

Mundo Siglo XXI

Revista del Centro de Investigaciones Económicas,
Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional

**LA CRISIS CAPITALISTA GLOBAL:
ORÍGENES, DINÁMICA E IMPACTO EN EU**
BERCH BERBEROGLU

**EXPROPIACIÓN DE AHORROS DE JUBILACIÓN
EN AMÉRICA LATINA Y EU**
JAMES W. RUSSELL

HEURÍSTICAS Y METODOLOGÍA DE LA CIENCIA
SERGIO H. MENNA

**LA DEVASTACIÓN SOCIOAMBIENTAL
DEL CAPITALISMO EN LA ERA DEL ANTROPOCENO**
MIGUEL A. RUIZ ACOSTA

**ANÁLISIS DE PROPIEDAD INTELECTUAL:
EL CASO DEL MAÍZ (ZEA MAYS L.) EN MÉXICO**
GABRIELA MILLÁN/NEVID MEZA/M.PILAR LONGAR



No. 32, Vol. IX, ene-abr 2014

"La Técnica al Servicio de la Patria"



ISSN 1870-2872

www.ipn.mx



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

DIRECTORIO

Yoloxóchitl Bustamante Díez
Directora General

Fernando Arellano Calderón
Secretario General

Daffny J. Rosado Moreno
Secretario Académico

Norma Patricia Muñoz Sevilla
Secretario de Investigación y Posgrado

Oscar Jorge Súchil Villegas
Secretario de Extensión e Integración Social

María Eugenia Ugalde Martínez
Secretaria de Servicios Educativos

José Jurado Barragán
Secretario de Gestión Estratégica

Dely Karolina Urbano Sánchez
Secretaria de Administración

Cuauhtémoc Acosta Díaz
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas

Salvador Silva Ruvalcaba
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones

Adriana Campos López
Abogada General

Ana Laura Meza Meza
Coordinadora de Comunicación Social

Roberto Morán Ruiz
Director de Publicaciones

Gabriela María Luisa Riquelme Alcantar
Directora del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales



SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Mundo Siglo XXI

Luis Arizmendi

Director

CONSEJO EDITORIAL

Carlos Aguirre (Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM) (México)

Crecencio Alba (Universidad Mayor de San Simón) (Bolivia)

Jorge Beinstein (Universidad de Buenos Aires) (Argentina)

Julio Boltvinik (El Colegio de México) (México)

Victor Flores Oléa (Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM) (México)

Alejandro Gálvez (Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco) (México)

Jorge Gasca (Instituto Politécnico Nacional) (México)

Arturo Guillén Romo (Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa) (México)

Rolando Jiménez (Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN) (México)

María del Pilar Longar (Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN) (México)

Francis Mestries (Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco) (México)

Humberto Monteón (Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales) (México)

Blanca Rubio (Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM) (México)

Carlos Walter Porto (Universidad Federal Fluminense) (Brasil)

COMISIÓN CONSULTIVA

Jaime Aboites (Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa) (México)

Victor Acevedo (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) (México)

Francisco Almagro (Instituto Politécnico Nacional) (Cuba)

Guillermo Almeyra (Universidad de Buenos Aires) (Argentina)

Elmar Altvater (Universidad Libre de Berlín) (Alemania)

Joel Bonales (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) (México)

Erika Celestino (Instituto Politécnico Nacional) (México)

Michel Chossudovsky (Profesor Emérito de la Universidad de Ottawa) (Canadá)

Axel Didriksson (Centro de Estudios sobre la Universidad, UNAM) (México)

Bolívar Echeverría † (Ecuador)

Magdalena Galindo (Universidad Nacional Autónoma de México) (México)

Héctor Guillén (Universidad de París VIII) (Francia)

Michel Husson (Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales) (Francia)

Michel Lowy (Universidad de París) (Francia)

Gabriela Riquelme (Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales) (México)

Eduardo Sandoval (Universidad Autónoma del Estado de México)

John Saxe-Fernández (Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM) (Costa Rica)

Enrique Semo (Profesor Emérito de la UNAM) (México)

Asunción St. Clair (Universidad de Bergen) (Noruega)

Kostas Vergopoulos (Universidad de París VIII) (Francia)

INDIZACIÓN

OEI (Organización de Estados Iberoamericanos), **CREDI** (Centro de Recursos Documentales Informáticos)

Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

Clase (Base de Datos Bibliográfica de Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades)

Actualidad Iberoamericana (Índice Internacional de Revistas en Iberoamérica)

EQUIPO EDITORIAL

Diseño Gráfico y Formación: **David Márquez**
Corrección de Estilo: **Octavio Aguilar y Martha Varela**
Relaciones Públicas y Comercialización:

Mundo Siglo XXI es una publicación del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional. Año 2013, número 32, revista cuatrimestral, diciembre 2013. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título Número 04-2005-062012204200-102, Certificado de Licitud de Título Número 13222, Certificado de Licitud de Contenido Número 10795, ISSN 1870 - 2872. *Impresión:* Estampa artes gráficas, privada de Dr. Márquez No. 53. Tiraje: 1,000 ejemplares. *Establecimiento de la publicación, suscripción y distribución:* Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN, Lauro Aguirre No. 120, Col. Agricultura, C.P. 11360, México D.F., Tel: 5729-60-00 Ext. 63117; Fax: 5396-95-07. e-mail. ciecas@ipn.mx. Precio del ejemplar en la República mexicana: **\$42.00**. Las ideas expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales, siempre y cuando se mencione la fuente. No se responde por textos no solicitados.

Editorial

1

Fundamentos y Debate / Foundations and Debate



Berch Berberoglu

La crisis capitalista global: orígenes, dinámicas e impacto en Estados Unidos **5** *The Global Capitalist Crisis: Its Origins, Dynamics and Impact on the United States*



James Russell

La expropiación capitalista de los ahorros de jubilación en América Latina y Estados Unidos **25** *Capitalist expropriation of retirement savings in Latin America and the United States*



Miguel A. Ruiz Acosta

La devastación socioambiental del capitalismo en la era del Antropoceno **33** *The social and environmental devastation of capitalism in the age of Anthropocene*

Artículos y Miscelánea / Articles and Miscellany



Gabriela Millán / Nevid Meza / María del Pilar Longar

Análisis de Propiedad Intelectual: el caso del Maíz (Zea mays L.) en México **47** *Intellectual Property Analysis: the Corn case (Zea mays L.) in Mexico*



Gabriela Munguía / Osvaldo Becerril / Sara Quiroz

Flujo bilateral de comercio marítimo entre México y Canadá: un análisis gravitacional 1990-2010 **59** *The bilateral flow between Mexico and Canada by sea: gravitational analysis 1990-2010*



Sergio Menna

Heurísticas y Metodología de la Ciencia **67** *Heuristics and Methodology of Science*



Fernando Miranda / María Ramos

Regiones factibles y óptimas del Iso-Beneficio del Consumidor **79** *Feasible and optimal regions of Iso-Profit to consumer*

Colaboraciones / Collaborations

88

Mundo Siglo XXI agradece ampliamente al pintor Igor Gálvez por facilitarnos, para ilustrar nuestra portada, el acceso a su obra titulada *Perrón* (óleo sobre tela; 180 X 110 cm).

