

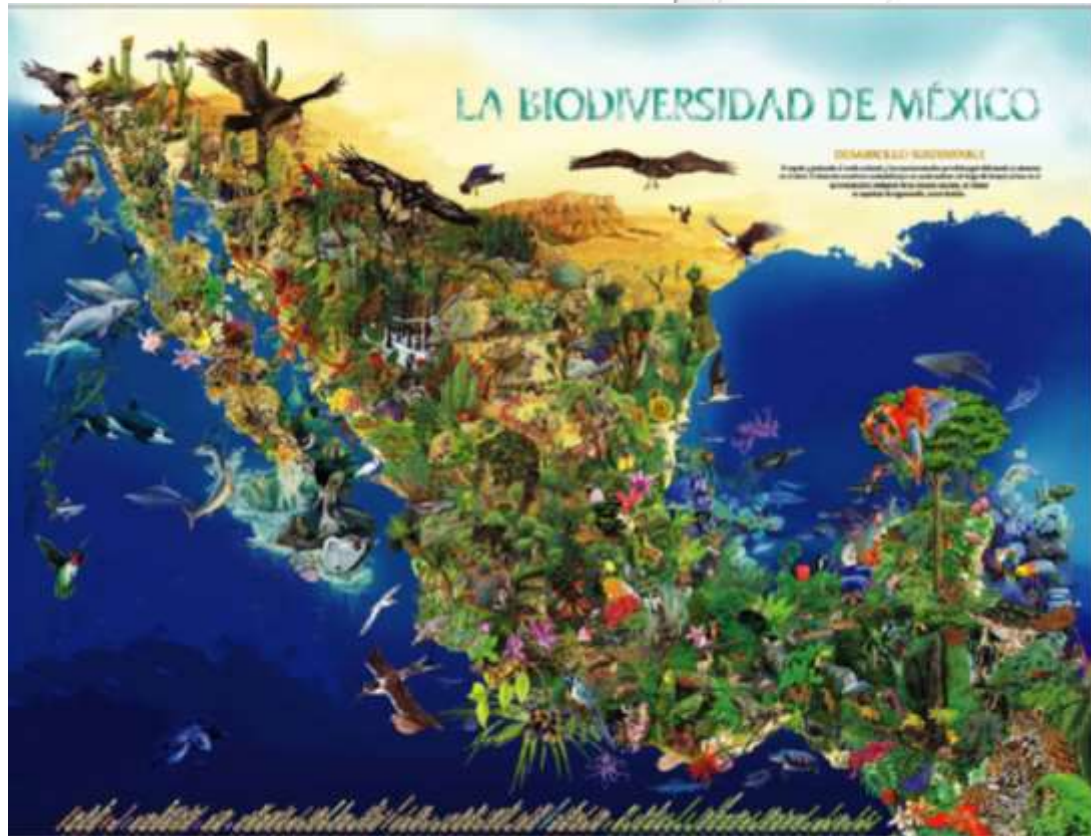
OGMs y Bioseguridad: Experiencias de Caso en México



Dra. Nathalie B. Campos-Reales Pineda

Dirección de Políticas y Normativa,
Secretaría Ejecutiva de la Comisión
Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos
Genéticamente Modificados (CIBIOGEM).

ncampos@conacyt.mx



➤ **El Contexto Mexicano: Retos en el Ámbito Agropecuario Nacional y Tendencias de la Biotecnología en México**

Prioridades y Retos en el Ámbito Agropecuario Mexicano

Organismos Genéticamente Modificados e historial de uso

➤ **Experiencias de uso de OGMs en México**

1. Caso Algodón
2. Caso Maíz
3. Caso Soya

➤ **Retos y Oportunidades**

Identificación de necesidades nacionales

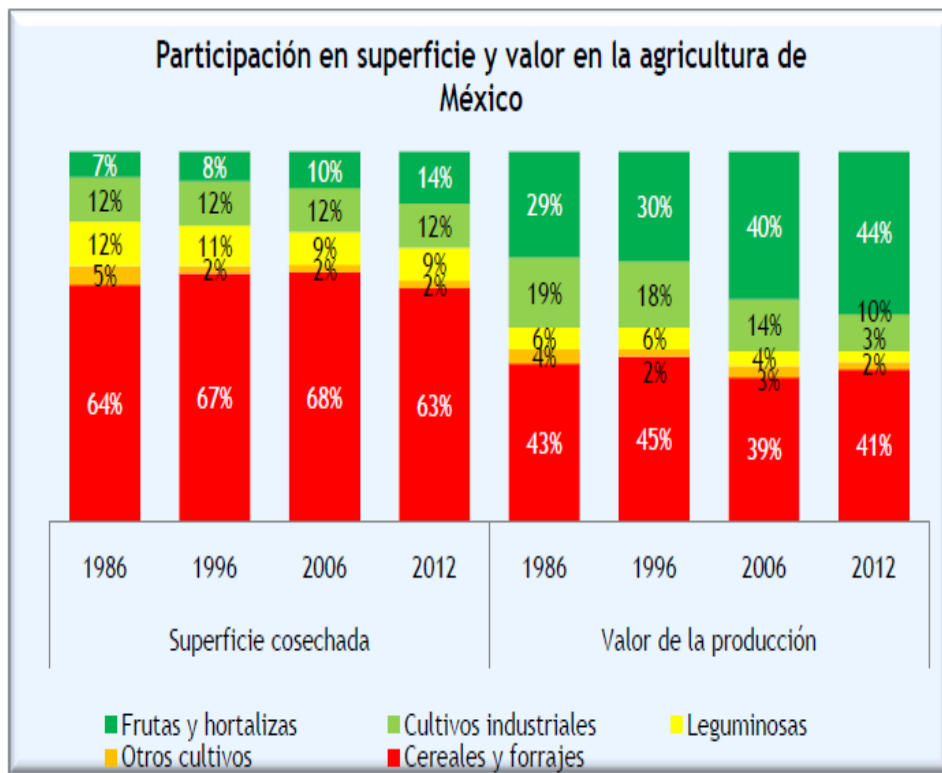
Oportunidades para el aprovechamiento de las capacidades en bioseguridad y biotecnología moderna.

El Contexto Mexicano: Retos en el Ámbito Agropecuario Nacional y Tendencias de la Biotecnología en México

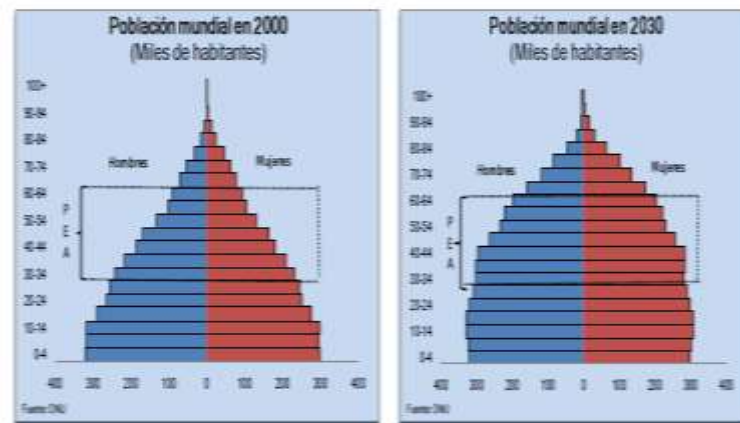
Seguridad
Alimentaria

Suficiencia y productividad que consolide la Seguridad Alimentaria para garantizar el oportuno abasto de alimentos ante las demandas de una creciente población.

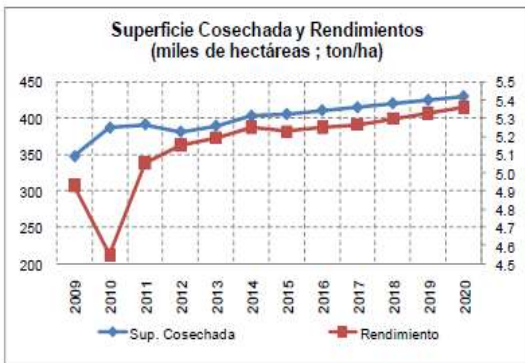
De acuerdo con las proyecciones a largo plazo se prevé que la demanda agropecuaria se mantenga en aumento como resultado del crecimiento económico y poblacional, y se visualiza un incremento en el consumo y comercio exterior de granos y oleaginosas.



Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años



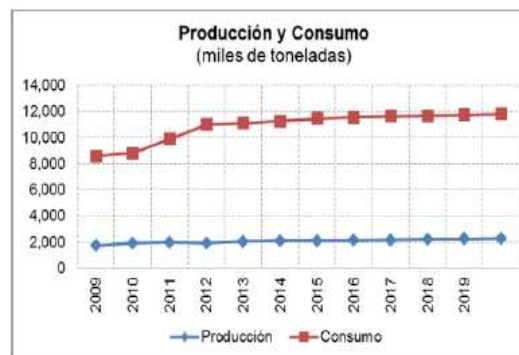
Se estima que para 2030 la PEA haya crecido a una TMCA de 1.2%; lo cual implica un incremento en el ingreso disponible agregado en el mundo, componente adicional que detonará una mayor demanda mundial futura de alimentos.



La producción de maíz amarillo representa aproximadamente el 5% de la producción nacional de maíz en México. Asimismo, contrario al superávit de maíz blanco, el mercado de maíz amarillo es deficitario. Dadas las condiciones actuales, se estima

que éste continúe aumentando en el mediano y largo plazo. Se estima que para este año, las importaciones de maíz amarillo en México superen las 7.9 mtm.

En México, se consumen aproximadamente 11 mtm anuales de maíz amarillo. Alrededor del 70% de éste se destina a forraje y el 25% a la industria almidonera, el resto es para consumo humano y otros usos.



Seguridad
Alimentaria

Suficiencia y productividad que consolide la Seguridad Alimentaria para garantizar el oportuno abasto de alimentos ante las demandas de una creciente población.

Disponibilidad
de Suelos
Agrícolas

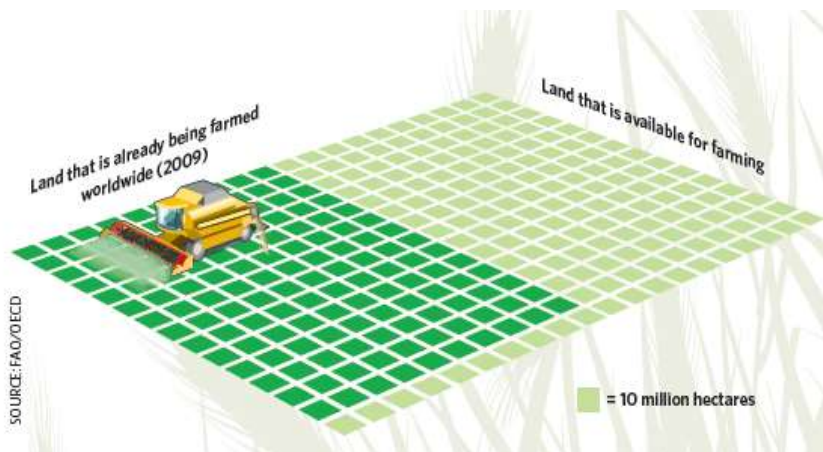
Superficie cultivable con potencial agrícola (suelos fértiles y con acceso a recursos hídricos) que no esté limitada por condiciones climáticas extremas o contravengan la conservación de áreas naturales y riqueza en biodiversidad.



Superficie total de tierra con potencial agrícola en América Latina y el mundo.

Región	Superficie Total	Superficie con potencial agrícola	
	(Millones has)	(Millones has)	(%)
América Latina	2 049,4	994,5	48,5
Países en desarrollo	8 171,5	2 579,8	31,6
Países desarrollados	5 228,0	1 071,5	20,5
Total mundial	13 399,5	3 651,3	27,2

IICA, 2009



La deforestación es la mayor causa de la pérdida de biodiversidad!!

Seguridad
Alimentaria

Suficiencia y productividad que consolide la Seguridad Alimentaria para garantizar el oportuno abasto de alimentos ante las demandas de una creciente población.

Disponibilidad
de Suelos
Agrícolas

Superficie cultivable con potencial agrícola (suelos fértiles y con acceso a recursos hídricos) que no esté limitada por condiciones climáticas extremas o contravengan la conservación de áreas naturales y riqueza en biodiversidad.

Inversión en
tecnología

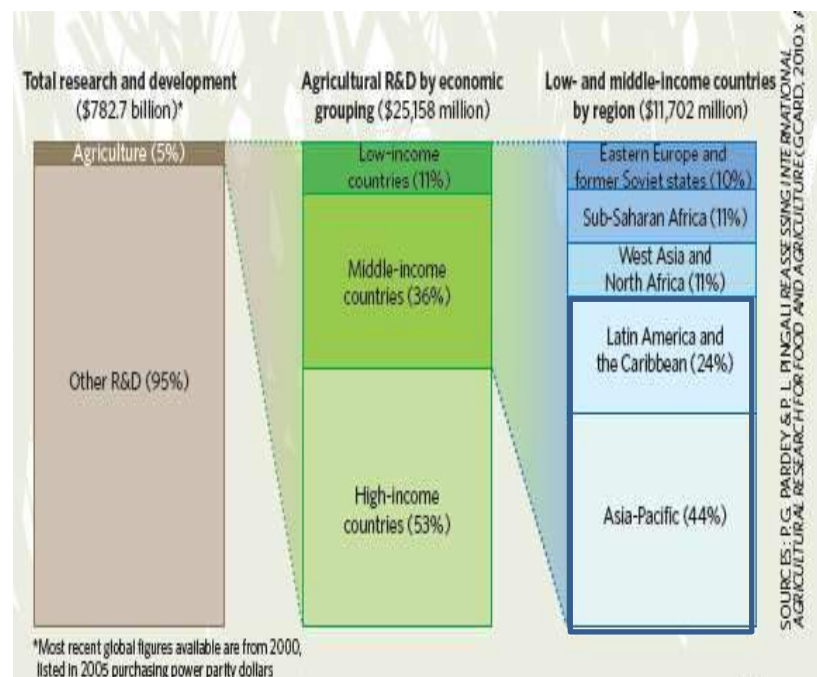
Modernización de infraestructura y equipamiento, así como innovaciones aplicadas al sector agroalimentario que eleven la productividad y competitividad.

Gastos en investigación agrícola y tasa de crecimiento por región
(en millones de dólares internacionales, de 2000).

Gastos en investigación agrícola	1981	2000
América Latina y el Caribe	1 897	2 454
África Subsahariana	1 196	1 461
China	1 049	3 150
Asia y el Pacífico	3 047	7 523
Oriente Medio y África del Norte	0 764	1 382
Países en desarrollo	6 904	12 819
Países desarrollados	8 293	10 191
Total	15 197	23 010
Tasas de crecimiento anual (porcentaje por año)	1981–2000	
América Latina y el Caribe		2,0%
China		4,9%
Asia y el Pacífico		4,2%
Oriente Medio y África del Norte		3,4%
Países en desarrollo		3,1%
Países desarrollados		1,1%
Total		2,1%

Nota: Los datos son estimaciones provisionales y excluyen Europa del Este y los países que se formaron a partir de la Unión Soviética.
Fuente: Pardey et al. 2006.

Inversión Mundial I+D+I



Seguridad
Alimentaria

Suficiencia y productividad que consolide la Seguridad Alimentaria para garantizar el oportuno abasto de alimentos ante las demandas de una creciente población.

Disponibilidad
de Suelos
Agrícolas

Superficie cultivable con potencial agrícola (suelos fértiles y con acceso a recursos hídricos) que no esté limitada por condiciones climáticas extremas o contravengan la conservación de áreas naturales y riqueza en biodiversidad.

