorización para introducir maíces transgénicos a los EE.UU. (a mediados de los años 1990s) fue precedida por un acuerdo entre el gobierno de los EE.UU. y las empresas poseedoras de esa tecnología, que consistió en: 1) la empresa asumiría la responsabilidad de aportar al gobierno, las evidencias de que los maíces transgénicos eran inocuos para la salud humana y para la ecología y 2) en el caso de que la evidencia fuera inexacta y que por el contrario se asociara con daños, ella tendría que responsabilizarse de repararlos. Por esto es que en ese país las corporaciones de semillas transgénicas se han opuesto al etiquetado de alimentos preparados con productos transgénicos. Recientemente, en California, la iniciativa ciudadana en pro del etiquetado de los alimentos elaborados con transgénicos fue derrotada por escaso margen (Stacey Fins, 2012). Sin embargo, en otros 20 estados de la Unión Americana, el etiquetado de alimentos está bajo consideración. La prensa norteamericana reporta la amenaza reciente de Monsanto de enjuiciar al estado de Vermont si se aprobara el etiquetado de los productos transgénicos. Más recientemente, el estado de Connecticut pasó la ley de etiquetado de alimentos transgénicos (RT Breaking News. 2013; Biotechnology Industry Org., 2013). También en México ha habido iniciativas de etiquetado de alimentos en el Poder Legislativo, que inaceptablemente permanecen congeladas.

No se sabe si el gobierno mexicano llegó a un acuerdo similar con la industria de los transgénicos como en los EE.UU.. Lo que sí se sabe es que la regla adoptada por el gobierno mexicano es que “si el maíz transgénico es aceptado en los EE.UU. también lo será aquí”. No se sabe si el segundo componente del acuerdo, el que compete a la responsabilidad de la industria sobre la reparación de daños

también fue firmado. Si no lo fue, el consumidor mexicano habrá de asumir el riesgo de su consumo sin protección. Aún en este estado de desprotección, el etiquetado permitiría al consumidor de maíces transgénicos, al menos, poder tomar decisiones informadas, pero esto tendría que ocurrir antes de que la contaminación sea ubicua.

En los países europeos, el etiquetado de los alimentos preparados con ingredientes transgénicos es obligatorio o bien se avanza en esa dirección. En estos países se ha reducido la superficie de cultivos transgénicos o bien se los ha prohibido.

Referencias

RT Breaking news. 2013. Connecticut passes first GMO food labeling law in U.S. Reuters/Tomas Bravo. http://rt.com/usa/connecticut-first-gmo-labeling-law-241/

BIO. 2013. BIO statement on Connecticut GE food labeling bill. Biotechnology Industry Org. http://www.bio.org/media/press-release/bio-stater

Stacey Fins. 2012. Prop.37: Genetic food labels defeated. San Francisco Chronicle. California USA. http://www.sfgate.com/news/article/Prop-37-Genetic-food-labels-defeated-4014669.php

¿QUÉ GANA Y QUÉ PIERDE MÉXICO SI SE PROHIBE LA SIEMBRA DE MAÍZ TRANSGÉNICO EN EL TERRITORIO NACIONAL?

PÍLDORA 15

La ruta transgénica es una bifurcación del camino hacia la seguridad alimentaria de la Nación. Los intereses en juego son torales para México. El camino que el país ha venido siguiendo lo llevó desde una etapa de autosuficiencia en maíz a otra de dependencia, que es demostradamente reversible (píldora 3). En cambio, la bifurcación hacia la tecnología transgénica del maíz no tiene retorno, porque pasa por: a) la acumulación irreversible –por nadie deseada– de ADN transgénico en el reservorio genético de maíz y de sus parientes silvestres (píldoras 10 y 12) y b) por el gran despojo ilegítimo, aunque pueda ser legal, del reservorio genético de maíz de la Nación (píldora 5).