Análisis de Propiedad Intelectual: el caso del Maíz (*Zea mays* L.) en México

GABRIELA MILLÁN QUINTERO* / NEVID ISRAEL MEZA RODRÍGUEZ**
/ MARÍA DEL PILAR LONGAR BLANCO***

FECHA DE RECEPCIÓN: 04/04/2013; FECHA DE APROBACIÓN: 25/10/2013

RESUMEN: El objetivo de esta investigación fue analizar la dinámica tecnológica relacionada con la protección intelectual del maíz en México. Se llevó a cabo un estudio sobre las patentes que pretende dejar en claro la forma como ha evolucionado la concesión de las patentes. Asimismo, se proporciona información complementaria desde el área del cambio tecnológico que se pretende contribuya desde la transdisciplinariedad a difundir el problema del maíz en México. Se determinó que existe una tendencia que se relaciona con la protección intelectual en este rubro, que puede ser estudiada por medio de las bases de datos de las patentes. Paralelamente, se evidenció que el análisis de la protección intelectual puede ser un parámetro que permita identificar y comparar elementos relacionados con políticas públicas para evitar impactos negativos en la sociedad.

PALABRAS CLAVE:

- agricultura tradicional
- calentamiento global
- industria agrícola
- maíz
- patentes

Intellectual Property Analysis: the Corn case (*Zea mays* L.) in Mexico

ABSTRACT: The purpose of this research was to analyze technological dynamics related to the intellectual protection of corn in Mexico. A study on patenting was carried out, which intends to clarify how the authorization of patents has evolved. Likewise, additional information is given from the area of technological change that intends to contribute to spread the problem of corn in Mexico from a trans-disciplinary approach. The existence of a tendency related to intellectual protection in this area was determined, that can be studied through the data basis of patents. At the same time, it was made clear that the analysis of intellectual protection can be a parameter that allows the identification and comparison of public policies that can avoid negative changes to society.

KEYWORDS:

- traditional agriculture
- corn
- crop industry
- global warming
- patenting

* Becaria CONACyT del Doctorado en Ciencias con especialidad en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, CINVESTAV-IPN. Egresada de la Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico, CIECAS-IPN.

** Becario CONACyT del Doctorado en Ciencias con especialidad en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad, CINVESTAV-IPN. Egresado de la Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico, CIECAS-IPN.

*** Profesora Investigadora Titular "C". Doctora en Ciencias (Biología). Miembro de Núcleo Académico Básico de la Maestría de Política y Gestión del Cambio Tecnológico. Incorporada en el PNPC de CONACYT-CIECAS-IPN. Becaria EDI-SIP y SIBE de la COFAA-IPN. Coordinadora del Nodo CIECAS de la Red Institucional de Medio Ambiente REMA. Directora de Proyectos de Investigación con Registro en la SIP-IPN 2000-20130741.

Introducción

1.1 Origen y Distribución

El maíz de México es la gramínea más ampliamente difundida a escala mundial y tiene, por tanto, una amplia distribución geográfica. Se cultiva desde el nivel del mar hasta más de 3 mil metros de altitud, con adaptabilidad a diversos climas y tipos de suelo; sus rangos vegetativos van desde 3 hasta 13 meses.¹

Entre las plantas cultivadas, el maíz tiene el más elevado nivel de domesticación llevado a través de la selección realizada por el hombre, lo cual ha generado una gran diversidad de maíces (más de 300 razas) y miles de variedades adaptadas a diversas áreas geográficas. Según Paterniani,² lo ya mencionado ocurrió por la selección ininterrumpida conducida por miles de generaciones de las antiguas poblaciones americanas.

El maíz es una forma domesticada de teosintle (*Z. mays* var *mexicana*) de la subespecie *Zea*, sin embargo,

a través de la manipulación selectiva que se llevó a cabo durante miles de años se produjo el maíz actual. Ya sea que el maíz se haya originado del teosintle o que el teosintle y el maíz se originaron separadamente, el germoplasma del teosintle se ha introducido extensivamente en el germoplasma del maíz durante su evolución y domesticación en México, y tal vez ocurrió en la región de Tehuacán, Puebla.

La evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos de México donde se encontraron pequeñas mazorcas de maíz estimadas en más de 5 mil años de antigüedad, refiere Wilkes.³ Muchos investigadores consideran que el maíz se originó en México, lugar donde el maíz y el Teosintle han coexistido desde la antigüedad y ambas especies presentan una diversidad muy amplia.⁴

Además de las repercusiones culturales y cosmogónicas que logró el maíz en México, este grano fue aumentando su importancia a causa de su consumo como parte de la alimentación de la población nacional y mundial. Como resultado del proceso histórico, el maíz de México ha llegado a constituir uno de los tres principales alimentos en el mundo, junto con el trigo y el arroz.

El maíz (*Zea mays* L.), en la República Mexicana, ocupa casi 7 millones de hectáreas y cerca del total de dicha superficie está dedicada al consumo interno, representando casi la mitad de la superficie cultivada en nuestro país.⁵

Actualmente se considera que existen en México entre 41 y 65 razas distintas de maíz de las 300 localizadas en el Continente Americano.⁶ Convirtiéndolo en uno de los lugares más importantes para la conservación del germoplasma nativo original del maíz.

De acuerdo a los datos oficiales del “Concentrado de Productos” de SAGARPA,⁷ el consumo humano de maíz tanto blanco como amarillo, a escala nacional fue de 20,550 miles de toneladas durante el 2010. Con un área de siembra nacional de 6,027,171 (ha) en el ciclo de primavera verano en el tipo de agricultura de temporal 2007-2009 (CIMMYT, 2011).⁸ Estos niveles de producción responden a la necesidad de satisfacer el alto nivel de consumo de este producto. En México el maíz es sembrado en cualquier mes del año utilizando un 70% de granos del mismo agricultor y un 30% de granos mejorados genéticamente, según CONABIO.⁹

El reporte de la producción de maíz se observa en todos los estados de la república y de este producto se aprovecha la semilla, el olote, la parte aérea seca, el fruto inmaduro, la bractea, el tallo inmaduro y la parte aérea sin fruto para distintos beneficios, entre los que destacan el consumo humano, el consumo animal y distintos manejos para la industria.¹⁰

¹ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.

² Paterniani, “Evolución del maíz”, en Fontan & González, *El maíz en Venezuela*, Fundación Polar, Caracas, 2000.

³ Wilkes, “Maize: Domestication, racial evolution and spread”, en Harris & Hillman, *Foraging and Farming*, Unwin Hyman, London, 1989.

⁴ Wheatherwax, “History an origin of corn”, en Sprague & Dudley, *Corn an Corn improvement*, Academic Press, New York, 1995. Iltis, “From teosintle to maize. The catastrophic sexual transmutation”, en *Science*, 1983, pp. 886-894. Wilkes, “Maize: Domestication, racial evolution and spread”, en Harris & Hillman, *Foraging and Farming*, Unwin Hyman, London, 1989. Galinat, *The origin of corn*, Economic Botany, EU, 1995.

⁵ CONABIO, *Proyecto Global de Maíces Nativos*, 2011b. Recuperado en septiembre de 2011, de Biodiversidad Mexicana: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/proyectoMaices.html>

⁶ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.