Inversión en
tecnología

Modernización de infraestructura y equipamiento, así como innovaciones aplicadas al sector agroalimentario que eleven la productividad y competitividad.

Uso
Sustentable
de Recursos

Sustentabilidad, aprovechamiento de recursos naturales y fitogenéticos que permitan un crecimiento verde incluyente que preserve el patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo a través de la actividad agrícola.

**Seguridad
Alimentaria**

Suficiencia y productividad que consolide la Seguridad Alimentaria para garantizar el oportuno abasto de alimentos ante las demandas de una creciente población.

**Disponibilidad
de Suelos
Agrícolas**

Superficie cultivable con potencial agrícola (suelos fértiles y con acceso a recursos hídricos) que no esté limitada por condiciones climáticas extremas o contravengan la conservación de áreas naturales y riqueza en biodiversidad.

**Inversión en
tecnología**

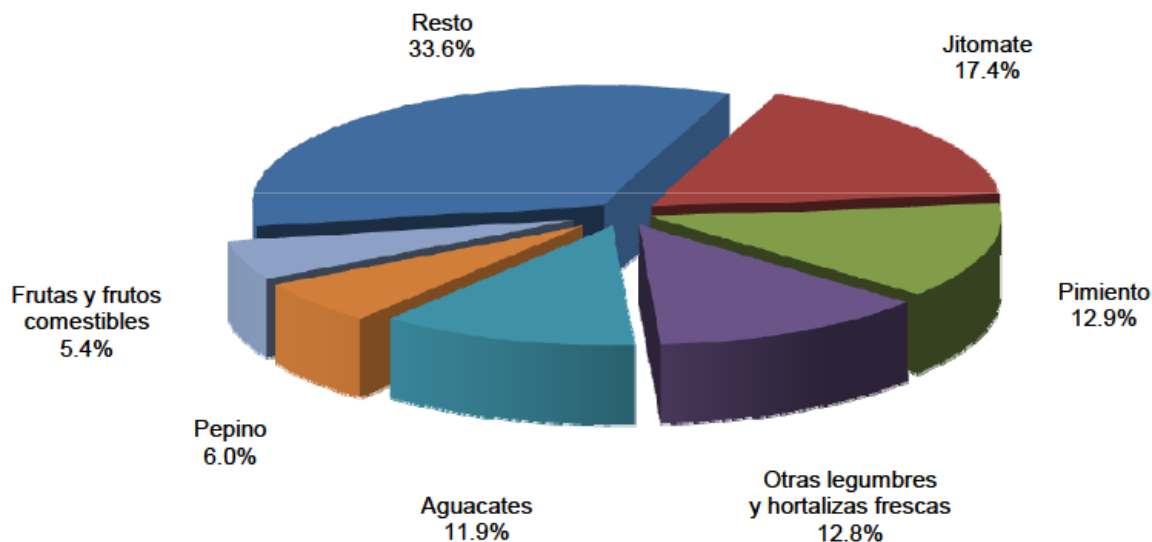
Modernización de infraestructura y equipamiento, así como innovaciones aplicadas al sector agroalimentario que eleven la productividad y competitividad.

**Uso
Sustentable
de Recursos**

Sustentabilidad, aprovechamiento de recursos naturales y fitogenéticos que permitan un crecimiento verde incluyente que preserve el patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo a través de la actividad agrícola.

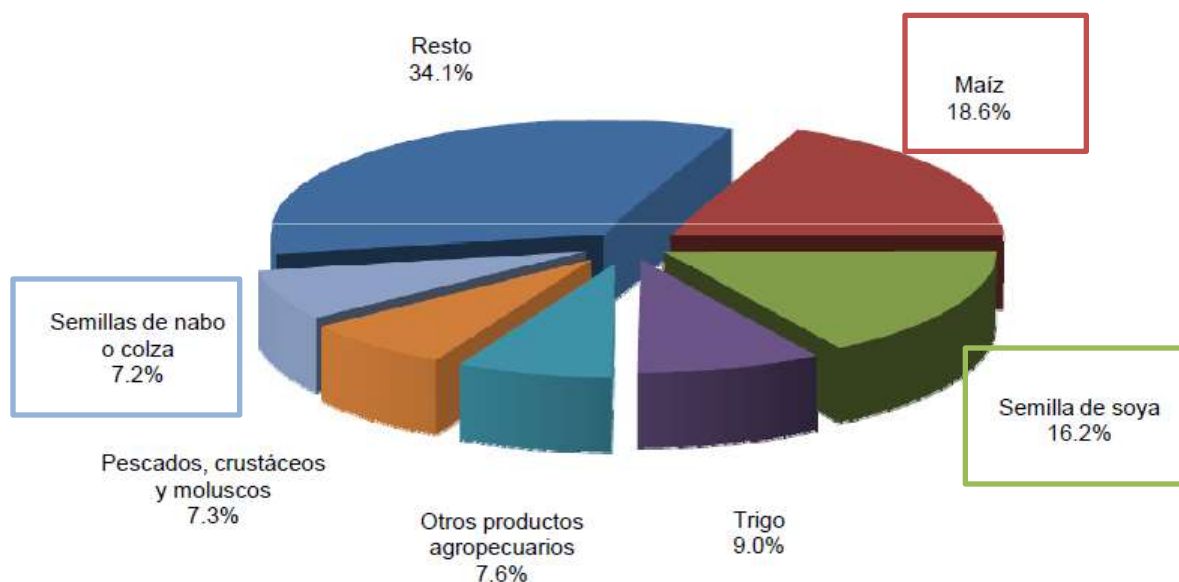
RUBRO: Productos agropecuarios

Participación porcentual de las exportaciones por principales productos agropecuarios
Enero 2014 R

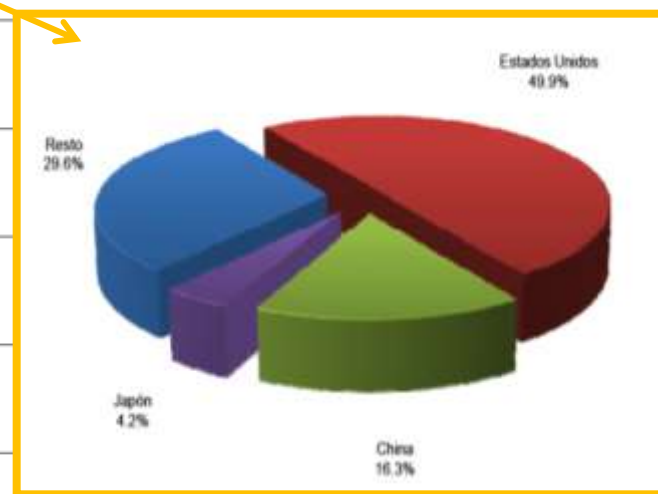
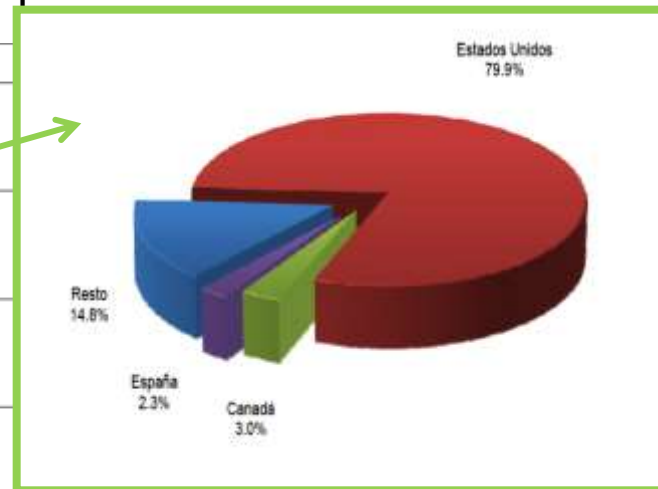
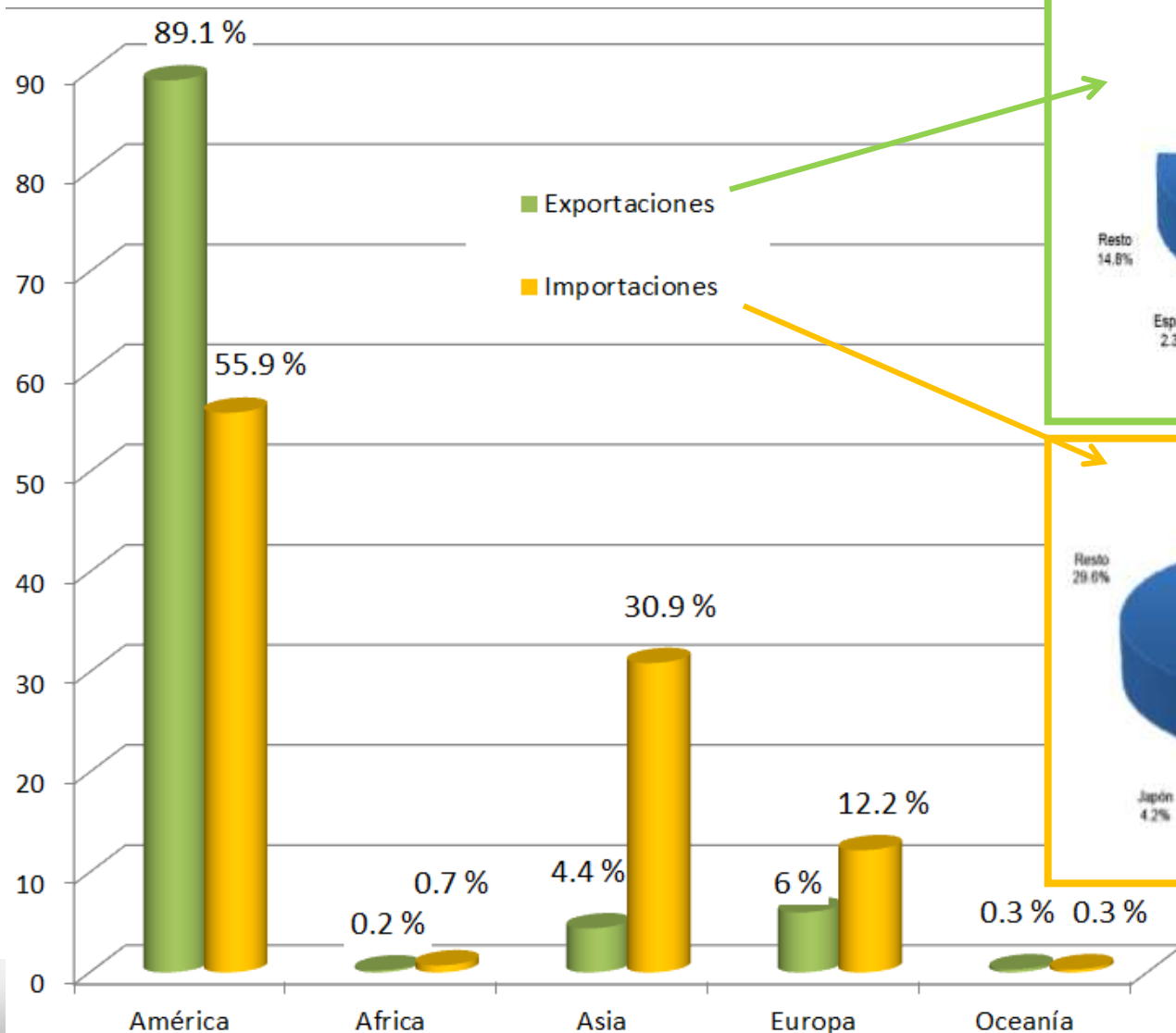


Participación porcentual de las importaciones por principales productos agropecuarios
Enero 2014 R

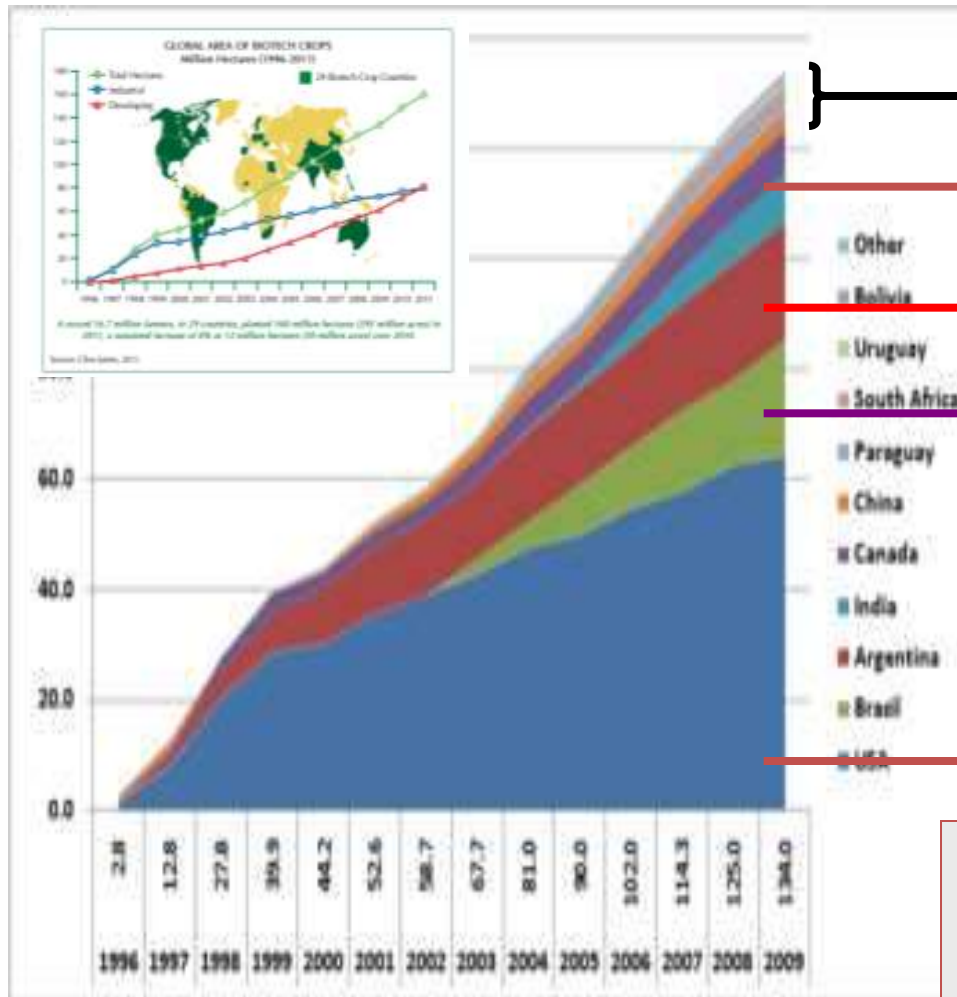
Gráfica 2.2.2



Participación porcentual de las Exportaciones/Importaciones de mercancías



Contexto Latinoamericano en términos de la producción global de OGMs



PARAGUAY
URUGUAY
BOLIVIA

CANADA

ARGENTINA

BRASIL

USA

50

30

20

10

Principales Cultivos GM: Maíz, Soya, Algodón, Canola, Betabel, Alfalfa, Papaya.



La comercialización de alimentos y productos derivados de las nuevas aplicaciones (agro)biotecnológicas son reguladas internacionalmente de acuerdo al PCB y conforme a los marcos regulatorios de cada nación, incidiendo sobre el tránsito e intercambio de mercancías en la escala global.