La razón principal de la pérdida de la autosuficiencia alimentaria de México es el abandono de los esfuerzos públicos por desarrollar el campo, antes de haber alcanzado su potencial productivo, y enseguida, el haber abandonado al sector campesino a su suerte, en un entorno de competencia desleal ("dumping") de nuestros socios del TLC. Ahora sabemos que fue la rectoría del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional la que cooptó a los gobiernos mexicanos en turno para cometer esos errores. Sin embargo, son reparables en el mediano y largo plazos, siempre y cuando el reservorio genético de maíz sea efectivamente protegido contra la contaminación. Si México prohíbe la siembra de maíz transgénico en su territorio, mantendrá para el país y para el mundo la opción de reversibilidad a la etapa inicial sin transgénicos. De esta decisión se deriva en primerísimo lugar, la única protección efectiva contra el riesgo de perder la inocuidad del alimento básico de México (píldora 7). Esta prohibición, lejos de impedir que el país alcance la autosuficiencia en maíz, lo colocaría en la ruta de corregir sus errores previos. La tarea es vasta, cara y requiere planificación de plazo largo. Probablemente costará varios puntos porcentuales del Producto Interno Bruto Nacional durante una generación. No hay solución mágica, barata, ni de plazo corto a la solución sustentable del déficit alimentario. Las cuentas de vidrio que ofrecen los consorcios multinacionales a cambio de nuestro mercado nacional de semilla y nuestro reservorio de diversidad genética de maíz, son dardos envenenados, como lo fue en su momento el principio de las "ventajas comparativas". México ya probó en el siglo pasado que puede responder a los grandes retos sin tutoría internacional. Eso es lo que pasó con el petróleo, que se manejó con ahorro, esfuerzo e inteligencia nacionales, sin mentoría externa interesada. Lo mismo hizo al convertirse en el segundo país del mundo por su superficie habilitada para aprovechamiento del riego con tecnología nacional. Lo único que México tiene que perder por la prohibición de la siembra de maíz

transgénico es el sueño pueril de la solución mágica a su autosuficiencia de maíz. El país cuenta con los recursos humanos, científicos y naturales para recuperar su autosuficiencia alimentaria.

CONCLUSIONES

1. El concepto de que el maíz es el alimento básico de México no puede separarse de las más de 60 razas nativas, necesarias como ingredientes especializados de los más de 600 preparados alimenticios y bebidas que conforman la cocina mexicana.

2. México puede alcanzar su seguridad alimentaria en maíz sin recurrir a la tecnología de transgénicos y a la concomitante pérdida de soberanía tecnológica. Es necesario, ante el cambio climático, echar mano de las reservas de recursos del sureste: nueve millones de hectáreas de tierras de calidad agrícola que forman parte del agroecosistema, agua dulce que escurre al mar casi sin uso para el riego y clima invernal benigno para la producción de alimentos básicos. Nada de esto tiene como prerrequisito el uso de la tecnología del maíz transgénico.

3. El permiso para la siembra de maíz transgénico en las mejores tierras del norte del país implica escoger la rama de la bifurcación hacia la seguridad alimentaria que: i) no tiene retorno; ii) se basa en promesas sobrevendidas por la biotecnología moderna, muchas refutadas por la realidad a plazo largo; iii) implica riesgos y daños innecesarios para la Nación en su alimento básico, su soberanía tecnológica, su reservorio genético de maíz, y de acrecentar la desigualdad en el campo; iv) favorece el despojo a los productores que inventaron el maíz, el más importante reservorio genético del mundo; y v) entrega la seguridad alimentaria presente y futura del país a los intereses multinacionales, cuyo dogma es usar el conocimiento científico primero para reproducir su capital y después, también.

4. Las leyes federales que han sido creadas o amoldadas para favorecer la causa de la conquista del mercado nacional de semilla de maíz por los consorcios multinacionales han de ser derogadas o reformadas, y no se debería aceptar que la Cámara de Diputados de la presente o futura legislatura apruebe la minuta de la reforma a la Ley Federal de Variedades Vegetales enviada por el Senado en 2012 con el fin de patentar los seres vivos en el país.

5. Se debería derogar cualquier permiso previo para el cultivo del maíz transgénico a cielo abierto, experimental y piloto, y prohibir las siembras de maíz transgénico al nivel comercial en la República Mexicana.