⁷ SAGARPA, *Balanza Nacional*, 2010. Recuperado en septiembre de 2011, de: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=17

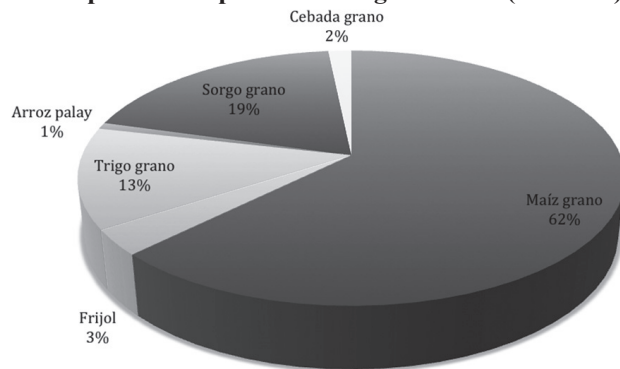
⁸ CIMMYT, International Maize and Wheat Improvement Center, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Socioeconomics Program Databases: <http://apps.cimmyt.org/agricdb/default.aspx>

⁹ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.

¹⁰ INEGI, *Consulta de especies y productos vegetales*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/cepafo/default.asp?c=>

Figura 1
Producción de Maíz

Participación de la producción de granos 2009 (toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.¹¹

La producción de este cultivo es realizada por aproximadamente 2 millones de personas que desarrollan sus actividades con diferentes sistemas de producción que van de procesos regidos por el uso de alta tecnología y enfocado en la satisfacción de la demanda de la agroindustria (15% de los productores), hasta pequeños productores enfocados en la autosubsistencia (85% de los productores) (SIAP, 2011b).¹²

1.2 Maíz transgénico. Variedades Genéticamente Modificadas

La mayor parte del germoplasma nativo de maíz ha sobrevivido gracias a los grupos étnicos de México que lo han preservado por los medios tradicionales de cultivo.¹³ La importancia del maíz como producto de la dieta nacional e internacional ha impulsado la necesidad de estudiar el mapa genómico del maíz nativo con el interés de conservar este germoplasma para necesidades futuras de la humanidad y como mecanismo para introducir características nuevas en la semilla. En México este mapeo se ha llevado a cabo en el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad¹⁴ al igual que por el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo.¹⁵ Además de encontrarse en México, el germoplasma del maíz se encuentra en China, Turquía, Yugoslavia y Francia.¹⁶

Este tipo de mapeo del genoma del maíz, responde al avance de la biotecnología y las necesidades alimentarias de la sociedad, que han ido direccionando a instituciones y empresas al estudio de la agrobiotecnología, modificando las características de distintos granos a través de la manipulación de sus genes. Estos avances biotecnológicos permiten que este germoplasma obtenga nuevas cualidades haciéndolo más resistente a las plagas, a las enfermedades y a los diferentes pesticidas, evitando pérdidas que repercuten en las actividades agropecuarias, en el consumo y en lo industrial.¹⁷

A escala mundial, según InfoResources,¹⁸ son la soya, la canola, el algodón y el maíz las semillas que mayormente se modifican genéticamente para responder a las necesidades biotecnológicas mundiales haciéndolas tolerantes a herbicidas, o resistentes a pestes. Sin embargo, considerar la pertinencia del uso de semillas genéticamente modificadas implica reconocer factores diversos desde el punto de vista ecológico hasta elementos económicos y sociales.

Entre las empresas e instituciones que invierten recursos en investigación biotecnológica en México se encuentran: Monsanto, CIMMYT, CINEVESTAV, Novartis, Langebio, la Universidad Autónoma de Chapingo, entre otras.¹⁹

En 1997 la Unión Europea creó la Regulación de Alimentos Nuevos (NFR, por sus siglas en inglés), la cual se

¹¹ SIAP-SAGARPA, *Agricultural Information System Consultation*, 2009. Recuperado en septiembre de 2010, de: http://webpage.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=12&lang=es

¹² SIAP, *Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012*, 2011. Recuperado el 10 de Septiembre de 2010, de http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf

¹³ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.

¹⁴ LANGEBIO, *Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://www.langebio.cinvestav.mx/?pag=123>

¹⁵ CIMMYT, International Maize and Wheat Improvement Center, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Socioeconomics Program Databases: <http://apps.cimmyt.org/agricdb/default.aspx>

¹⁶ CIMMYT, *México y el CIMMYT*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Publicaciones especiales: http://apps.cimmyt.org/spanish/docs/special_publ/cimmyt&mexico.pdf

¹⁷ Dossierpolitico, *Maíz transgenico, en que se diferencia del común*, 2007. Recuperado en septiembre de 2010, de: <http://www.dossierpolitico.com/vernoticiasanteriores.php?artid=19406&relacion=dossierpolitico>

¹⁸ InfoResources, "Biotechnology and food security", en *Focus*, 1, 2006, p. 3.

¹⁹ Massieu, Chauvet, Castañeda, Barajas & González, "Consecuencia de la biotecnología en México: el caso de los cultivos transgenicos", en *Sociología*, 15, (44), 2000, pp. 133-159. UACH, *Plan de Desarrollo 2003-2010*, Universidad Autónoma de Chapingo, Ingeniería Agroindustrial, México, 2005. LANGEBIO, *Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://www.langebio.cinvestav.mx/?pag=123>. CIMMYT (b), México y el CIMMYT, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Publicaciones especiales: http://apps.cimmyt.org/spanish/docs/special_publ/cimmyt&mexico.pdf

encarga de los registros de comestibles elaborados en este territorio para asegurar que tales productos no presenten riesgo en la salud del consumidor.²⁰ En México para regular la incursión al territorio de organismos genéticamente modificados se crea en el 2005 la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados como uno de los mecanismos de control de las actividades biotecnológicas en el país.

La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados se orienta en “regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la salud animal, vegetal y acuícola”.²¹

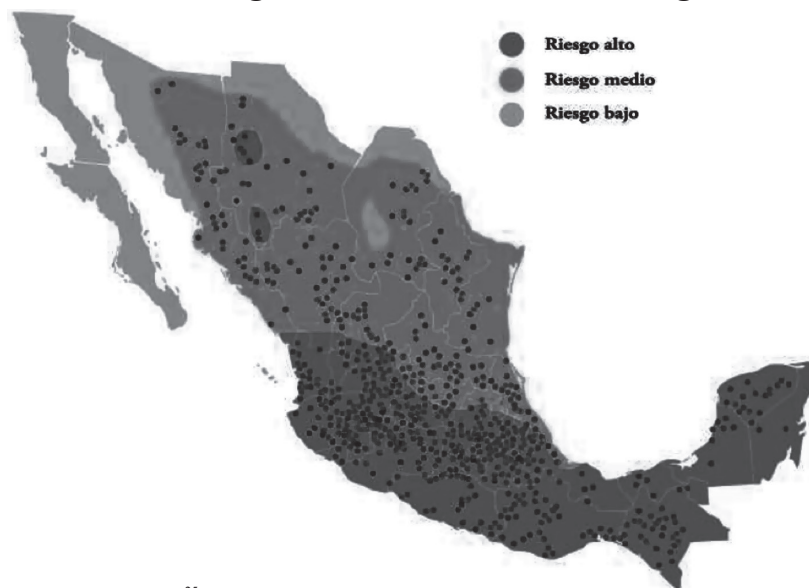
Según Becerra,²² la Convención de Río sobre la diversidad biológica de 1992 y el Protocolo de Cartagena son

los antecedentes directos de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Así, se establecen las bases para el resguardo de la seguridad alimentaria previendo escenarios adversos y considerando las posibles consecuencias sobre el uso de Organismos Genéticamente Modificados.²³

Al ser México uno de los países de origen del maíz, es importante que se evalúe la pertinencia de tener un control adecuado para la introducción de granos de maíz con modificaciones genéticas, ya que las características modificadas pueden diseminarse por medios naturales teniendo repercusiones tanto en granos de maíz nativos, como en alguno de los factores relacionados con el ecosistema en el que se siembra el maíz tradicionalmente.