Desarrollo de la Biotecnología Moderna



1953
Estructura del ADN
Watson-Crick
Wilkinson-Franklin



1961
Mejoramiento genético
Norman Borlaug
[Premio Nobel 1970]



1976
ADN Recombinante
Boyer



1976-77
Secuencia ADN
Sanger/Maxam-Gilbert

1982
Vacunas Recombinantes



Investigadores Mexicanos



1978
Interacción *Agrobacterium*-Planta
Schell-Van Montagu

1980 Ratones GM



1985
Cerdos GM

1985-86 Tabaco GM
Primer vegetal transgénico



1988
Maíz resistente a plagas

2002
Salmón de rápido crecimiento



1994
Jitomate FlavrSavr
Aprobado por FDA



1995 Papa contra plagas
(Aprobación EPA)



1996 Algodón y Soya
(Aprobación USDA y FDA)



1999 Arroz vitaminado



2003
GlowFish





Ciencias
Genómicas e
Información
Biológica

Clasificación
Comparación
Diagnóstico
Certificación

Provisión de Alimentos
Productos y/o materias
primas para la industria



Biología
Agroecológica en
el campo mexicano

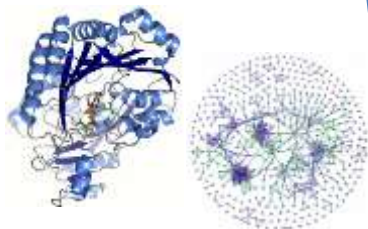
Desarrollo de nueva industria
soportada en tecnología
biológica más limpia



Respeto y
Sustentabilidad del
Medio Ambiente y
la Biodiversidad



TENDENCIAS DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO



Metagenómica,
Caracterización, Biotáctis
e Ingeniería Celular

Acceso y
potenciamiento de
la biodiversidad
nacional

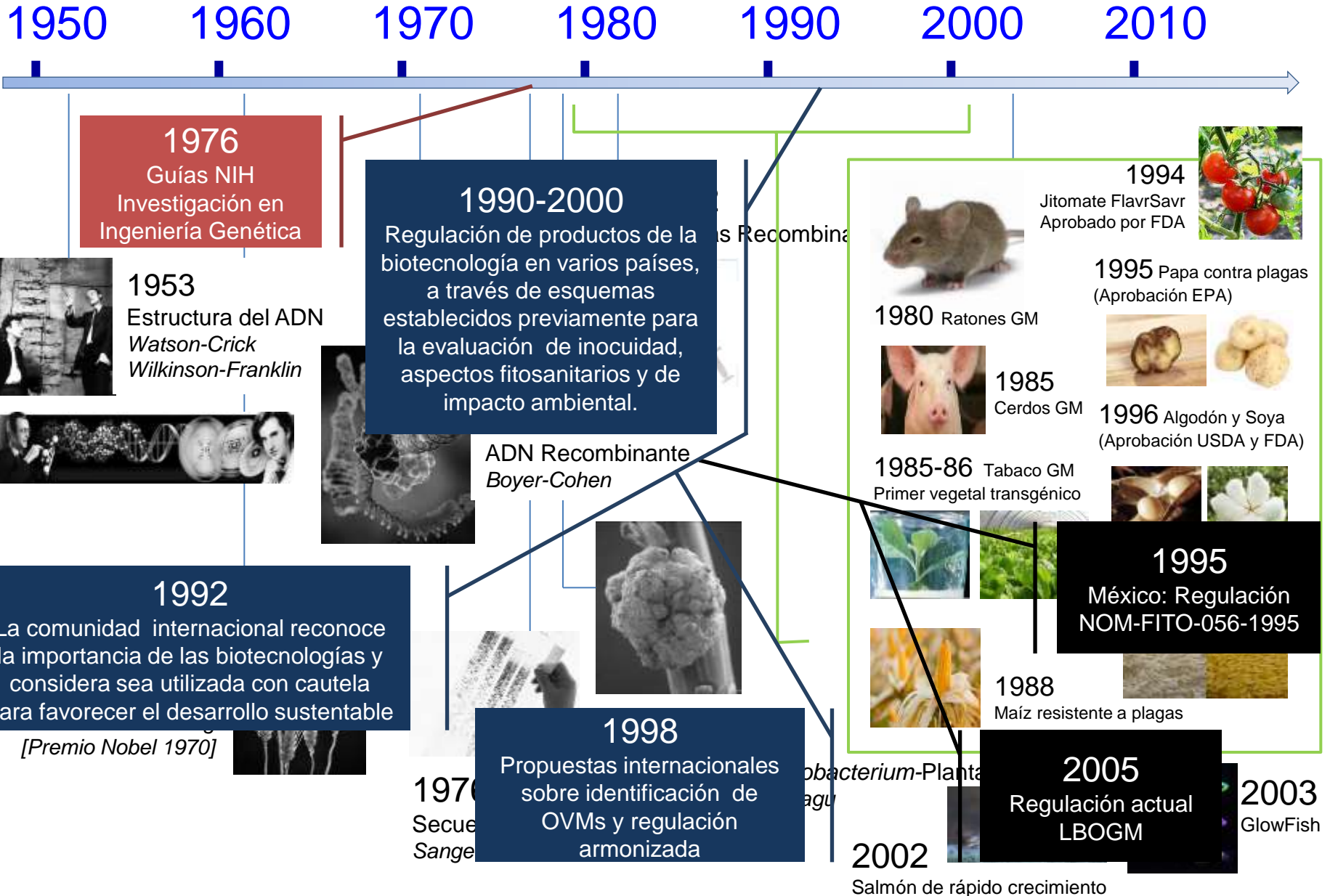
Innovación
Tecnológica



Nuevos Bioprocesos y
otras aplicaciones con
potencial tecnológico

Desarrollo de la Biotecnología Moderna

...y regulación asociada al uso de estas tecnologías



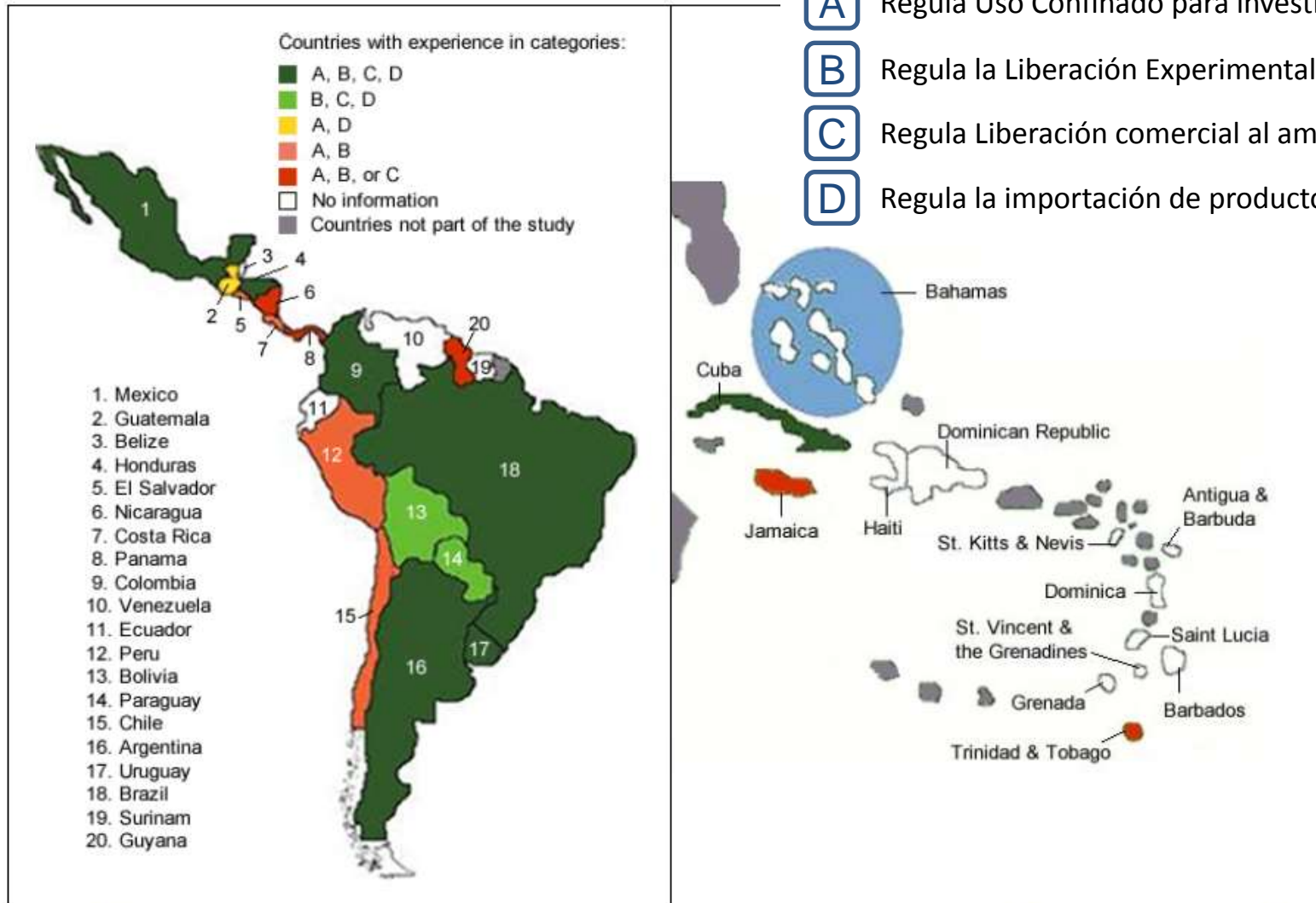


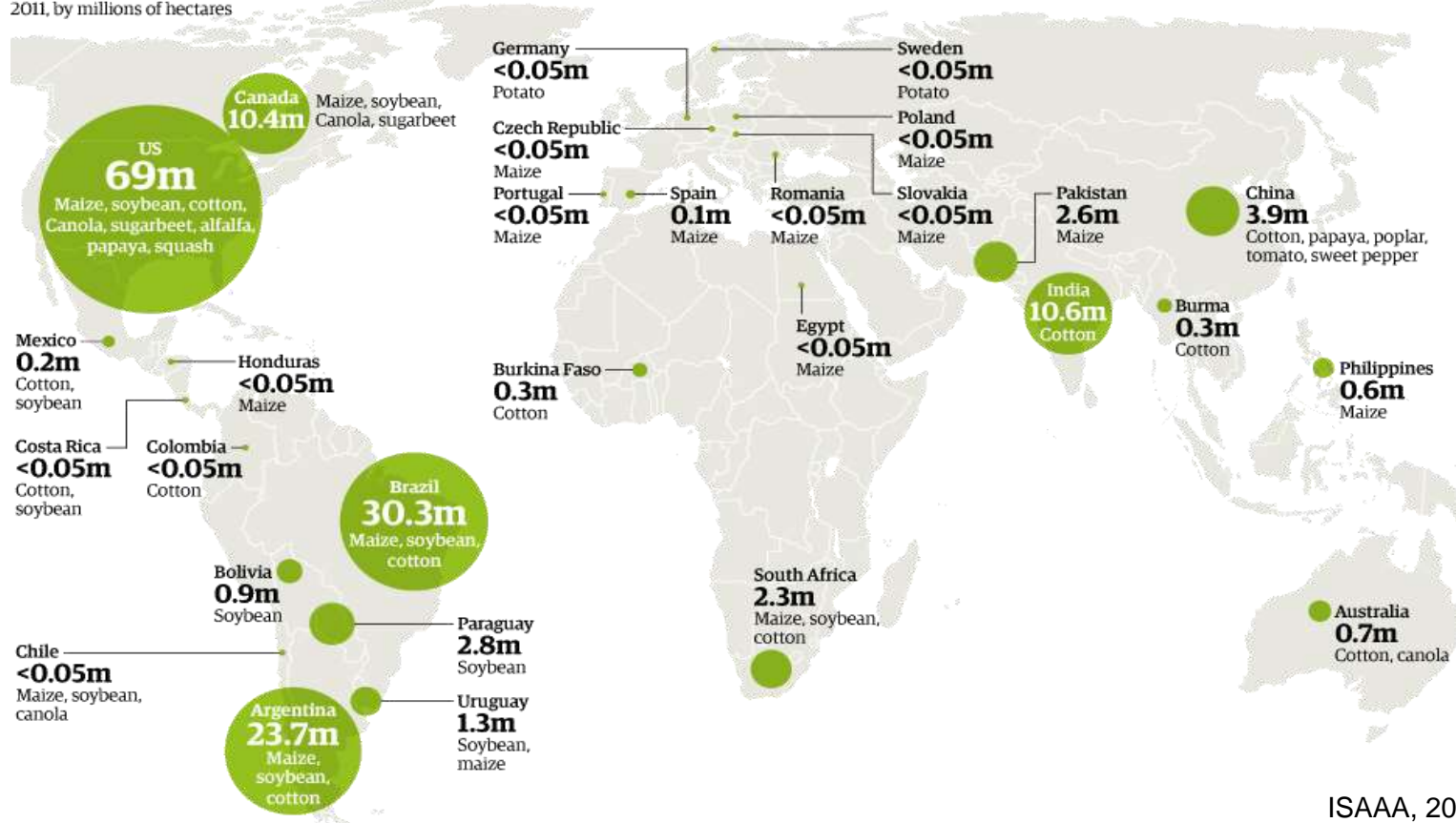
Figure 1. Biosafety regulatory experience in the LAC region according to the assessment of applications and process taken place in each country.

Note. Data compiled from: ICGEB LAC survey 2009-2011, Salazar and Montenegro (2009); USDA (2009a, 2009b); and Roca, Espinoza, and Panta (2004). Maps not to scale. Categories: A=regulating contained (laboratory & glasshouse) research; B=regulating confined field trial releases; C=regulating unconfined (commercial) releases; D=regulating the importation of GM products.