CONABIO²⁴ desarrolló un estudio en el que observó los lugares que deben ser libres de semillas de maíz genéticamente modificadas. La Figura 2 da muestra de los resultados de esta investigación, mostrando las zonas de riesgo alto, medio y bajo.

Figura 2
Zonas de riesgo ante incursión de maíz transgénico



Fuente: CONABIO.²⁵

²⁰ Massieu, Chauvet, Castañeda, Barajas & González, “Consecuencia de la biotecnología en México: el caso de los cultivos transgenicos”, en *Sociología*, 15, (44), 2000.

²¹ Cámara de Diputados, *Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados*, 18 de marzo de 2005. Recuperado en septiembre de 2011, de: http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/Documents/Ley_BOGM.pdf

²² Becerra, *La propiedad intelectual en transformación*, UNAM-IIIJ, México, 2004.

²³ WIPO, “Marco Internacional de la propiedad intelectual en el ámbito de la biotecnología”, en WIPO, *Curso sobre Propiedad Intelectual y biotecnología*, 2008.

²⁴ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.

²⁵ CONABIO, *op. cit.*, p. 93.

El Centro de Investigación y Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)²⁶ realizó un análisis sobre los efectos de la utilización de variedades transgénicas en México y sus repercusiones en la diversidad genética y concluyó que las variedades naturales no corren peligro de extinción ante las variedades transgénicas; sin embargo, los posibles efectos de la incorporación de un transgen se extenderían al medio ambiente, al bienestar de los agricultores, y aspectos comerciales, como la aceptación por parte de los consumidores, las consideraciones acerca de la propiedad intelectual y el ámbito normativo, por mencionar algunas.

El uso de granos genéticamente modificados se ha convertido en un debate en el que se observan intereses políticos, económicos y sociales; y las decisiones tienen grandes repercusiones en lo económico y bajo el panorama de la biodiversidad. Es importante, en este momento, contar con las herramientas científicamente adecuadas para la definición de acciones en torno a la posición de México con respecto a la conservación del germoplasma nativo original del maíz y la pertinencia en el establecimiento de sistemas de regulación para la incursión de semillas genéticamente modificadas al país.

2. Materiales y Métodos

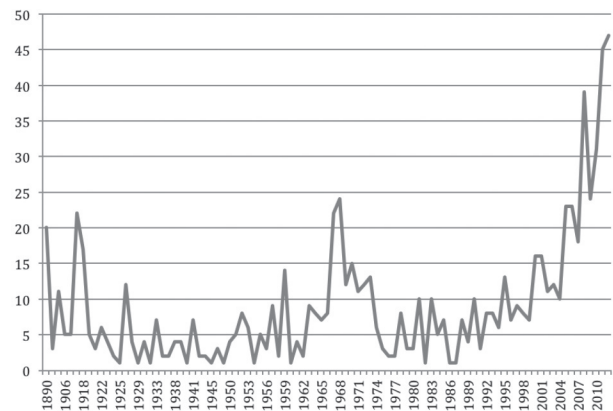
2.1 Patentes del maíz en México

El mapeo de las patentes es un sistema útil para observar el estado de una tecnología en un rubro específico. En este apartado se realizó la búsqueda de todas las patentes concedidas en México y relacionadas con el “maíz” dentro del sistema de búsqueda de patentes SIGA²⁷ y se procedió a describir la dinámica dominante del sistema de patentes. Este desarrollo da cuenta del estado técnico del arte basado en patentes con relación al maíz y direcciona su interés en el comportamiento de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) C12N, A01H y A23L. Para los ejercicios de mapeo se utiliza el Programa Pajek en su versión 2008.²⁸

3. Resultados

Con base en los datos obtenidos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial,²⁹ las primeras patentes relacionadas con el maíz, registradas en México, corresponden al año 1890. Dichas veinte patentes son de titulares mexicanos (11), estadounidenses (4), ingleses (2), españoles (1), franceses (1) e italianos (1). El comportamiento de los procesos de patentamiento del maíz en México, se puede observar en la gráfica representada en la Figura 3, donde se muestra el comportamiento de 834 patentes concedidas en México desde 1890 hasta el 2012.

Figura 3
Situación Histórica de las Patentes de maíz en México



Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³⁰

Las patentes históricas se encuentran otorgadas a titulares de diferentes nacionalidades. Según la información disponible, 45.2% de las patentes se otorgaron a titulares estadounidenses, 28.3% a mexicanos, 3% a suizos, 2.8% a alemanes, 1.9% a españoles, 1.4% a franceses y el restante 5.2% se reparte entre Japón, Dinamarca, Italia, Brasil, Noruega, Reino Unido, Argentina, Canadá, Gran Bretaña, República de Corea, Austria, Bulgaria, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Nueva Delhi, Países Bajos y Panamá.

El 54% de las patentes corresponden a nuevos productos, 33% a nuevos procesos y 13% hace referencia a nuevos procesos y productos.

De las 834 patentes observadas con relación al maíz, 40.8% se encuentran concentradas en 3 clasificaciones que son: C12N, A01H y A23L.

La red que corresponde a las clasificaciones de las patentes de México relacionadas con el maíz mostró un comportamiento homogéneo concentrándose en un clúster claro y muchos pequeños nodos aislados. Sin embargo, al

²⁶ CIMMYT, *México y el CIMMYT*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Publicaciones especiales: http://apps.cimmyt.org/spanish/docs/special_publ/cimmyt&mexico.pdf

²⁷ IMPI, *Sistema de Búsqueda de Patentes*. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://siga.impi.gob.mx/>

²⁸ Batagelj, V., A. Mrvar & M. Zaversnik, M., *Networks/Pajek*, 2008. Recuperado en enero de 2013, de *Program for large Network Analysis*: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

²⁹ IMPI, *Sistema de Búsqueda de Patentes*. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://siga.impi.gob.mx/>