En el continente americano se localizan cuatro de los cinco Países con mayor producción de cultivos GM:

Global status of commercial GM crops

2011, by millions of hectares



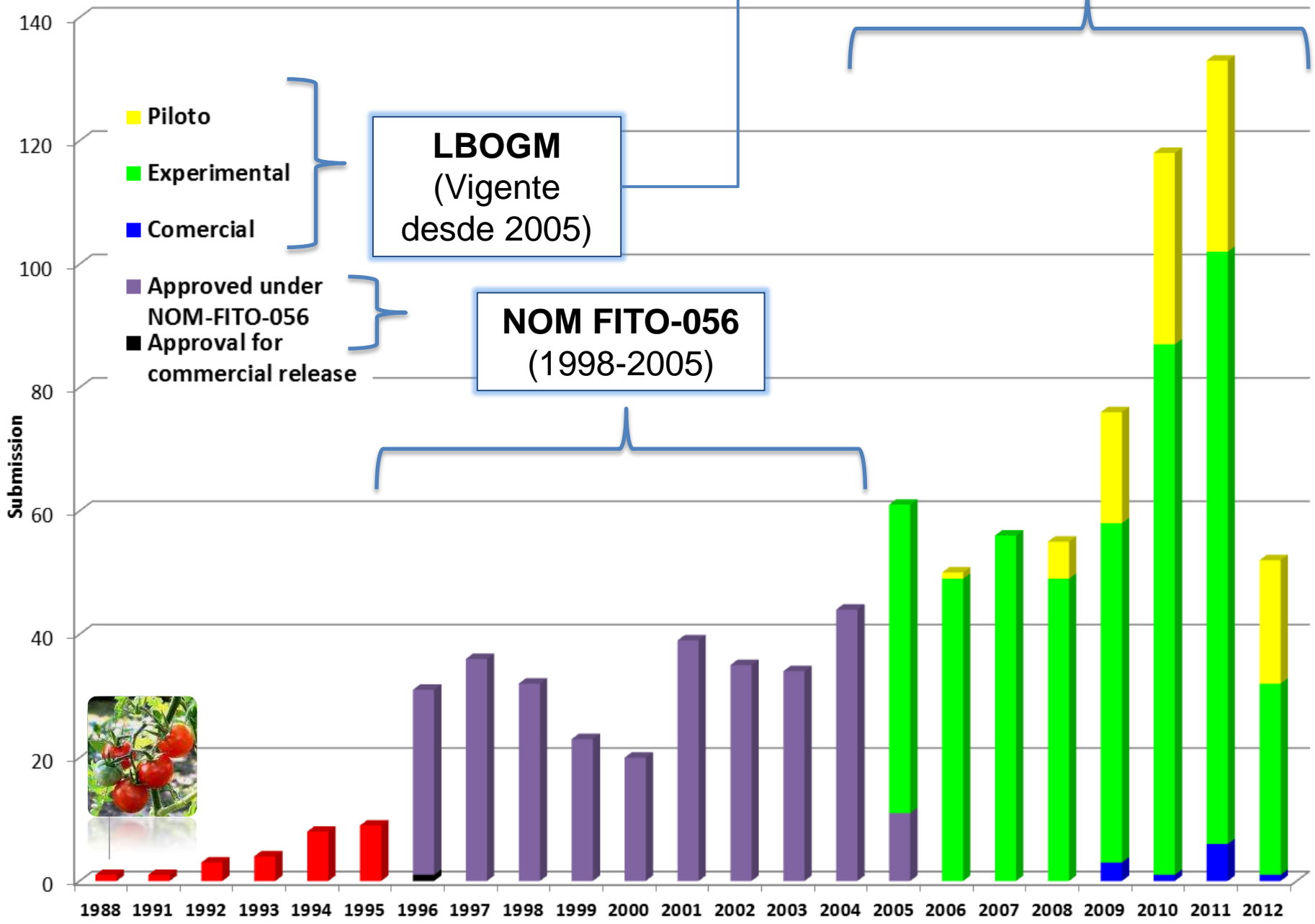
ISAAA, 2011

Estados Unidos (1) , Brasil (2), Argentina (3) y Canadá (5)

La Comercialización de cultivos GM en México se inició desde 1995; a la fecha, la Secretaría de Salud a través de la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios COFEPRIS ha aprobado **132** OGMs destinados al consumo humano.

Cultivo	Autorizados	Cultivo	Autorizados
Tomate	3	Maíz	67
Papa	3	Algodón	30
Alfalfa	2	Soya	18
Remolacha	1	Canola	7
Arroz	1	Total	132

<http://www.cofepris.gob.mx/>



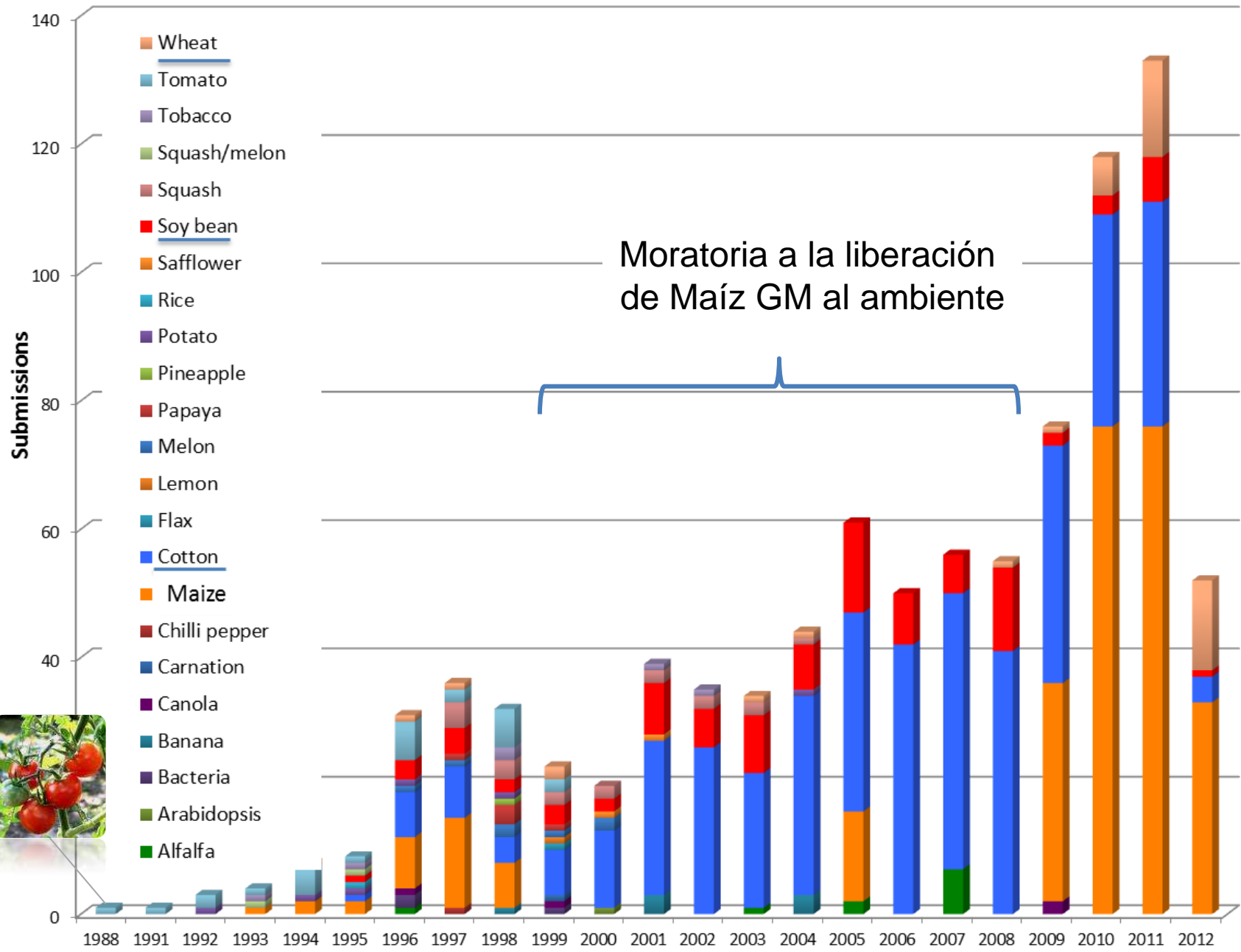
PRUEBAS DE CAMPO APROBADAS CONFORME A LA LFSV Y LA NOM FITO 056	
ORGANISMO	TOTAL
Alfalfa	3
Algodón	113
Arabidopsis	1
Arroz	1
<i>Bacillus thuringiensis</i>	1
Calabacita	47
Canola	1
Cártamo	2
Chile	1
Clavel	1
Jitomate	3
Laurate canola de colza	1
Limón	1
Lino	1
Maíz	34
Melón	7
<i>Pseudomonas sp</i>	1
Papa	6
Papaya	5
Piña	1
Plátano	7
<i>Rhizobium etli</i>	1
Soya	53
Tabaco	6
Tomate	26
Trigo	6
TOTAL	330

Pruebas de campo (de 1988 al 13 de junio de 2005) y permisos de liberación al ambiente (del 14 de junio de 2005 a 2011), de Organismos Genéticamente Modificados aprobados en México, por cultivo.

PERMISOS BAJO LA LEY DE BIOSEGURIDAD DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS	
ORGANISMO	TOTAL
Alfalfa	1
Algodón	224
Maíz	169
Soya	39
Trigo	22
TOTAL	455

FUENTE: Sistema Nacional de Información en Bioseguridad, CIBIOGEM

<http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/estadisticas-comparativo-pruebas-de-campo-y-permisos>



		Sup. Arable		Algodón (2007)		Maíz (2007)		Soja (2007)	
		Miles de ha	%	Miles de ha	%	Miles de ha	%	Miles de ha	%
Países donde se cultivan variedades GM	Argentina	28 500	100%	305	1,1%	2 838	10%	16 100	56%
	Brasil	59 000	100%	1 110	1,9%	13 828	23%	20 638	35%
	Chile	1 950	100%	----	----	134	7%	----	----
	Colombia	2 004	100%	75	3,7%	590	29%	40	2%
	Honduras	1 068	100%	1	0,1%	362	34%	1	0%
	México	25 000	100%	120	0,5%	7 800	31%	55	0%
	Paraguay	4 200	100%	250	6,0%	417	10%	2 300	55%
	Uruguay	1 370	100%	----	----	50	4%	366	27%
Países donde no se cultivan variedades GM	Belice	70	100%	----	----	14	19%	0	0%
	Bolivia	3 050	100%	80	2,6%	306	10%	960	31%
	Costa Rica	225	100%	0	0,1%	6	3%	----	----
	Ecuador	1 348	100%	3	0,2%	440	33%	31	2%
	El Salvador	660	100%	2	0,2%	260	39%	1	0%
	Guyana Francesa	12	100%	----	----	----	----	----	----
	Guatemala	1 440	100%	2	0,1%	660	46%	13	1%
	Guyana	480	100%	----	----	3	1%	----	----
	Nicaragua	1 925	100%	2	0,1%	368	19%	2	0%
	Panamá	548	100%	----	----	51	9%	0	0%
	Perú	3 700	100%	95	2,6%	481	13%	2	0%
	Surinam	60	100%	----	----	0	0%	0	0%
	Venezuela, Rep. Bolivariana de	2 650	100%	15	0,6%	630	24%	13	0%
Subtotal de países donde se cultivan variedades GM		123 092	100%	1 861	2%	26 019	21%	39 499	32%
Subtotal de países donde no se cultivan variedades GM		16 168	100%	198	1%	3 219	20%	1 022	6%
TOTALES		139 260	100%	2 059	1%	29 237	21%	40 522	29%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de FAOSTAT 2008.

Experiencias de Uso: Caso Algodón

***Gossypium hirsutum* L.**, especie originaria de México y América Central.
Nombre común: Upland Cotton o Algodón Mexicano.

Es la especie más ampliamente plantada de algodón, constituyendo el 95% de toda la producción de algodón en los Estados Unidos. En todo el mundo, esta especie alcanza el 90% de toda la producción.

G. hirsutum tiene como centro de diversidad biológica el sureste de México.



México se coloca en el tercer lugar en condiciones agroecológicas idóneas en diversas regiones del país con un excelente rendimiento para la siembra de algodón.

El algodón en México tiene dos ciclos de producción:

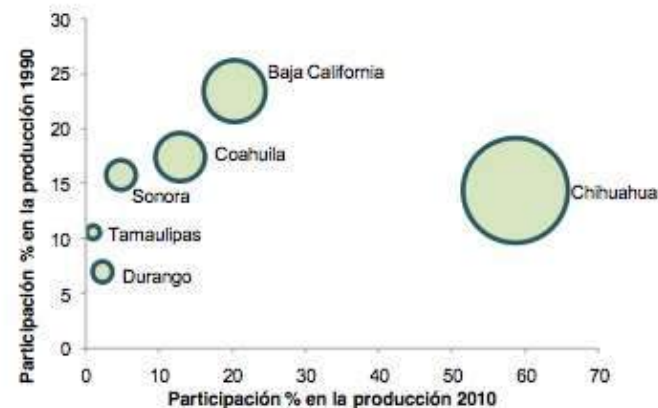
- Otoño – Invierno (Tamaulipas), y
- Primavera–Verano, que es el más importante y en el cual intervienen los estados de Sonora, Baja California, Chihuahua, Tamaulipas y la Región Lagunera, que en conjunto concentran prácticamente el 100% de la producción nacional.

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 2010 se produjeron un total de 440,489.42 toneladas de algodón hueso, en una superficie de 120,117.81 hectáreas.

ESTADOS PRODUCTORES DE ALGODÓN



Participación Estatal en la Producción Nacional de Semilla de Algodón



El tamaño de la burbuja representa el volumen de producción en 2010

Fuente: SIAP-SAGARPA

El algodón GM se plantó por primera vez en México en 1996.

A mediados de la década de 1990, la producción en México desapareció prácticamente debido al ataque de plagas. A partir de 1996, se aprobó la introducción de semillas genéticamente modificadas para el control de Gusano Bellotero y Gusano Rosado.

La introducción de semillas de algodón GM, aumentó significativamente el rendimiento promedio por hectárea de 3 hectáreas en 1996 a 6 hectáreas en el 2010.

A nivel mundial actualmente se siembra algodón GM en 24.7 millones de hectáreas en 13 países, cuatro de ellos con mas de un millón cada uno: Estados, India, China y Pakistán.



Para el ciclo 2011/2012 se obtuvieron 733,000 toneladas de algodón a partir de 192,000 hectáreas, de las cuales las variedades GM representaron 83 por ciento lo que equivale a que con el 61% de la superficie utilizada en 1996, durante el 2011 se obtuvo una producción equivalente a 95% del año base.

Adicionalmente, se han reducido las aplicaciones de herbicidas a cultivos de 13 aspersiones a 3 por ciclo.



Contexto Mexicano: Caso Algodón

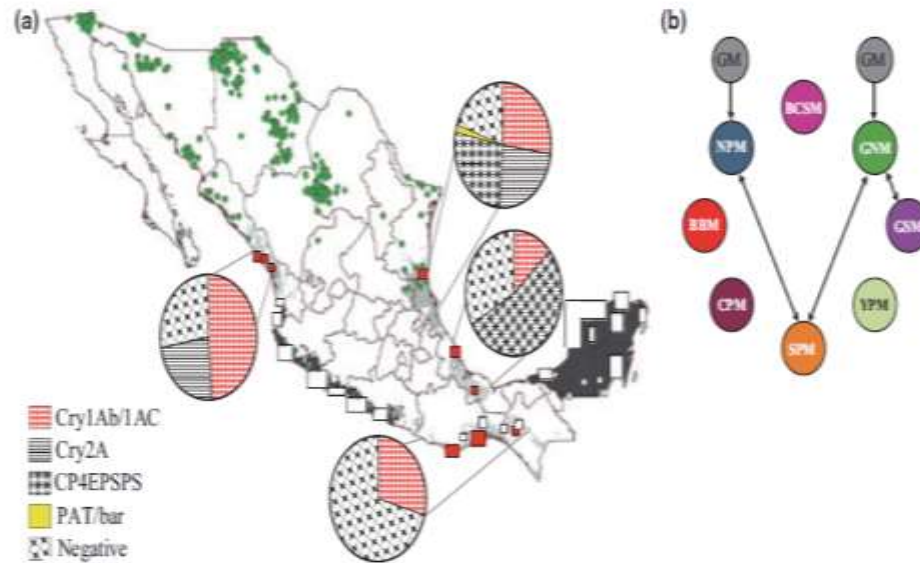


Fig. 4 Contemporary gene flow among cotton metapopulations as inferred by transgene presence. (a) Map of Mexico showing the regions where GM cotton cultivars have been approved for planting, as well as wild cotton metapopulations and populations positive for recombinant protein presence. GM cotton cultivation sites are plotted as green circles; metapopulations without recombinant proteins (BCSM, BBM, CPM, and YPM) are coloured in dark grey; metapopulations with recombinant proteins (NPM, SPM, GNM and GSM) are in pale grey; wild cotton populations with transgene presence are plotted as red squares while populations without transgenes are depicted as white squares. Pie charts with the frequency of particular recombinant proteins are set aside each transgene-harboring metapopulation. (b) Diagram showing possible venues of present gene flow between GM cultivars and some wild cotton metapopulations. Arrows show the probable trajectories of transgene flow.