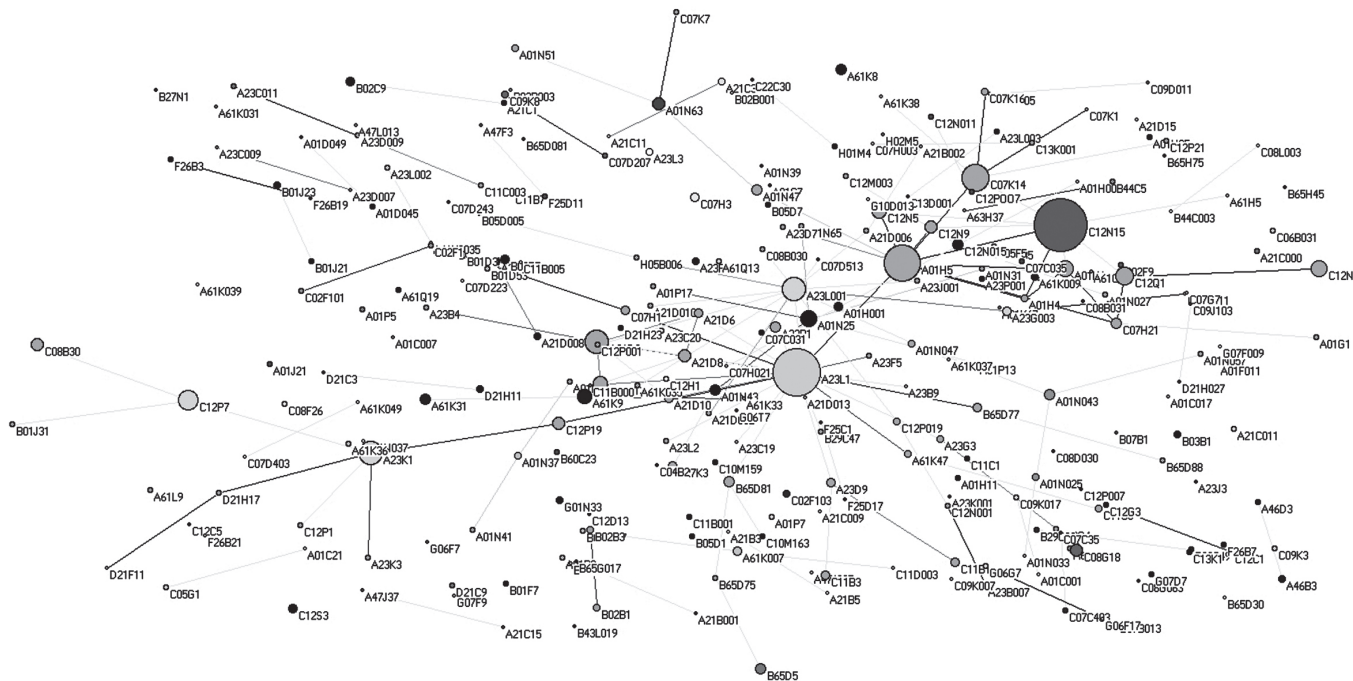
³⁰ IMPI, *op. cit.*

contrastar la imagen de la red con la base de datos, se observó que el clúster de la red correspondía a tres clasificaciones o dos tipos de desarrollos tecnológicos diferentes que se mostraban ensamblados al tener elementos en común.

Las líneas tecnológicas que resultaron de la red de patentes corresponden a las ramas A23L y C12N. La clasificación A01H se encuentra siempre acompañando a C12N, por lo que estamos hablando de la misma línea tecnológica. Ambas tendencias tecnológicas representan 40.8% del total de clasificaciones utilizadas para las patentes relacionadas con el maíz en México.

La Figura 4 es una muestra dinámica del comportamiento de todas las patentes de maíz en relación a la o las clasificaciones con las que se cuenta desde el año 1890 hasta 2013.

Figura 4
Red de la CIP para el caso de las patentes del maíz en México (1890-2013)



Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³¹

Las clasificaciones periféricas corresponden a patentes que contienen muy pocas o una sola clasificación y que por tanto no producen una red. Se puede observar la presencia de varias clasificaciones dentro del sistema, sin embargo no son tan representativas en relación a la magnitud de las clasificaciones A23L y C12N y la acompañante A01H.

Cada patente puede encontrarse considerada en varias clasificaciones de la CIP, como es el caso de la C12N junto con la A01H. Estas clasificaciones permiten comprender qué es lo que se desarrolla tecnológicamente dentro de una patente.

En las tres clasificaciones observadas dentro de la Red de análisis de patentes del maíz, corresponden a la A23L, a la C12N y a la A01H.

³¹ *Ibid.*

³² WIPO, CIP, Oficina Española de patentes y Marcas, 2013. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://cip.oepm.es/ipcpub/?lang=es&menulang=ES>

Figura 5
Las clasificaciones A23L, C12N y A01H

A – Necesidades corrientes de la vida.
A23 – Alimentos o productos alimenticios; su tratamiento, no cubierto por otras clases.
A23L – Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas no cubiertos por las subclases A21D, A23B y A23J; su preparación o tratamiento y cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico, conservación de alimentos o productos alimenticios en general.
C – Química, metalurgia.
C12 – Bioquímica, cerveza, bebidas alcohólicas, vino, vinagre, microbiología, enzimología, técnicas de mutación o de genética.
C12N – Microorganismos o enzimas, composiciones que los contienen, propagación, cultivo o conservación de microorganismos; técnicas de mutación o de ingeniería genética, medios de cultivo.
A – Necesidades corrientes de la vida.
A01 – Agricultura; silvicultura; cría; caza; captura; pesca.
A01H – Novedades vegetales o procedimientos para su obtención; reproducción de plantas por técnica de cultivo de tejidos.

Fuente: WIPO.³²

Las tres clasificaciones se observan relevantes dentro de las patentes mexicanas, ya que su influencia condensa 40.8% de las patentes nacionales, mostrando su mayor nivel de impacto en los últimos 30 años. Las patentes relacionadas con A23L aparecen desde 1983 hasta 2012, las de la clasificación C12N las encontramos desde el año 1996 hasta 2012 y las de la clasificación A01H pueden localizarse desde el año 1998 hasta 2012, siempre en compañía de la clasificación C12N. Esto implica que un número importante de las patentes relacionadas con el maíz de los últimos años se encuentran dentro de alguna de estas clasificaciones.

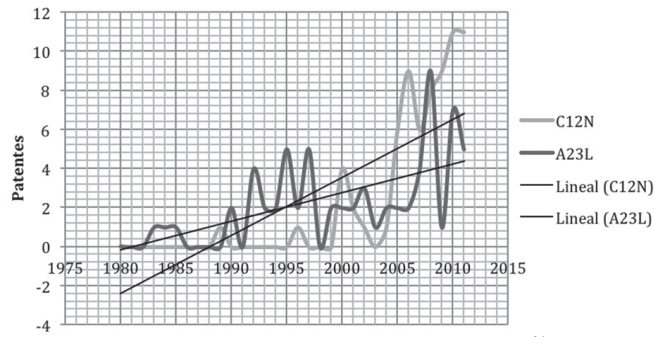
Es importante mencionar que según InfoResources³³ los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) llevan

cultivándose para el comercio desde 1996, lo cual confirma la aparición de las patentes C12N y A01H en este periodo.

La clasificación A23L refiere las patentes relacionadas con el producto del maíz que no corresponde a desarrollos biotecnológicos, sino a desarrollos en el alimento como producto o proceso, mientras que las clasificaciones C12N y A01H dan cuenta de los productos relacionados con el maíz que aparentemente corresponden a OGM, ya sea para el grano o para algún producto parte del proceso de producción de este grano.

En la Figura 6, se observa que el desarrollo tecnológico en México que se refiere a este tipo de clasificaciones es relativamente reciente, alrededor de 30 años.

Figura 6
Comportamiento histórico de las clasificaciones C12N y A23L en México

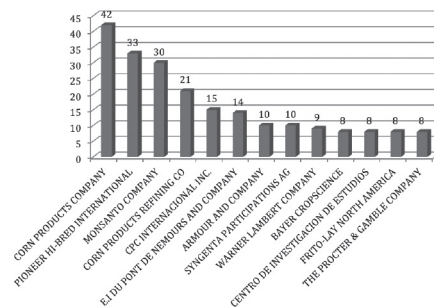


Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³⁴

Es posible notar que la presencia de las patentes relacionadas con la clasificación A23L es menos reciente que el caso de la clasificación C12N. Sin embargo, una posible explicación del crecimiento de estas patentes se relaciona, para ambas clasificaciones, con los acuerdos de los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC), los Patent Cooperation Treaty (PCT) y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

En la figura 7 se aprecian los titulares con el mayor número de patentes relacionadas con maíz en México.