Wegier et. al (2011) Recent long-distance transgene flow into wild populations conforms to historical patterns of gene flow in cotton (*Gossypium hirsutum*) at its centre of origin.

Experiencias de Uso: Caso Maíz

Contexto Mexicano: Caso Maíz



El Maíz como un caso especial

En México **no se permite** la experimentación ni la liberación al medio ambiente de **maíz genéticamente modificado que contenga características que impidan o limiten su uso o consumo humano o animal, o bien su uso en procesamiento de alimentos para consumo humano.**

- ✓ Existe un Régimen especial para la protección de las variedades nativas del maíz y se presta también particular atención a la interacción con sus parientes silvestres.
- ✓ Los centros de origen y de elevada diversidad genética se consideran zonas restringidas a la liberación de maíz GM.

Zea mays ssp. mays ~ 60 variedades nativas en Mexico

México es parte del centro de origen y diversificación del maíz.

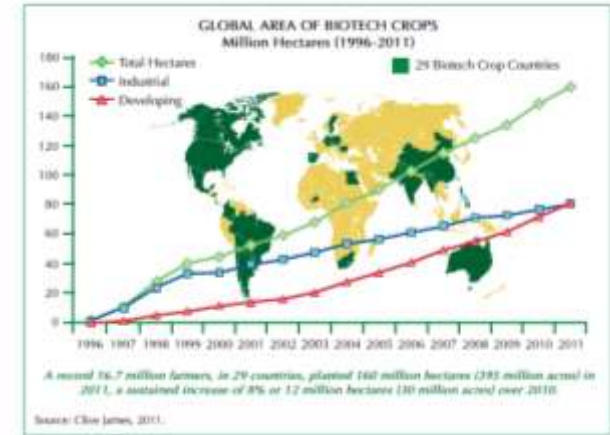
Prácticas agrícolas locales:

Diferentes sistemas agrícolas distribuidos a lo largo del país
Los pequeños campesinos acostumbran seleccionar y guardar las semillas para el siguiente ciclo agrícola.

Maíz GM: 67 eventos comerciales (individuales/apilados) han sido aprobados por las autoridades para uso y consumo humano



Principales productores mundiales:



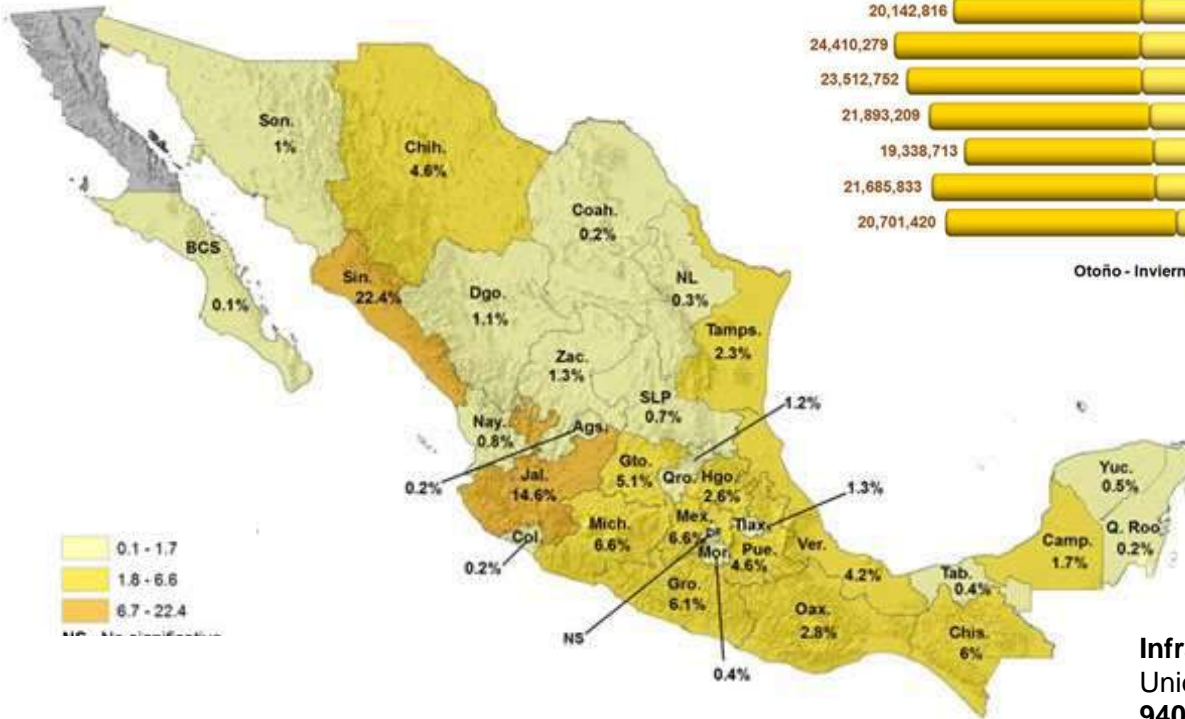
PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE MAÍZ

(Toneladas)

PAÍSES	2004	2005	2006	2007	2008
Japón	16,479,436	16,655,910	16,883,282	16,627,585	16,460,200
México	5,518,690	5,743,678	7,609,940	7,954,729	9,145,990
República de Corea	8,371,012	8,533,254	8,669,654	8,579,029	9,021,000
España	2,750,923	4,271,834	4,205,765	6,674,548	5,442,310
China	4,862,608	4,984,129	5,143,126	4,529,508	4,230,611
Egipto	2,429,278	5,094,985	3,769,368	4,473,702	3,979,950
Países Bajos	2,204,731	2,223,668	2,397,424	3,448,336	3,556,570
Colombia	1,909,354	2,465,423	3,244,368	3,322,832	3,324,210
República Islámica de Irán					
Canadá	1,763,991	2,241,154	2,110,170	3,408,808	2,971,030
	2,055,270	2,154,210	1,898,970	2,579,130	2,702,440

Fuente: <http://apps.fao.org/faostat>

PRODUCCIÓN NACIONAL:



Volumen de producción (2010): **23 millones 301 mil 879 toneladas.**

Valor Comercial (2010): **65 mil 629 millones de pesos.**

Superficie sembrada: **siete millones 860 mil 705 hectáreas.**

Superficie cosechada: **siete millones 148 mil 46 hectáreas.**

Porcentaje de volumen respecto a la producción agrícola nacional: **10.3%**

Infraestructura

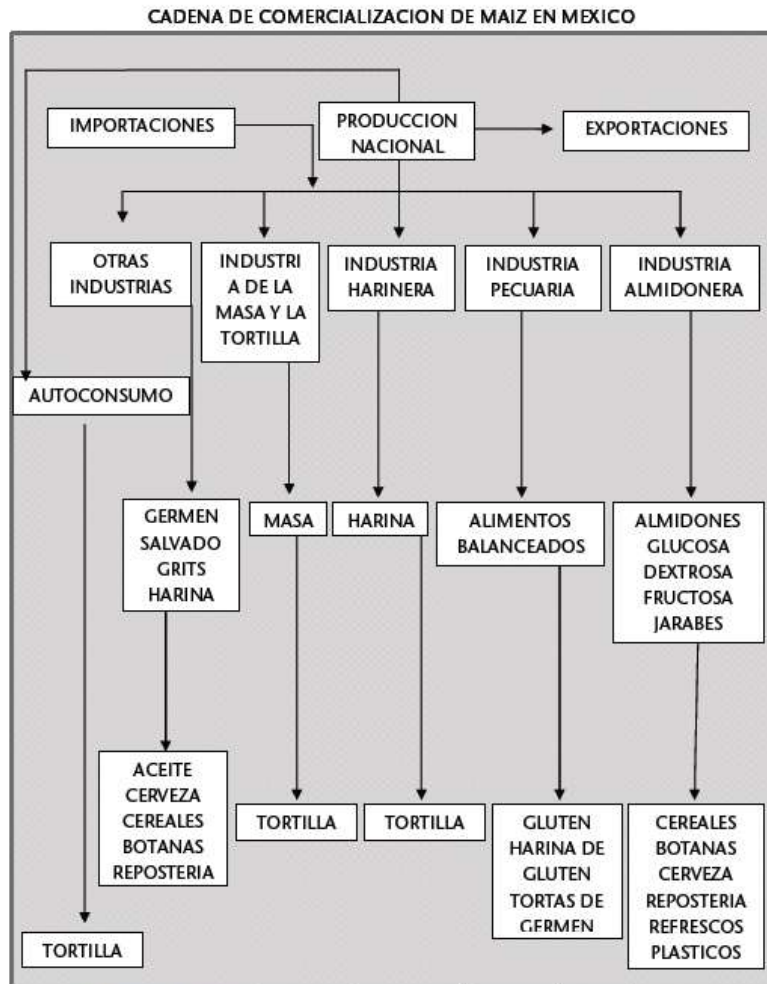
Unidades de producción agrícola (2007): **2, 793, 940.**

Unidades de transformación (2010) : **85, 899**
[62 harina de maíz, 85, 837 generan nixtamal y tortillas]

Productores de maíz en 2011

Las personas al frente de la producción de maíz suman **1,902,015** [**96.9% son hombres y 3.1% mujeres**, cuya edad promedio es de 51 años con escolaridad de 4.4 años]

Contexto Mexicano: Caso Maíz



Fuente: www.agronet.com.mx El Contexto y la Perspectiva del Maíz 06 de Noviembre 2002.

Autor: Jorge A. Rojo Leyva.

Contexto Mexicano: Caso Maíz

Teorías sobre el origen del maíz



Cueva del Maíz,
Tehuacán, Puebla



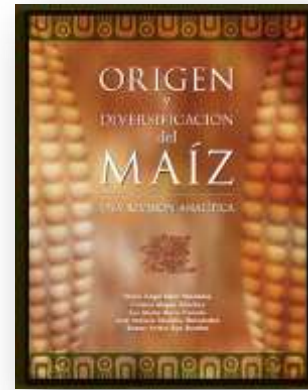
Mas de 7000 años de evolución

Contexto Mexicano: Caso Maíz

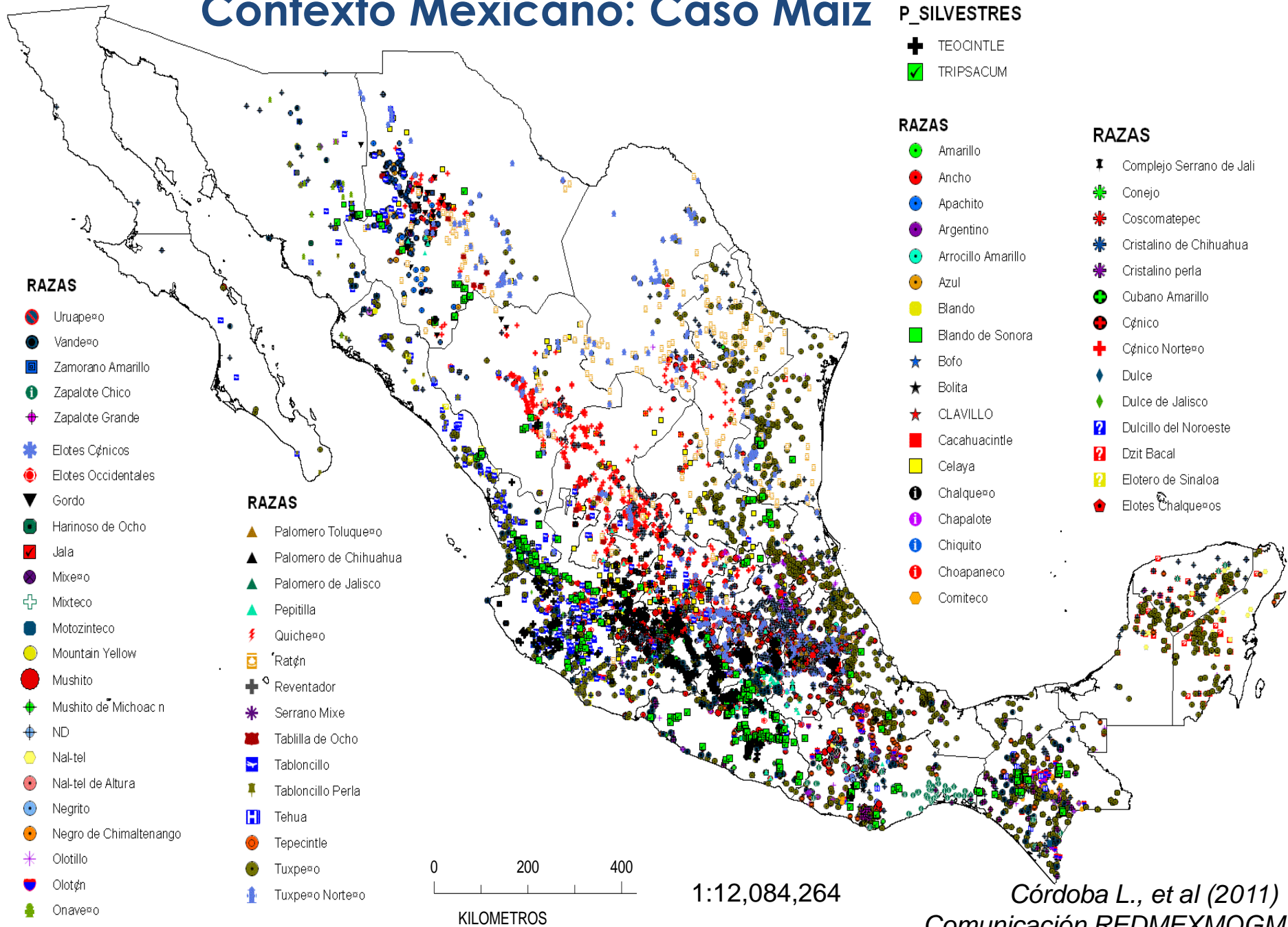
Cuadro 2. Distribución de razas de maíz en las zonas ecológicas relacionada a los grupos étnicos presentes.