Figura 7
Titulares para las patentes históricas del maíz (1890-2013)



Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³⁵

³³ InfoResources, "Biotechnology and food security", en *Focus*, 1, 2006.

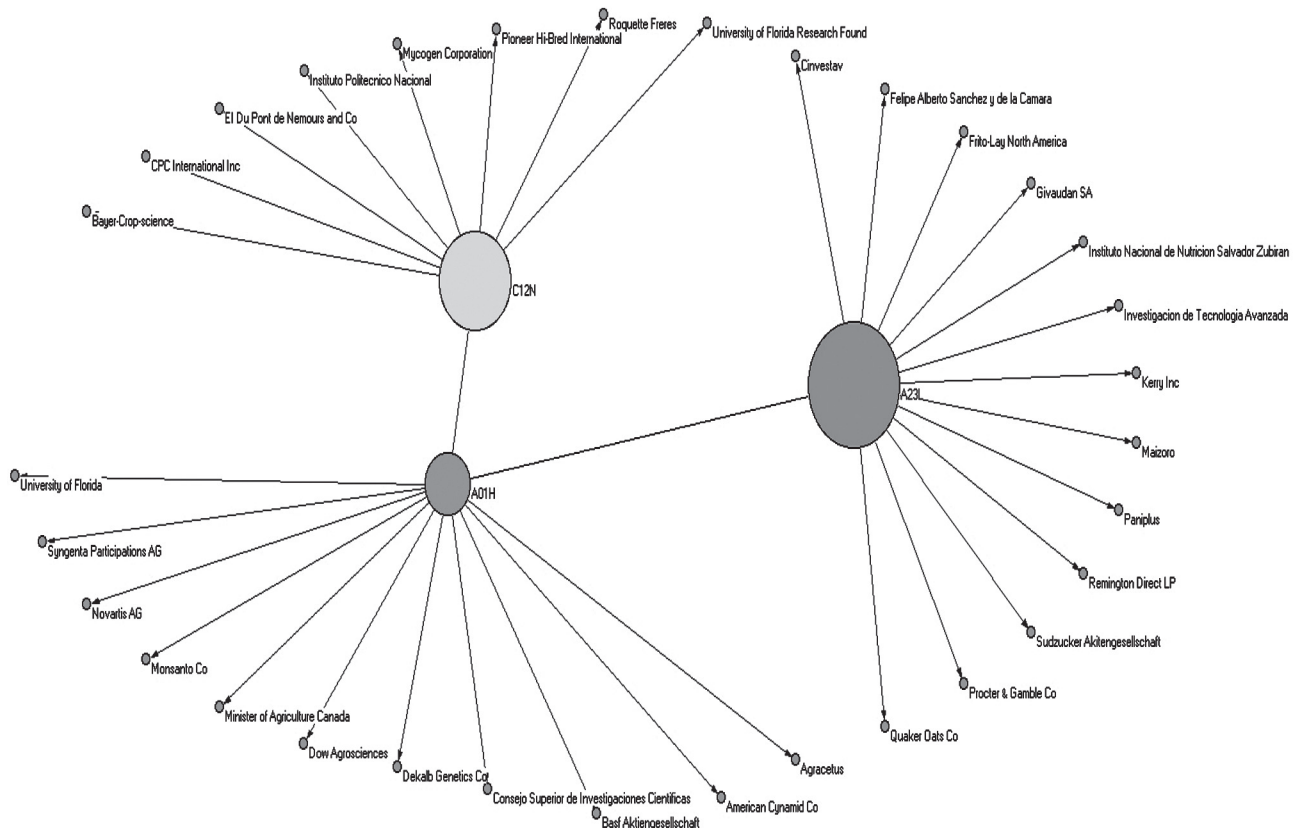
³⁴ IMPI, *Sistema Siga de Búsqueda de Patentes*. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://siga.impi.gob.mx/>

³⁵ IMPI, *op. cit.*

Es importante señalar que los primeros 13 titulares de patentes de maíz en México se reparten 26.21% de las patentes que se tienen en la rama tecnológica. Corn Products Co, Pioneer Hi-Bred International, Monsanto Co., Corn Products Refining Co. cuentan así con el 15.29% de todas las patentes relacionadas con el maíz en México.

Cabe señalar que dentro de los principales titulares se encuentra el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional como la única institución que “no es empresa” con 8 patentes.

Figura 8
Empresas titulares de patentes relacionadas con las clasificaciones C12N, A23L y A01H



Fuente: Elaboración propia con datos de IMPI.³⁶

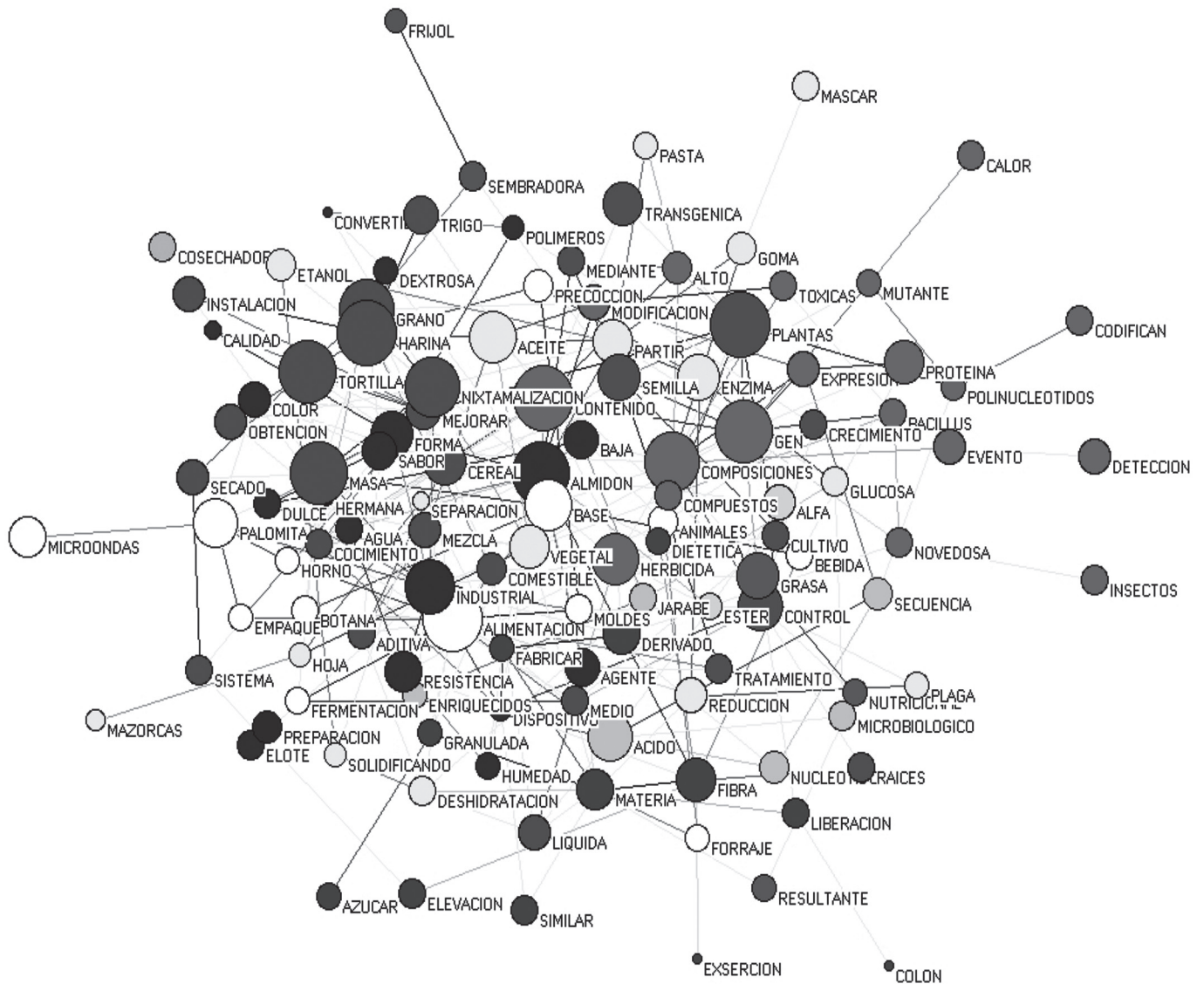
En la Red se observan a los titulares en función de las clasificaciones que se habían localizado anteriormente. Se indica que las empresas que observábamos en la gráfica 7 se encuentran también en el gráfico 8.