Región ecológica: Clima y vegetación		Razas de maíz	Grupos étnicos
Selva húmeda	Lacandonia	Tuxpeños (criollos y mejorados) Nal-Tel	Lacandonios y migraciones recientes de varios grupos
	Socónusco	Vandeño, Zapalote Grande, Tepecintle, Tuxpeño	Mamús y otros grupos
	Golfo de México, Oaxaca, S.L.P.	Tuxpeño (criollos y mejorados) Dñi-Bacal, Nal-Tel	Mayas, huastecos, totonacas, tepichuan, chontales, nahuas, popolucas, mixes, mazatecos, teclales, cholos, tzoziles, zapotecos, monomixtecos
Árida y semiárida	Llanuras de la Altiplanicie, Sierra Madre Occidental	Cónicos Norteño, Cristalino de Chihuahua, Elotes Occidentales, Dulce, Mashito, Chalqueño	Otomíes, pames, nahuas, kikápú, pima, mazahuas
	Declive oriental de la Sierra Madre Occidental: 1800-2400msnm. Chih., Coah., Zac., S.L.P., Agu., noreste de Jalisco, norte de Gu.	Cónicos Norteño, Cristalino de Chihuahua, Gordo, Bolo, Anil, Tabilla, Elotes Occidentales, Dulce	Tarahumaras, coras, huicholes
	Declives inferiores al oeste de la Sierra Madre Occidental; clima semiárido. Llanuras onduladas, vegas de ríos y declives con bosques, Sonora, Sinaloa	Otaveño, Dulcillo del Noroeste, Blando de Sonora, Tabloncillo Perla, Elotes Occidentales, Reventador, Chapalote, Tuxpeño y Tuxpeño Norteño	Mayas, yaqui
	Costas del centro y norte de Tamaulipas	Tuxpeño Norteño, Ratón	Mixtecos
	Ville de Tehuacán, Apatztingán	Tuxpeño, Tuxpeño Norteño	Nahuas
Tropical, subhúmeda, Selva mediana subcaducifolia, Selva caducifolia, Selva espinoza	Península de Yucatán: 0-300 msnm; zona de afloramientos calizos con paisaje cárstico. Campeche y Quintana Roo	Tuxpeños (criollos), Dñi hahal, Nal-Tel	Mayas peninsulares
	Depresión Central de Chiapas de 500-1500 msnm	Olotillo, Zapalote Grande, Tepecintle, Nal-Tel, Vandeño	Tojolabales, teclales, tzoziles, chinantecos, noques
	El Istmo de Tehuantepec: 0-500 msnm; prevalencia de fuertes vientos; llanura abisal de Oaxaca	Zapalote Chico	Huaves y zapotecos
	Valles Centrales de Oaxaca: 1500-1800 msnm; clima subhúmedo, húmedo y semiárido	Bolita, Vandeño, Celaya (mejorado)	Zapotecos
	(Continúa)	La Mixteca: 1800-2400 msnm; clima templado húmedo; declives pequeñas planicies vegas muy estrechas Oaxaca	Gónicos, Chalqueño, Bolita

Región ecológica: Clima y vegetación		Razas de maíz	Grupos étnicos
(Continúa)	Cuenca del río Balsas: 0-1500 msnm. Clima cálido húmedo Sur de Mich., Edo. de Méx., Mor., Pue., y Gro.	Pepitilla, Tabloncillo, Ancho Pastoso, Vandeño, Olotillo, Conejo, Nal-Tel, Tuxpeño	Nahuas, tlapanecos, mixtecos amigós
Tropical, subhúmeda, Selva mediana subcaducifolia, Selva caducifolia, Selva espinoza	Llanura de Jal., y el Bajío: 1000-2000 msnm. Clima templado húmedo, y subcálido húmedo. Col., Jal., Gu., y Mich.	Tabloncillo, Celaya (mejorado), Elotes Occidentales, Dulces, Cónicos Norteño, Zamorano	Sin información
Tropical subhúmeda, Selva mediana subcaducifolia, Selva baja caducifolia, Selva espinoza	Declives inferiores al Oeste de la Sierra Madre Occidental y Llanura Costera, Nayarit; clima cálido húmedo subhúmedo; en llanuras, vegas de ríos y declives con bosques y vegetación secundaria. Sonora, Sinaloa, Nayarit	Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Jala, Reventador, Elotes Occidentales, Tabilla de Ocho	Mayas, tepichuanos, coras, guastijos, huicholes
Templada húmeda	Chiapas	Olotón	Zoque
Bosque mesófilo de montaña	Veracruz, Puebla, Oaxaca	Olotón, Chipitón	Nahuas, totonacos, mazatecos, zapotecos
Templada subhúmeda	Sierra sur de Chiapas	Salpón, Olotón, Negro de Chimaltenango	
Bosque de pino encino	Mezcla Central: 1800-2700 msnm; clima templado húmedo; valles intermontanos, vegas de ríos, Michoacán, Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, Tlaxcala, norte de Morelos, Puebla y occidente de Veracruz	Cónicos, Chalqueño, Elotes Cónicos, Cacahuacinte, Pelonero, Tolupeño, Amocillo, Cónicos Norteño	Purbépechas, mazahuas, nahuas, otomíes



Contexto Mexicano: Caso Maíz



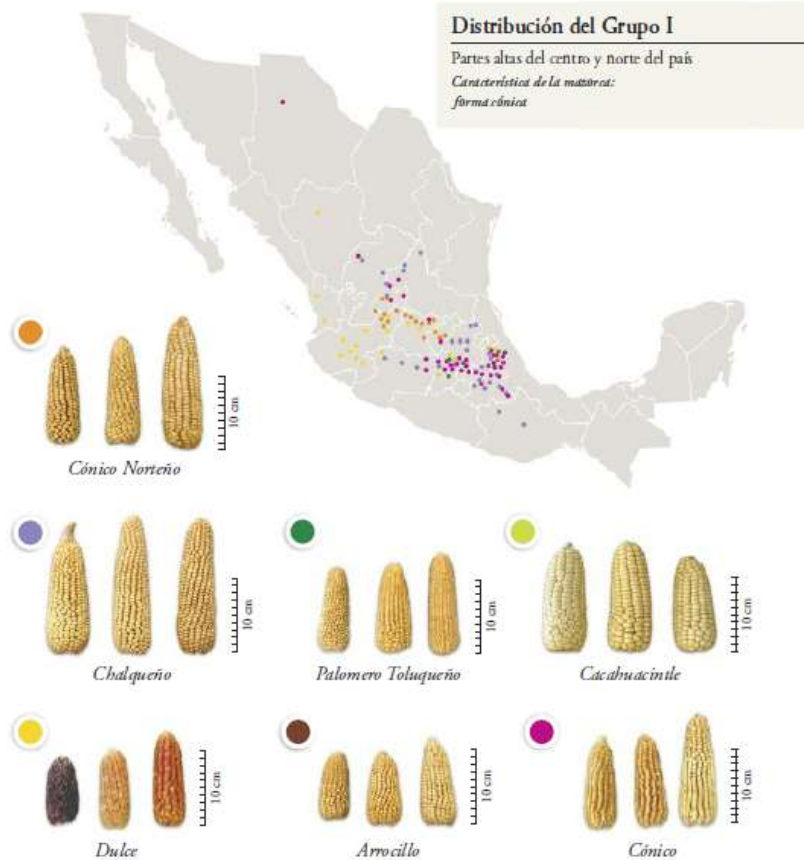


Figura 12. Distribución de los maíces con mazorca de forma cónica en las partes altas del centro y norte del país. Los puntos de ubicación son los reportados por Wellhausen et al. 1951. (Fotografías de mazorcas: T. A. Kato Yamakake)

BIODIVERSIDAD MEXICANA

Recursos y servicios | Difusión | Niños | Mapa del sitio |

Inicio | Datos | Conservación y uso | Proyecto global de maíces nativos

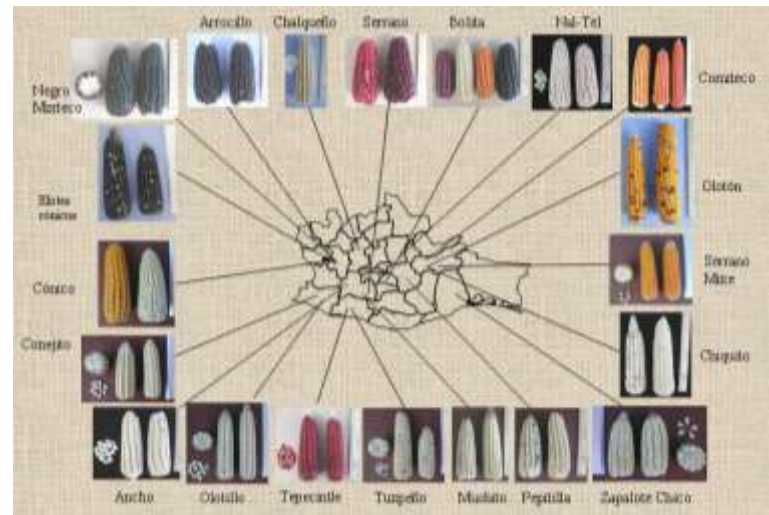
Proyecto global de maíces nativos

El objetivo del proyecto es actualizar la información de maíces y sus parientes silvestres en México para la determinación de centros de diversidad genética del maíz (artículos 86, 87 y 88 de la Ley de Biseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (BOGM)).

Menú

- Biodiversidad
- Ecosistemas
- Especies
- Comunidades
- Libros
- Correos
- Resolución
- Fala
- Planeta

Comentarios

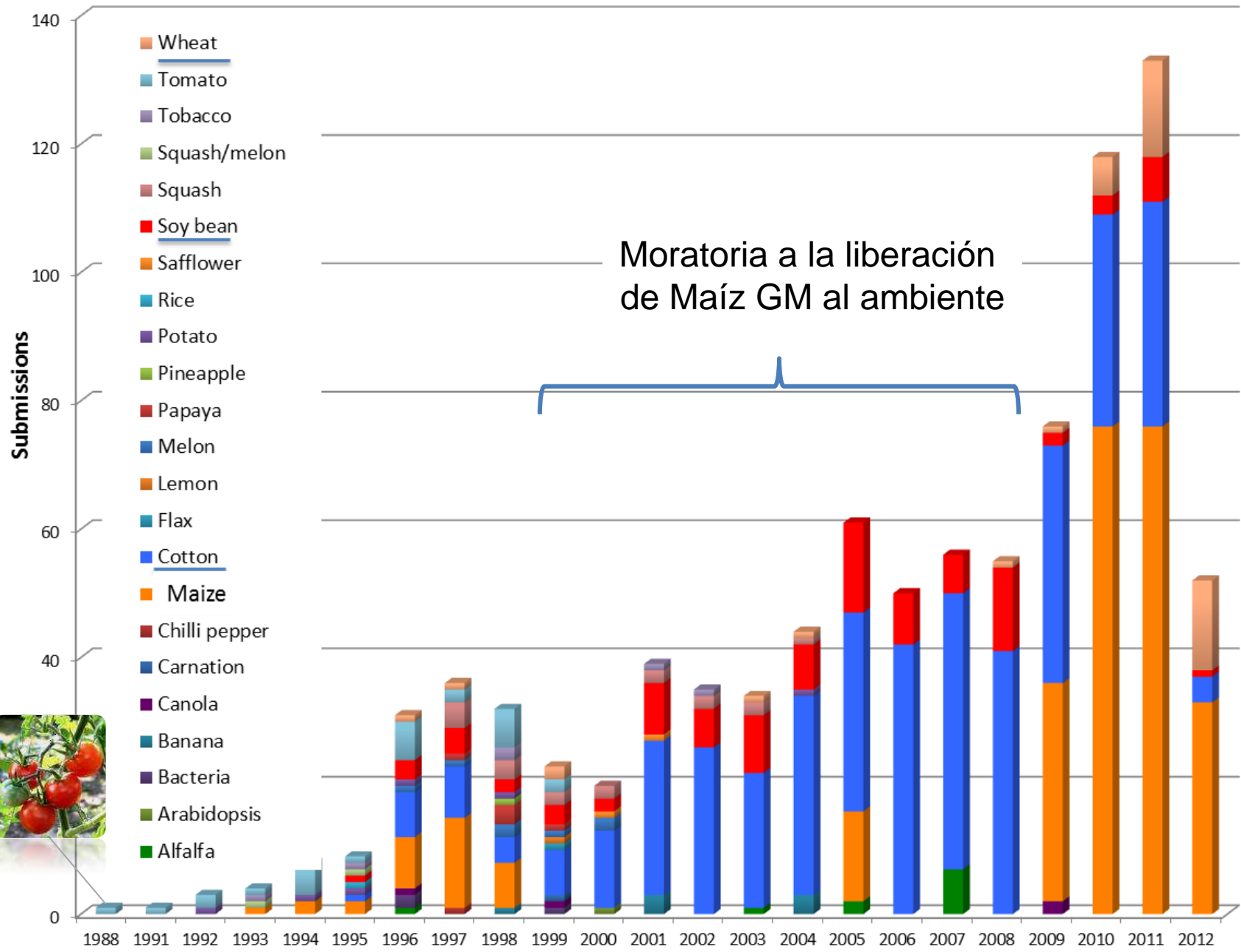


Fuente: CONABIO (<http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/proyectoMaices.html>) y Dr. Flavio Aragón (2011, Comunicación Personal)

Table 1
Summary of the results of eight recent studies on the presence of transgenes in Mexican maize

Study author	Year maize collected	Published?	State and number communities sampled	Number landrace samples collected	Findings	Drawbacks
Quist and Chapela (2001)	2000	Yes	Oaxaca, 2	4	All 4 ears from landraces in Oaxaca had transgenic seeds. Transgenes thought to be at an approximate frequency of 0.01	Small sample size. Parts of paper disputed; eventually retracted by Nature
INE/SEMARNAT/CONABIO Ezcurrea et al. (2002)	2000, 2001?	Conf	Oaxaca, 19 Puebla, 2	21	Of the 21 landraces populations sampled, 20 had 1–35% transgenic seeds	Possible false negatives. Subsequent unpublished findings show lower levels of transgenes
INIFAP/SAGARPA	?	No	Oaxaca, 12	162	Unknown	Unpublished: findings unknown
CBIOGEM/SAGARPA	2002	No	Oaxaca, 13–27	13–29	Unknown	Unpublished: findings unknown
CIMMYT (2002)	1997–1999	On-line	Germplasm bank and Oaxaca, 152	>300	No transgenic seeds detected at unknown level of precision	Unknown level of precision
ETC Group (2003a,b)	2002, 2003	On-line	9 states, 138	411	Found proteins produced by different herbicide and insect resistance transgenes. 10–49% of samples were positive. Levels of transgenes within populations may range from 2 to 33%	Unknown level of precision. Results not presented clearly
Ortiz-García et al. (2005a,b,c)	2003, 2004	Yes	Oaxaca, 16	43, 81	No transgenic seeds detected; should have found them if they were at a frequency of 0.01–0.0001 in population	Sampling protocol disputed (see text)
ENHRUM/UNAM/ECOSUR	2002	Conf	14 states, ~84	530	Unknown	Not yet published
UNAM/ECOSUR	2002	No	Oaxaca, 2	30	Unknown	Not yet published
Serratos-Hernández et al., 2007	2003	Yes	Federal District, 4	42	~1% of plants were positive for transgenic proteins; positives found in ~8% of fields	Sampling better for transgene detection than for determining transgene frequency

CBIOGEM: Intersecretarial Commission Biosecurity and Genetically Modified Organisms; CIMMYT: International Center for Maize and Wheat Breeding; CONABIO: National Commission on Biodiversity; ECOSUR: College of the Southern Border; ENHRUM: The National Survey on Rural Mexican Households, College of Mexico; ETC Group: Action Group on Erosion, Technology and Concentration; INE: National Institute of Ecology; INIFAP: National Institute of Forestry and Agricultural Research; SAGARPA: Ministry of Agriculture, Livestock, and Rural Development; SEMARNAT: Ministry of Environment and Natural Resources; UNAM: National Autonomous University of Mexico; On-line: Reported in on-line brief; Conf: Reported at conference.



2009



Después de 11 años de moratoria de facto, en los que no se permitió la siembra de maíz genéticamente modificado en México. Durante el año 2009 las autoridades competentes aprobaron 33 solicitudes de permisos de liberación al ambiente en etapa experimental. Estas solicitudes cumplieron con todos los requisitos que establecen la LBOGMs y su Reglamento. La decisión de emitir dichos permisos, se fundamentó entre otros aspectos, en los análisis de riesgo ambiental y de sanidad realizados por las respectivas autoridades.

33 permisos emitidos se encuentran en la etapa experimental en terrenos controlados y aislados de otros cultivos de maíz (tabla 5, figura 3).

Las siembras de maíz GM que amparan los

Tabla 5. Número de solicitudes recibidas por la SAGARPA, hectáreas permitidas y sembradas para la liberación experimental de maíz genéticamente modificado por Estado.