Una manera de comprender a que se refieren las patentes relacionadas con el maíz en forma general, se relacionaría con la verificación de cada uno de los títulos de las patentes. Para dar muestra de los temas para los que se patenta, se realiza una red correspondiente a las palabras de los títulos de las patentes.

En la figura 9 se observa esta red de temas que aparece de forma homogénea concentrada en un clúster. Dentro del gráfico es posible observar diferentes tipos de relaciones entre nodos según el color que se les asigna en función de las relaciones que tienen entre ellos.

³⁶ Ibid.

Figura 9
Red de temas principales de las patentes de maíz en México 1890-2013



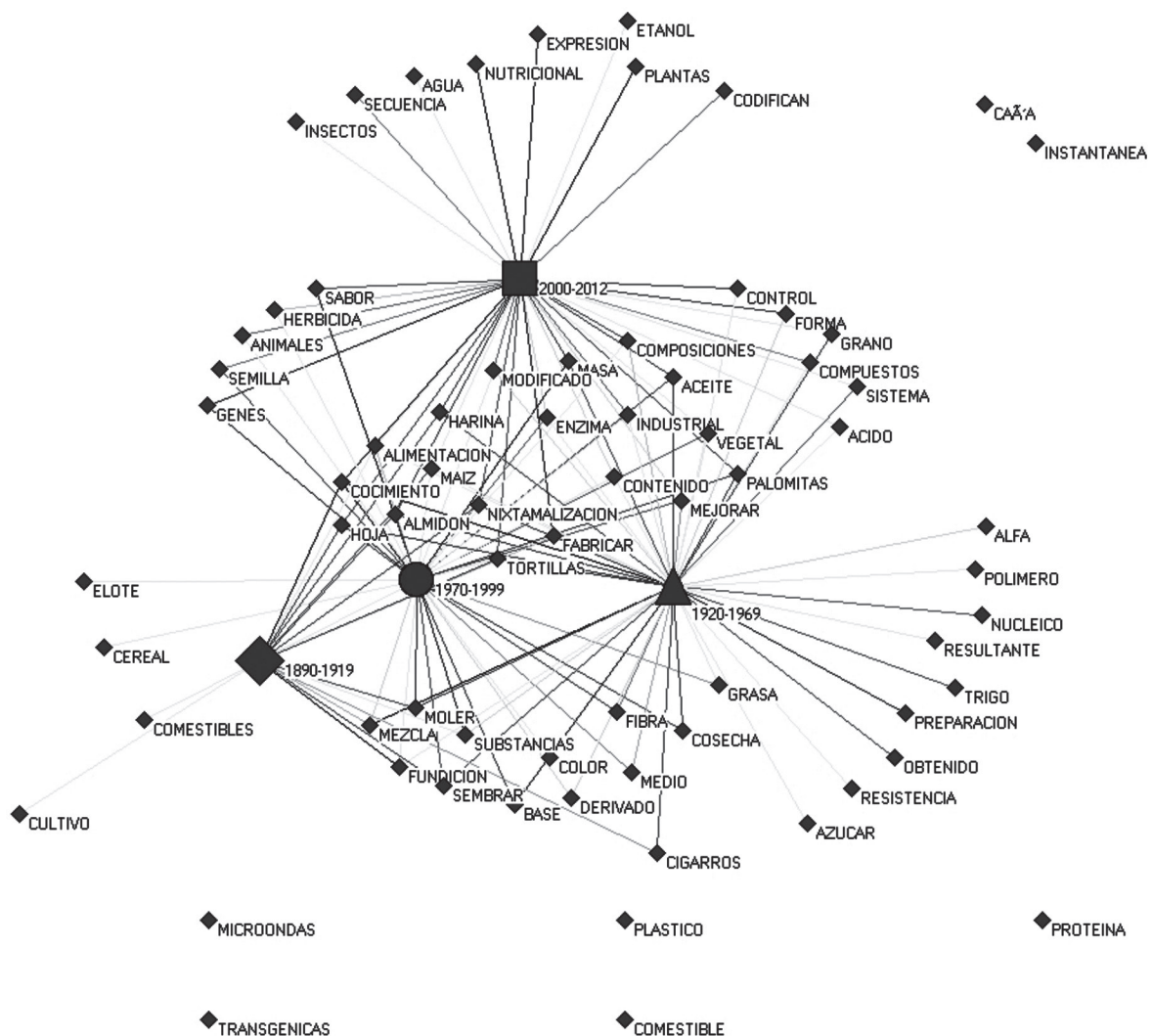
Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³⁷

Si bien la Red de títulos deja claros los temas principales sobre los que se desarrollan las patentes del maíz, el ejercicio se repite para identificar los temas de patentamiento por periodos en lapsos que van de:

- 1890-1919
- 1920-1969
- 1970-1999
- 2000-2013

³⁷ Ibid.

Figura 10
Red de temas principales de las patentes de maíz en México por segmentos de tiempo



Fuente: Elaboración Propia con datos de IMPI.³⁸

En este gráfico es posible notar como se distribuyen en el tiempo los diferentes temas de patentamiento relacionados con el maíz. Así, se observa que inicialmente se patentaban productos y procesos base de la producción de maíz, poco a poco se intentaron mejorar las características tanto del producto como de los procesos hasta llegar a la modificación de los componentes relacionados con la carga genética del producto.

A manera de Conclusión

Si bien la historia de patentamiento relacionada con el maíz se remonta a 1890, el auge en esta actividad ha aumentado en dinamismo en los últimos 10 años. Sin embargo, las capacidades inventivas relacionadas con las patentes de maíz no dan muestra de ser nacionales. Así, el entorno de la protección intelectual para el caso del maíz se encuentra bajo una dependencia biotecnológica.

Se considera que el estímulo al patentamiento predefinido por la instauración de nuevas políticas sobre la regulación de organismos genéticamente modificados, ha funcionado como incentivos de la dinámica de protección intelectual relacionada con el maíz en México.

³⁸ *Ibidem*.

Las clasificaciones como la C12N y A01H parecen ser adecuadas para observar el desarrollo de tecnologías de Organismos Genéticamente Modificados.

Estudios más detallados con relación a las empresas patentadoras en el rubro del maíz y su desarrollo económico permitirían explicar mejor esta dinámica, así como los procesos de innovación en esta área.

El análisis de los temas de patentamiento permite observar tendencias claras en el desarrollo de tecnologías y un análisis tecnológico más completo a través del tiempo.

Por lo tanto, el estudio de patentes es un mecanismo útil para entender este tipo de procesos biotecnológicos y esclarecer el panorama sobre el comportamiento de una tecnología en particular.

Bibliografía

- ◆ Aguilar, “Los asentamientos humanos y el cambio climático en México, un escenario futuro de vulnerabilidad regional”, en Gay-García, *México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México*. México: Instituto Nacional de Ecología, México, 2000.
- ◆ Becerra, *La propiedad intelectual en transformación*, UNAM-IIIJ, México, 2004.
- ◆ CONABIO, *Origen y diversificación del Maíz, una revisión analítica*, UNAM, México, 2009.
- ◆ Doolittle, *Canales de Riego en el México Prehistórico, La secuencia del cambio tecnológico*, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2004.
- ◆ Esteva & Marielle, *Sin maíz no hay país*, Conaculta, México, 2007.
- ◆ Lugo-Hubp & Aceves-Quesada, *El relieve como atractivo natural*, CONABIO, México, 1992.
- ◆ Flores, Araujo & Betancourt, “Vulnerabilidad de las zonas potencialmente aptas para maíz de temporal en México ante el Cambio Climático”, en Gay-García, *México: Una visión hacia el siglo XXI. El Cambio Climático en México*. México, 1999.
- ◆ Galinat, *The origin of corn*, Economic Botany, EU, 1995.
- ◆ González, *Animales y Plantas en la cosmovisión mesoamericanak*, I. P. Editores, Conaculta, México, 2001.
- ◆ Iltis, “From teosintle to maize. The catastrophic sexual transmutation”, en *Science*, 1983.
- ◆ IMPI, *Sistema Siga de Búsqueda de Patentes*. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://siga.impi.gob.mx/>
- ◆ InfoResources, “Biotechnology and food security”, en *Focus*, 1, 2006.
- ◆ Lugo-Hubp & Aceves-Quesada, *El relieve como atractivo natural*, CONABIO, México, 1992.
- ◆ Martín, M. & Z. Meghani, Z., “Beyond risk”, en *European Molecular Biology Organization*, 2008.
- ◆ Massieu, Chauvet, Castañeda, Barajas, & González, “Consecuencia de la biotecnología en México: el caso de los cultivos transgénicos”, en *Sociología*, 15, (44), 2000, pp. 133-159.
- ◆ Meyer, U. & C. Schubert, C., “Integrating path dependency and path creation in a general understanding of path constitution”, en *Science, Technology & Innovation Studies*, 3, 2007.
- ◆ Ortiz, “Evolución de los precios de los alimentos y nutrimentos en México entre 1973 y 2004”, en *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56 (3), 2006.
- ◆ Paterniani, “Evolución del maíz”, en Fontan & González, *El maíz en Venezuela*, Fundación Polar, Caracas, 2000.
- ◆ Lugo-Hubp & Aceves-Quesada, *El relieve como atractivo natural*, CONABIO, México, 1992.
- ◆ Sahagun, B. D., *Historia General de las cosas de la Nueva España*, decima primera edición, Porrúa, México, 1582.
- ◆ SEMARNAP, *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, México, 1997.
- ◆ UACH, *Plan de Desarrollo 2003-2010*, Universidad Autónoma de Chapingo, Ingeniería Agroindustrial, México, 2005.
- ◆ Vázquez, *La Historia de México*, Limusa, México, 1999.
- ◆ Van-Rhijn, *La cocina del maíz*, Planeta, México, 2003.
- ◆ Velho, L., “La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación”, en A. Arellano & P. Kreimer, *Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología desde América Latina*, Siglo del Hombre, 2011.
- ◆ Warman, A., *La historia de un bastardo: maíz y capitalismo*, UNAM-FCE, México, 1995.
- ◆ Wheatherwax, “History and origin of corn”, en Sprague & Dudley, *Corn and Corn improvement*, Academic Press, New York, 1995.
- ◆ Wilkes, “Maize: Domestication, racial evolution and spread”, en Harris & Hillman, *Foraging and Farming*, Unwin Hyman, London, 1989.
- ◆ WIPO, “Marco Internacional de la propiedad intelectual en el ámbito de la biotecnología”, en WIPO, *Curso sobre Propiedad Intelectual y biotecnología*, 2008.

Consultas en Internet

- ◆ Batagelj, V., A. Mrvar & M. Zaversnik, M., *Networks/Pajek*, 2008. Recuperado en enero de 2013, de Program for large Network Analysis: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>
- ◆ Camara de Diputados, *Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados*, 18 de marzo de 2005. Recuperado en septiembre de 2011, de: http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/Documents/Ley_BOGM.pdf
- ◆ CIMMYT (a), *International Maize and Wheat Improvement Center*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de *Socioeconomics Program Databases*: <http://apps.cimmyt.org/agricdb/default.aspx>
- ◆ CIMMYT (b), *México y el CIMMYT*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Publicaciones especiales: http://apps.cimmyt.org/spanish/docs/special_publ/cimmyt&mexico.pdf
- ◆ CONABIO, *Portal de geoinformación*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- ◆ CONABIO, *Proyecto Global de Maíces Nativos*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de Biodiversidad Mexicana: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/proyectoMaices.html>
- ◆ Dossierpolitico, *Maíz transgénico, en que se diferencia del común*, 2007. Recuperado en septiembre de 2010, de: <http://www.dossierpolitico.com/vernoticiasanteriores.php?artid=19406&relacion=dossierpolitico>
- ◆ FAO, *El maíz en los trópicos*, 2010. Recuperado el 10 de septiembre de 2010, de Depósito de documentos de la FAO: <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM>
- ◆ INEGI, *Consulta de especies y productos vegetales*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/cepafo/default.asp?c=>
- ◆ Islas, *El abasto de maíz en Tlalpujahua: pósito y alhóndiga*, 2009. Recuperado el 10 de Septiembre de 2010, de Dimensión Antropológica: <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=1549>
- ◆ LANGEBIO, *Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad*, 2011. Recuperado en Septiembre de 2011, de: <http://www.langebio.cinvestav.mx/?pag=123>
- ◆ Nature Publishing Group, *Nature Climate Change*, 2010. Recuperado en septiembre de 2010, de: <http://www.nature.com/nclimate/index.html>
- ◆ Paliwal, *Origen, evolución y difusión del maíz*, 2001. Recuperado en septiembre de 2010, de Deposito de Documentos de la FAO: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s03.htm>
- ◆ SAGARPA, *Balanza Nacional*, 2010. Recuperado en septiembre de 2011, de: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=17
- ◆ SIAP, *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*, 2011. Recuperado el 10 de Septiembre de 2010, de SAGARPA: <http://www.siap.gob.mx/>
- ◆ SIAP, *Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012*, 2011. Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf
- ◆ SIAP-SAGARPA, *Agricultural Information Sistem Consultation*, 2009. Recuperado en septiembre de 2010, de: http://webpage.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=12&lang=es
- ◆ USPTO, *United States Patent and Trademark Office*, 2011. Recuperado en septiembre de 2011, de: <http://patft.uspto.gov/>
- ◆ WIPO, *CIP, Oficina Española de patentes y Marcas*, 2013. Recuperado en febrero de 2013, de: <http://cip.oepm.es/ipcpub/?lang=es&menulang=ES>