Región/Estado*	No. de solicitudes recibidas	No. de solicitudes permitidas	Hectáreas permitidas	Hectáreas sembradas
Chihuahua	6	6	0.2912	0.064
Coahuila	3	3	0.432	0.144
Comarca Lagunera ¹	3	3	1.2096	0
Jalisco y Nayarit ²	1	0	0	0
Sinaloa	6	6	3.648	1.728
Sonora	6	6	2.528	1.568
Tamaulipas	9	9	6.368	1.568
TOTAL	34	33	14.4768	5.072

* Para algunos casos la información se reporta como Región, debido a que los polígonos de superficie solicitada abarca varios Estados.

¹ La información correspondiente a la Comarca Lagunera conformada por los Estados de Coahuila y Durango.

² Estados reportados por la SAGARPA en los cuales se ubica el sitio de siembra del OGM.

Contexto Mexicano: Caso Maíz

2008-2012

Héctareas permitidas por cultivo					
	2008	2009	2010	2011	2012
Algodón GM	135,536.50	203,273.40	375,520	731,930	417,500.00
Maíz GM	0	14.47	59.5	231.1	3151.92
Soya GM	69,894	9	26,500	46,054.35	0
Trigo GM	0.25	0.25	0.6	1.4	1.4
TOTAL	205,430.43	203,297.12	402,080.11	778,216.84	420,653.32

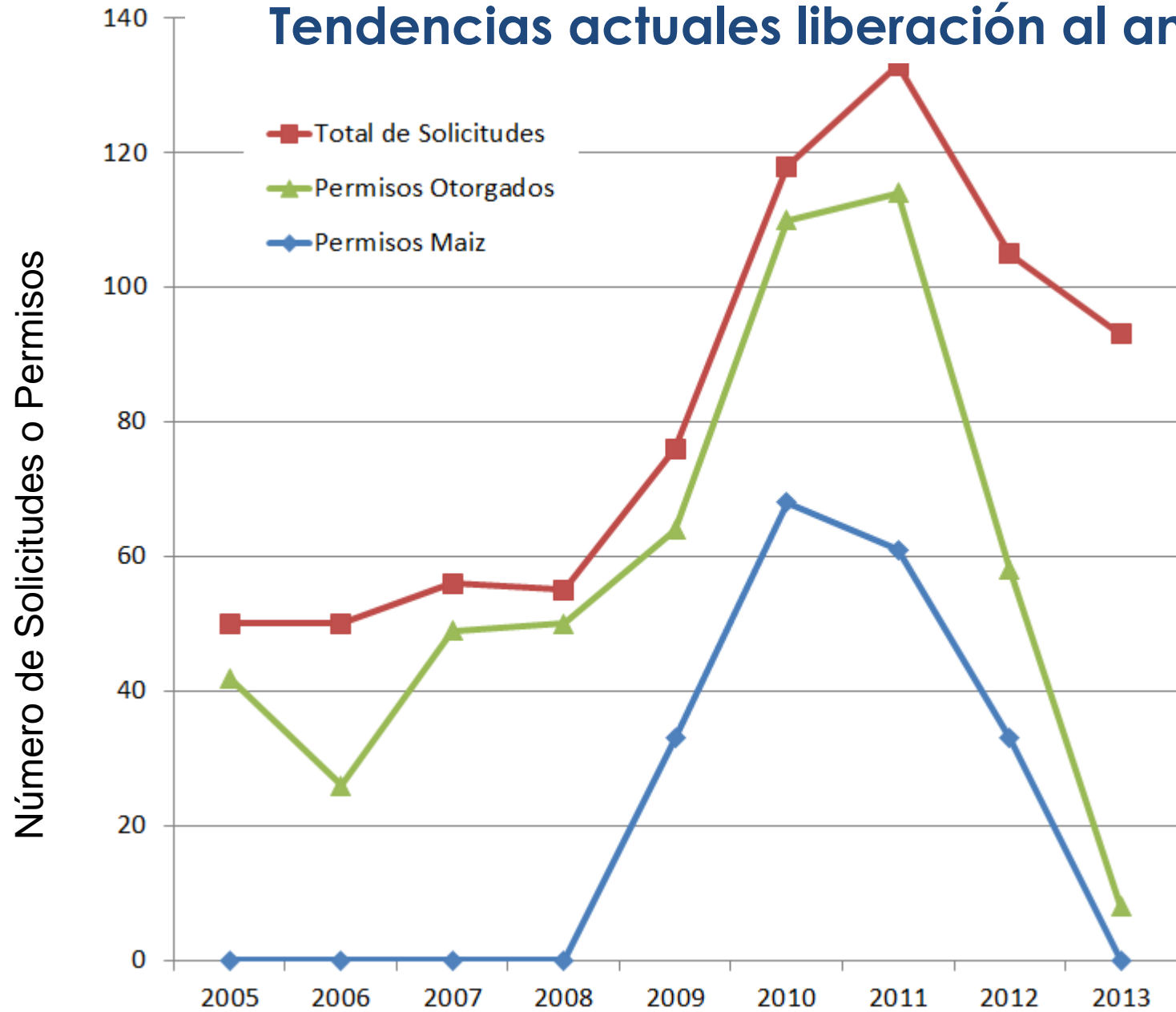


Primeras Liberaciones
Experimentales Maíz GM



Recurso legal
Acciones Colectivas

Tendencias actuales liberación al ambiente



Experiencias de Uso: Caso Soya



Table 16.2 Global approvals for glyphosate tolerant soybean event MON-04032-6 (GTS 40-3-2)

Country	Environment	Food	Feed
Argentina	1996	1996	1996
Australia/NZ		2000	
Brazil	1998	1998	1998
Canada	1995	1996	1995
China		2004	
Columbia		2005	
Czech Republic		2001	2001
European Union		1996	
Japan	1996	1996	1996
Korea		2004	2004
Mexico	1998	1998	1998
Paraguay	2004	2004	
Philippines		2003	2003
Russia		1999	
South Africa	2001	2001	2001
Switzerland		1996	1996
Taiwan		2002	
United States	1994	1994	
Uruguay	1997	1997	1997

Information compiled from: <http://bch.cbd.int/database/record-v4.shtml?documentid=14796>

Glicine max tiene su centro de origen y de diversidad biológica en Asia. En México, la soya es una especie de cultivo introducida, por lo que no cuenta con parientes silvestres distribuidos en el país.

Desde 2005 se siembra soya GM en la península de Yucatán.

En septiembre de 2011 la Corte de Justicia Europea (ECJ) determinó que “debido a que el polen es un ingrediente de la miel, el polen de maíz GM califica también como ingrediente de la miel, si se encuentra polen GM en miel, ésta se convierte en un producto de OGMs”. Como consecuencia concluyó que “el polen GM debería estar sujeto a la regulación y por lo tanto a los esquemas de autorización antes de ser puesto en el mercado”. Esto incluía su etiquetado si el contenido GM excede el 0.9%.

Esta decisión tuvo varias implicaciones tanto en el UE como en países exportadores. La UE importa 45% de la miel que consume de países como: Argentina, México, Brasil, Canadá.





SCIENTIFIC OPINION

Scientific Opinion on an application (EFSA-GMO-NL-2005-24) for the placing on the market of the herbicide tolerant genetically modified soybean 40-3-2 for cultivation under Regulation (EC) No 1829/2003 from Monsanto¹

EFSA Panel on Genetically Modified Organisms (GMO)^{2,3}

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

ABSTRACT

This Scientific Opinion reports on an evaluation of a risk assessment for the placing on the market for cultivation of genetically modified soybean 40-3-2, and updates the previous EFSA GMO Panel Scientific Opinion on the renewal applications for the continued marketing of soybean 40-3-2. The EFSA GMO Panel considered that soybean 40-3-2 is unlikely to raise additional environmental safety concerns compared with conventional soybean, but that the management of its cultivation could result in environmental harm under certain conditions. The Panel therefore recommended managing the use of glyphosate on soybean 40-3-2 in ways that result in similar or reduced environmental impacts compared with conventional soybean cultivation. There is no evidence of adverse effects on non-target organisms (including pollinators) due to the expression of the CP4 EPSPS protein, and there are no indications of the occurrence of adverse effects on non-target predators, herbivores and decomposers due to potential unintended changes in soybean 40-3-2. Owing to the lack of event-specific data on plant pollinator

Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)

RASFF Portal

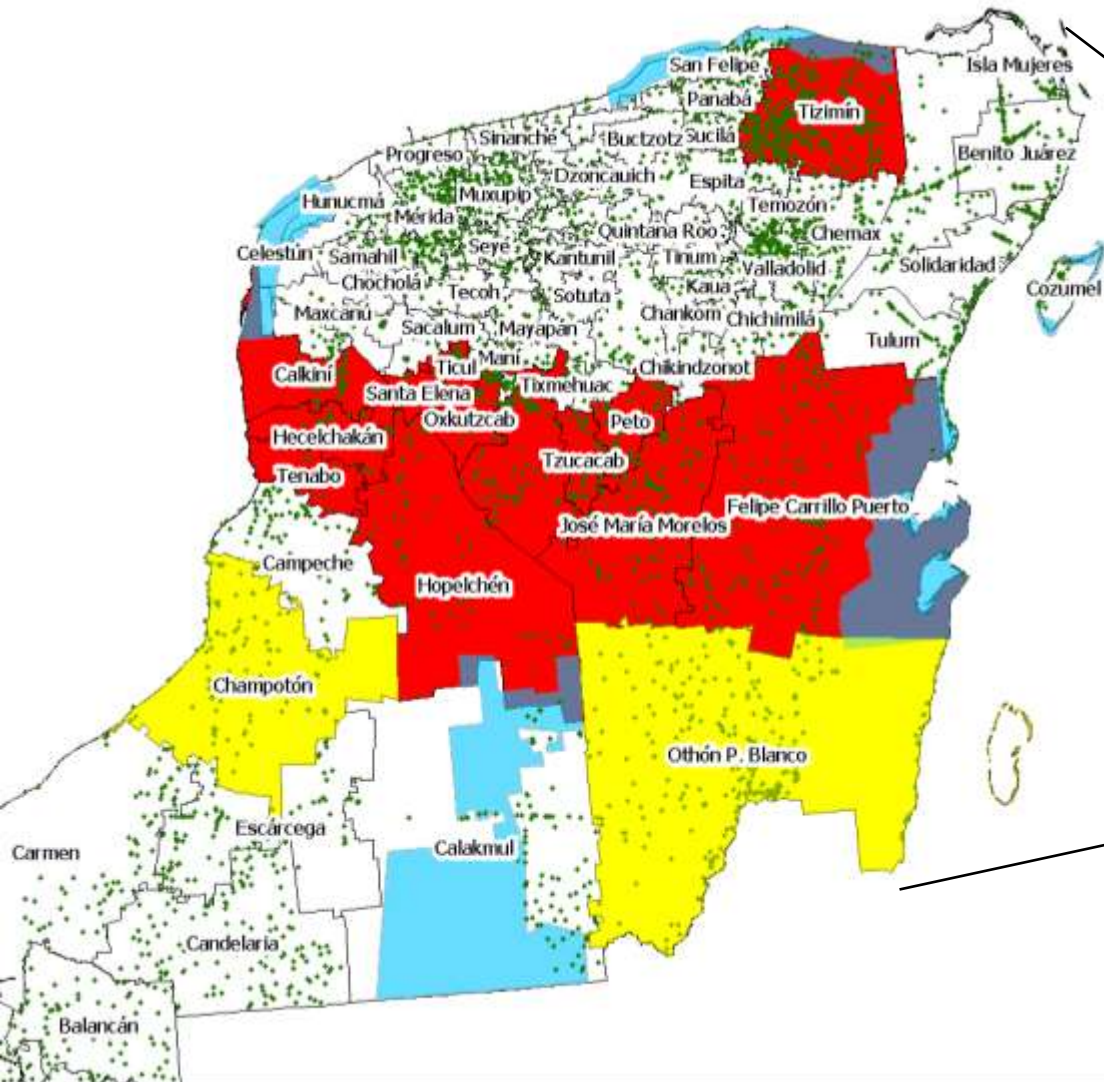
Notifications list : 13 results

Search criteria | Product category honey and royal jelly | Origin country Mexico (MX)

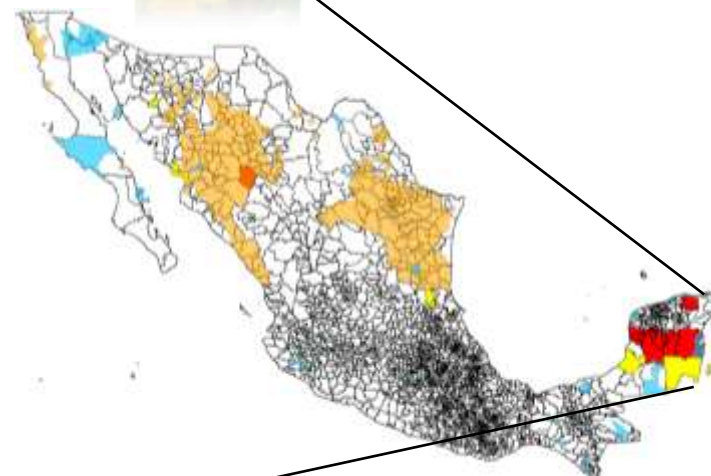
<< First << << Previous 100 << Notifications 1 to 13 of 13 >> Next 100 >> >> Last >>

	Classification	Date of case	Last change	Reference	Country	Subject	Product Category
1.	information for attention	17/04/2013	17/04/2013	2013.0555	DE	oxytetracycline (2.4 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
2.	information for attention	03/08/2012	10/09/2012	2012.1118	DE	sulfathiazole (34.2 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
3.	information	07/09/2009	06/10/2011	2009.1162	GB	streptomycin (10 µg/kg - ppb) unauthorised in Yucatan honey from Mexico	honey and royal jelly
4.	information	17/03/2010	12/04/2011	2010.0339	GB	streptomycin (43 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
5.	information	14/01/2010	12/04/2011	2010.0039	GB	streptomycin (49 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
6.	border rejection	19/11/2010	09/02/2011	2010.CBA	IT	natural honey from Mexico infested with insects	honey and royal jelly
7.	information	15/12/2009	12/01/2011	2009.1741	BE	streptomycin (22 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
8.	alert	01/03/2004		2004.103	DE	unauthorised substances sulphamerazine (0.1 mg/kg - ppm) and sulphadimidine (0.14 mg/kg - ppm) in honey	honey and royal jelly
9.	information	07/01/2004		2004.AAO	GB	streptomycin (190 µg/kg - ppb) unauthorised in bulk honey for further processing from Mexico	honey and royal jelly
10.	information	07/01/2004		2004.AAN	GB	streptomycin (120 µg/kg - ppb) unauthorised in bulk honey for further processing from Mexico	honey and royal jelly
11.	information	13/11/2003		2003.CIA	GB	streptomycin (40 µg/kg - ppb) unauthorised in pure bees honey from Mexico	honey and royal jelly
12.	information	12/11/2003		2003.CHT	GB	streptomycin (0.30 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly
13.	information	12/11/2003		2003.CHA	GB	streptomycin (0.49 µg/kg - ppb) unauthorised in honey from Mexico	honey and royal jelly





CASO 3: Soya destinada a la Comercialización



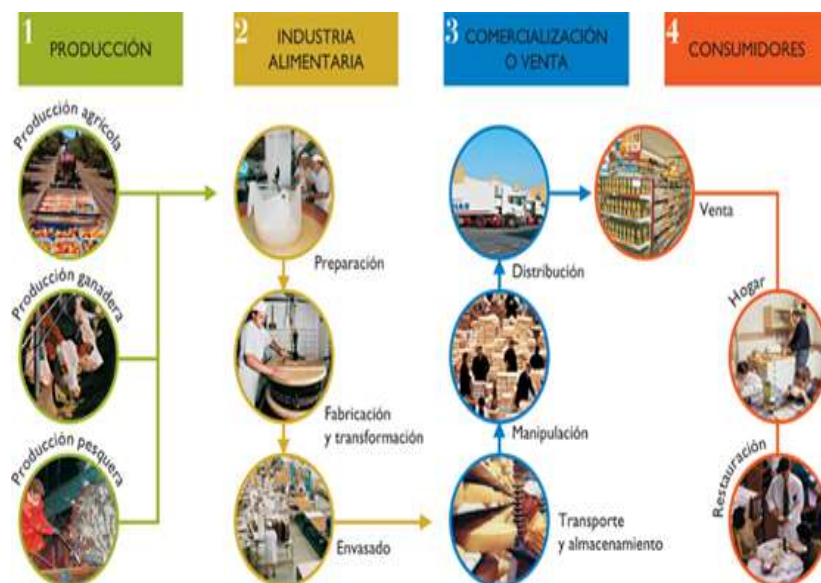
- Localidades Indígenas
- Polígonos Centros de Origen y Diversidad Genética del Maíz
- Áreas naturales Protegidas
- Municipio con presencia Indígena (población indígena entre el 20% y 40%)
- Municipio Indígena (población indígena > 40%)

Principales Retos y Oportunidades

1. Evaluar la eficacia y utilidad de diseño, inocuidad y practicidad de uso de OGMs, de manera que este tipo de tecnologías represente un verdadero aporte a la cadena de valor de los productos agrícolas y atienda necesidades nacionales



- Productos Útiles
- Funcionales
- Inocuos
- Tecnologías Sustentables



Sin perjuicio al medio ambiente o a la diversidad biológica de nuestras especies nativas importantes.

Países latinoamericanos más ricos en biodiversidad ⁸.



País	NBI	País	NBI
México*	0,928	Bolivia*	0,724
Brasil*	0,877	Guyana	0,685
Colombia*	0,877	Rep. Dominicana	0,661
Ecuador*	0,873	Honduras	0,653
Venezuela*	0,850	Nicaragua	0,643
Perú*	0,843	El Salvador	0,616
Costa Rica	0,820	Argentina	0,615
Panamá	0,793	Paraguay	0,613
Guatemala	0,744	Chile	0,570

* Pertenecientes al grupo de los "megadiversos".

Fuente: Convention on Biological Diversity (disponible en <http://www.cbd.int/gbo1/annex.shtml>).



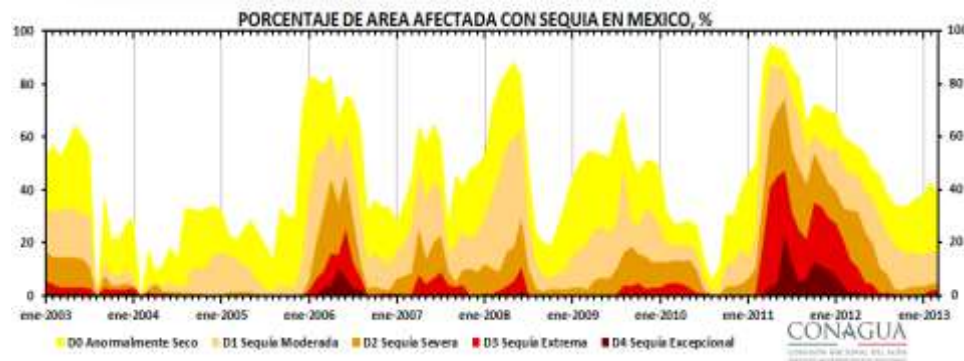
2. **Atender de manera responsable las demandas de Productores y Consumidores, en apego a la normativa y medidas de bioseguridad que sean apropiadas para cada caso en cumplimiento con la legislación aplicable.**



3. Proveer alternativas en diferentes productos de interés que hayan demostrado las ventajas de su uso y aptitud para la salud humana y/o animal.



4. Facilitar la disponibilidad de **opciones sustentables que hagan frente a los retos inmediatos** a los que se enfrenta el país: cambio climático, elevado costo de insumos, escasez energética, etc.



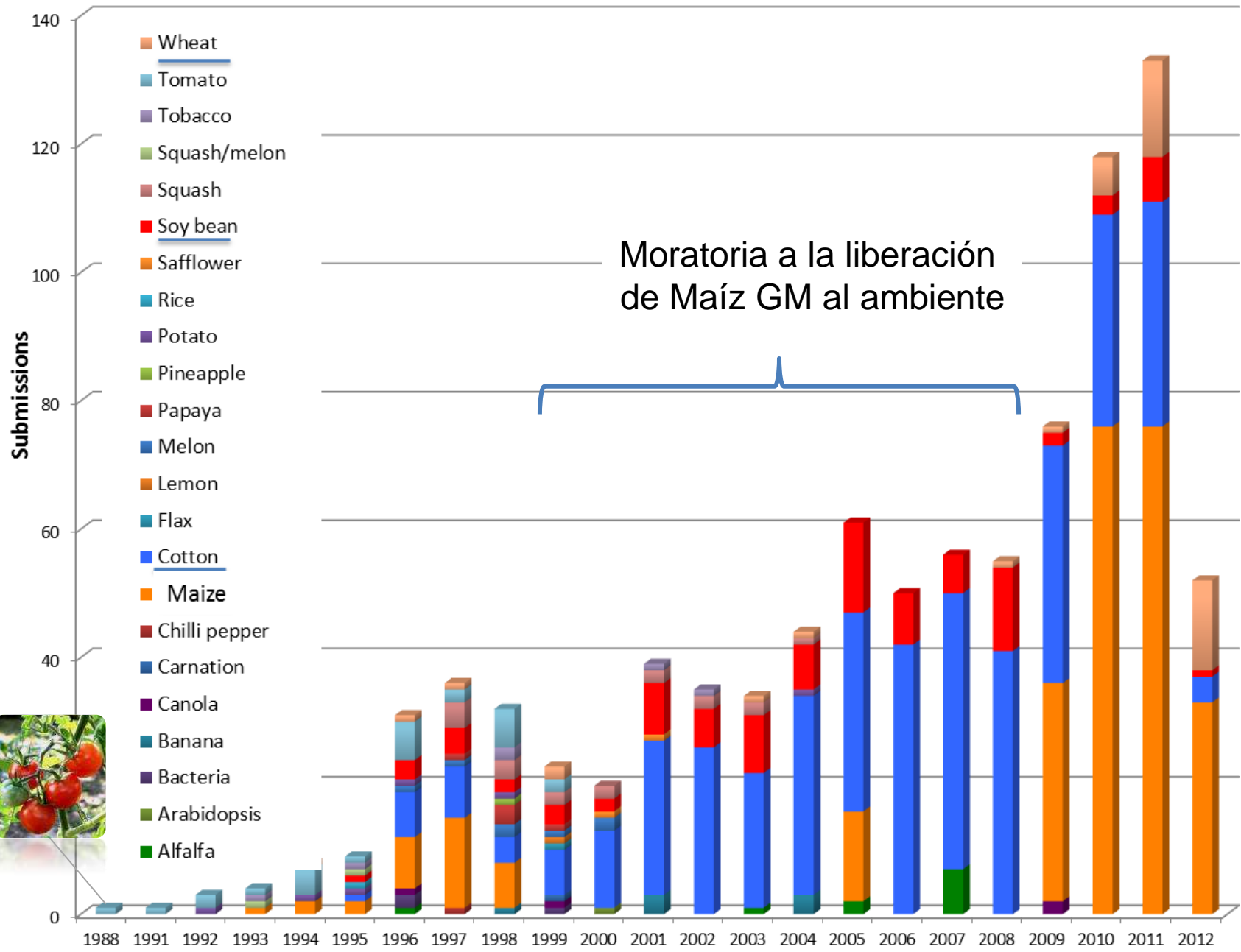
5. **Propiciar** un ambiente adecuado que permita **el desarrollo de los distintos sistemas productivos**, favoreciendo la eficiencia de éstos y previniendo la aparición de prácticas monopólicas.



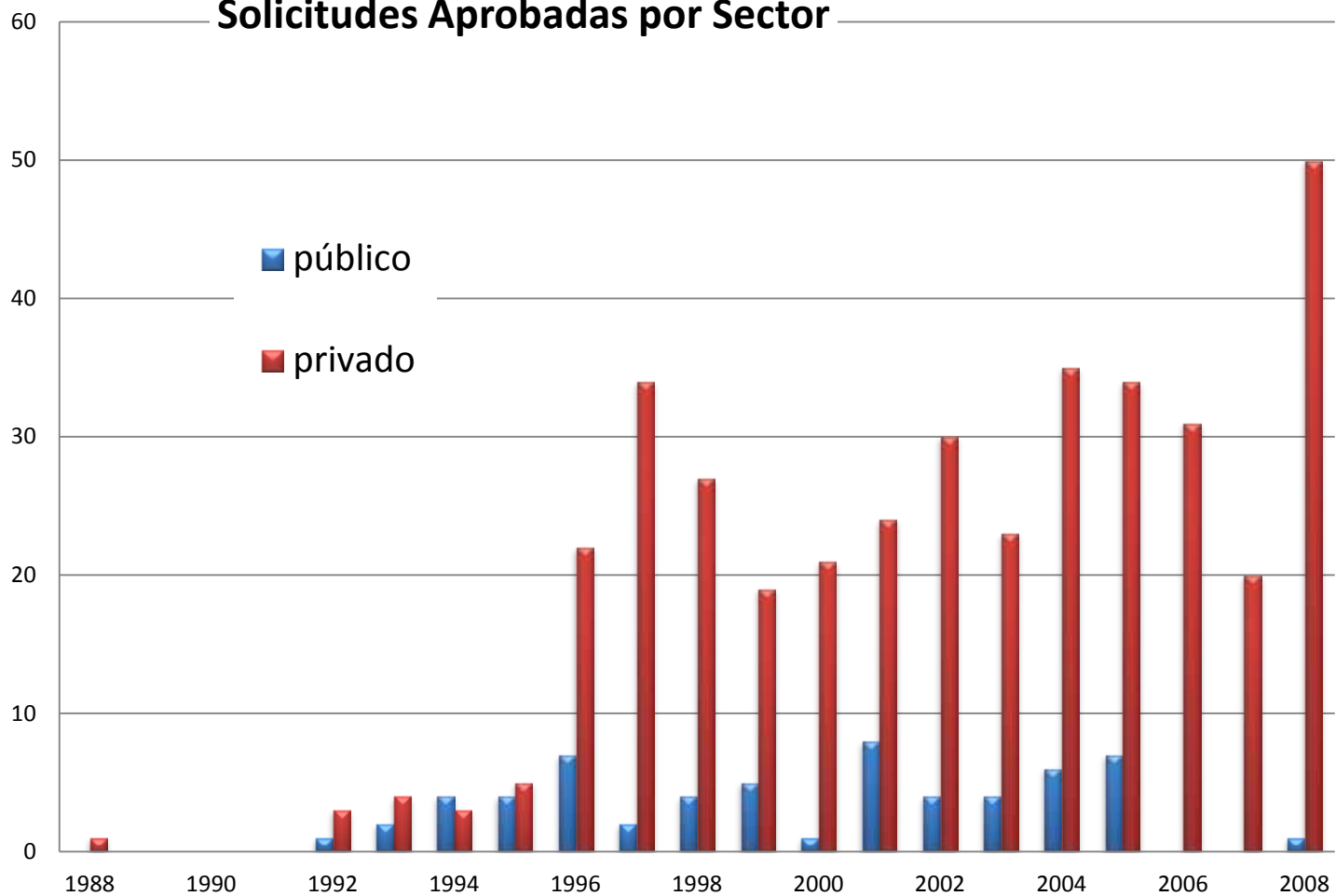
Desarrollar aplicaciones útiles que resuelvan necesidades productivas específicas de nuestro país que representen beneficios tangibles a nuestros productores y a la sociedad mexicana.



Esto se traduce no solamente en explorar la utilidad de aplicaciones y opciones disponibles de manera comercial en la actualidad, sino también aprovechar las capacidades en ciencia, tecnología e innovación nacionales, con el propósito de evitar una mayor dependencia del exterior.



Solicitudes Aprobadas por Sector



Alrededor de 77 instituciones y entidades públicas realizan actividades con OGM con fines de investigación y enseñanza en México, 30 de ellas han presentado Avisos de Utilización Confinada de OGMs ante las autoridades.

REGIÓN	ESTADOS	NÚMERO DE INSTITUCIONES IDENTIFICADAS	Indicador Inv/Inst	Representatividad nacional*	Representatividad Institucional*
Noroeste	Baja California Norte, Baja California Sur, Durango, Sinaloa, Sonora.	11	2.18	14.3 %	8.7 %
Noreste	Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas.	10	3.0	13.0%	13.0 %
Occidente	Aguascalientes, Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit.	11	2.0	14.3%	7.9 %
Centro	Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Morelos, Querétaro, San Luis Potosí.	33	5.4	42.9%	64.9%
Sur-Oriente	Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz.	8	1.9	10.4%	5.4%
Sur-Este	Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán.	4	1.5	5.2%	2.17%
TOTAL NACIONAL		77	3.5	100%	

(*) Porcentaje de Investigadores que llevan a cabo actividades con o sobre OGMs.



2,200 Investigadores SNI
del área Biotecnología y
Ciencias Agropecuarias

Aplicaciones Nacionales
en el ámbito desde 1992
(Disminuido de 2005-2011)

Identificación de Necesidades Prioritarias
Experiencia Práctica en Campo

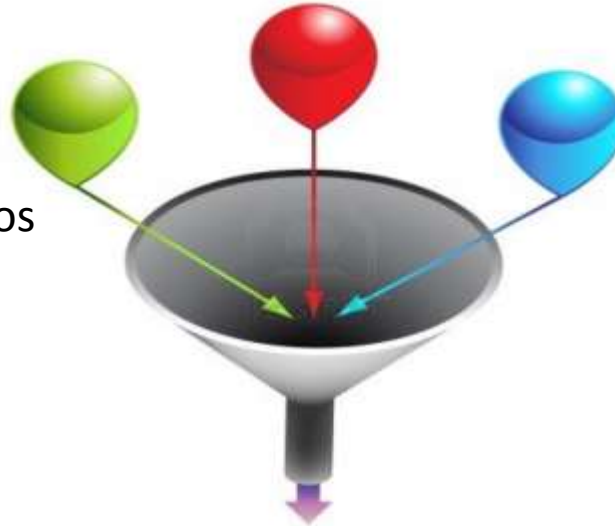
Productores

Investigadores

Conocimiento,
Aplicaciones y
Desarrollos tecnológicos

Instancias Federales

Apoyo y financiamiento de
iniciativas viables



Ciencia Aplicada y Productos
tecnológicos propios que impulsen el
desarrollo Nacional en beneficio de la
Sociedad Mexicana.

Muchas Gracias!



@CIBIOGEM



CIBIOGEM Mexico

WWW.CIBIOGEM.GOB.MX

Email: ncampos@conacyt.mx



Dra. Nathalie B. Campos-Reales Pineda
Dirección de Políticas y Normativa
Secretaría Ejecutiva de la Comisión
Intersecretarial de Bioseguridad de los
Organismos Genéticamente Modificados.