



**SAGARPA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN

# Políticas para el fomento y conservación del maíz nativo en México.

Curso Regional para el Fortalecimiento de Capacidades en Bioseguridad de OGMs



**Ing. Belisario Domínguez Méndez**

México cuenta con 1.5% de la superficie continental.

✓ Quinto país “**megadiverso**” en el mundo.



➤ Comparado con otros países, México:

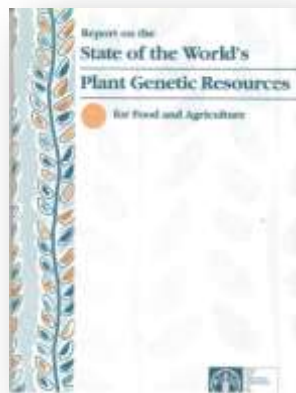
- ✓ **Segundo** en reptiles
- ✓ **Tercero** en mamíferos
- ✓ **Quinto** en anfibios
- ✓ **Quinto** en plantas

➤ **Es uno de los ocho centros de origen de las plantas comestibles cultivadas:**

- ✓ Aguacate
- ✓ Frijol
- ✓ Chile
- ✓ Maíz

# La importancia de la Conservación y Uso Sustentable de RFAA

En 1996 en el marco de la FAO se establece, a nivel mundial, el estatus y las acciones prioritarias para las conservación y uso sustentable de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA).



## **Informe Mundial RFAA (1996)**

- ✓ Centro de origen y diversidad.
- ✓ Situación que guardan los RFAA en los diferentes países.
- ✓ Causas de erosión.
- ✓ Importancia relativa de los recursos para la alimentación.
- ✓ Acciones efectuadas.



## **Segundo Informe Mundial RFAA (2011)**

Abarca los temas del primer Informe y adiciona:

- ✓ Identificación de déficits y necesidades más importantes sobre conservación y utilización de los RFAA.
- ✓ Análisis de la contribución de la gestión de los RFAA a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible.



## **Plan de Acción Mundial de RFAA (1996)**

- 20 actividades prioritarias, organizadas en 4 áreas estratégicas:
  1. Conservación In Situ.
  2. Conservación Ex situ.
  3. Utilización de los recursos.
  4. Instituciones y creación de capacidades.



## **Segundo Plan de Acción Mundial de RFAA (2011)**

- 18 actividades prioritarias, organizadas en 4 áreas estratégicas:
  1. Conservación y manejo In Situ.
  2. Conservación Ex situ.
  3. Utilización sostenible
  4. Creación de una capacidad institucional y humana sostenible.

# La importancia de la Conservación y Uso Sustentable de RFAA

- 1996. Diagnóstico de los RFAA por INIFAP, contribución al informe Mundial.
- 2000. Informe Nacional. SAGARPA, SNICS, SOMEFI.
- **2002.- Se crea el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI).**
- 2006. Actualización del Informe Nacional.
- 2007. Elaboración del Plan Nacional de los RFAA.
- 2008. Proyecto estratégico: “Sistema Nacional de Recursos Genéticos” (SINARGEN):
  - Cinco Subsistemas: Agrícolas (SINAREFI), Acuáticos, Microbianos, Pecuarios y Forestales.
  - Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG).
- 2010 . Componente de Recursos Genéticos Agrícolas
- 2011-2013. Fortalecimiento del Componente Recursos Genéticos Agrícolas.





**Mecanismo de coordinación** de las personas y organizaciones que trabajan en RFAA: instituciones, empresas, organizaciones, asociaciones, comunidades y personas.

## Objetivo:

“Conservar y usar adecuadamente los RFAA para obtener cultivos con mayor rendimiento, de mejor calidad alimenticia, resistente a plagas y enfermedades, sequia, salinidad y altas o bajas temperaturas, que favorezcan el desarrollo de la población rural”.

Integración de:

- **54 instancias** participantes: públicos y privados.
- **350 integrantes:** productores, investigadores.
- **45 Redes** temáticas “unidad funcional del sistema”: por cultivo y temas (bancos de germoplasma) prioritarios.



**\*\*REDES:** Grupos interinstitucionales y multidisciplinares para la atención, de un tema, generó o especie.

# Cultivos en atención

**Achiote**

**Agaves**

**Aguacate**

**Algodón**

**Amaranto**

**Anonas**

**Bromelias**

**Cacao**

**Cactus**

**Calabaza**

**Camote**

Hortalizas

**Básicos / Industriales**

Frutales

**Cempasúchil**

**Chayote**

**Chile**

**Ciruela**

**Dalia**

**Echeveria**

**Frijol**

**Girasol**

**Guayaba**

**Hymenocalis**

**Jatropha**

**Jitomate**

**Jojoba**

**Maíz**

**Nochebuena**

**Nogal P.**

**Nopal**

**Orquídeas**

**Papa**

**Papaya**

**Pata de Elefante**

**Pitahaya y Pitaya**

**Quelite**

**Romeritos**

**Tabaco**

**Tejocote**

**Tigridia**

**Tomate Cáscara**

**Uva**

**Vainilla**

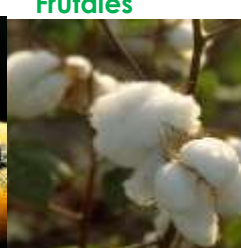
**Verdolaga**

**Yuca**

**Zapote**

Ornamentales

Sub utilizadas





Objetivo:

**Proteger, conservar y usar sustentablemente las razas de maíz originarias de México.**



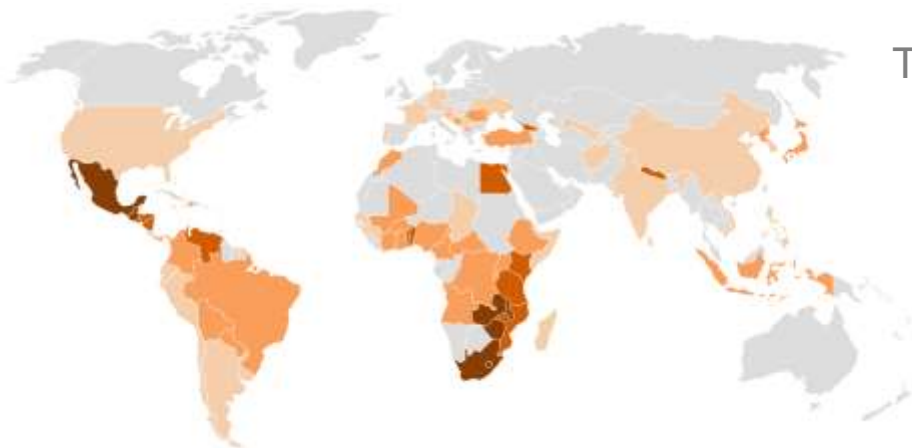
- ✓ La Red Maíz está integrada por **35 instancias**: instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones y organizaciones no gubernamentales.
- ✓ De 2001 al 2013 se han apoyado **282 proyectos (93.3MDP)**



# La Red Maíz



- ✓ El maíz es un cultivo que tiene 7000 años de antigüedad.
- ✓ Es la planta más domesticada y evolucionada.
- ✓ Es la **especie cultivada con mayor variabilidad**.



Tasa de consumo per cápita de maíz:



- Más de 100 kg/año
- De 50 a 99 kg/año
- De 19 a 49 kg/año
- De 6 a 18 kg/año
- 5 o menos kg/año



- ✓ Es una planta donde **todo se puede aprovechar**.
- ✓ Altamente nutritivo en comparación con el arroz y el trigo.
- ✓ Después del petróleo, el maíz es el producto donde se tienen mas derivados.







## I. Conservación maíces criollos *In situ* y *Ex situ*



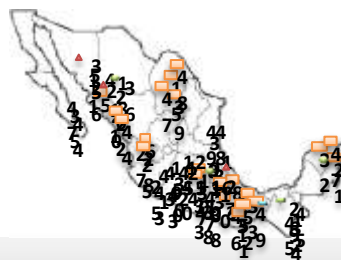
## II. Investigación y creación de capacidades



## IV. Educación, Difusión y comunicación



## V. En materia de bioseguridad



## III. Fomento al uso sustentable maíces criollos



# I. Conservación de maíces criollos *In situ* y *Ex situ*

- ✓ Formulación de **estudios etnobotánicos, socioeconómicos, metodologías, mapas y diagnósticos** de la situación actual de las razas criollas de maíz, a nivel nacional como regional con la finalidad de generar estrategias de conservación *In situ*.



*El documento difunde información sobre los maíces precoces para fomentar su consumo y conservación in situ*

*El Plan propone una combinación apropiada de acciones y lineamientos agro-ambientales y de desarrollo rural*

*El documento perfila un modelo de conservación in situ con asistencia técnica para la producción y la integración de microempresas que permitan darle valor agregado a la producción.*

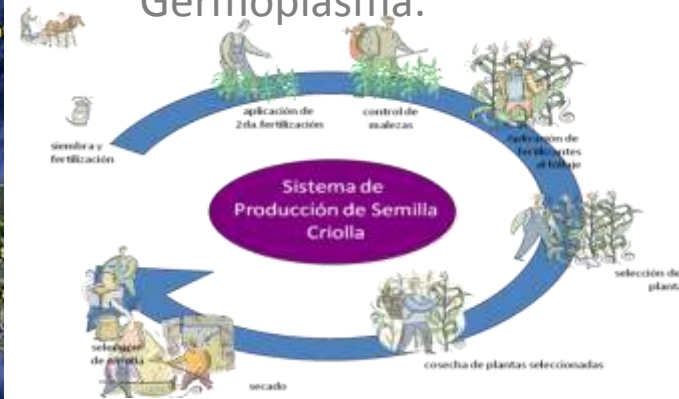
# I. Conservación de maíces criollos *In situ* y *Ex situ*

- ✓ Se conserva **52 razas\*** de maíz nativas de México con productores (custodios).
- ✓ Se realiza **en 22 estados** de la Republica Mexicana.
- ✓ **Paquete tecnológico adecuado.**



## ✓ **Asesoría permanente.**

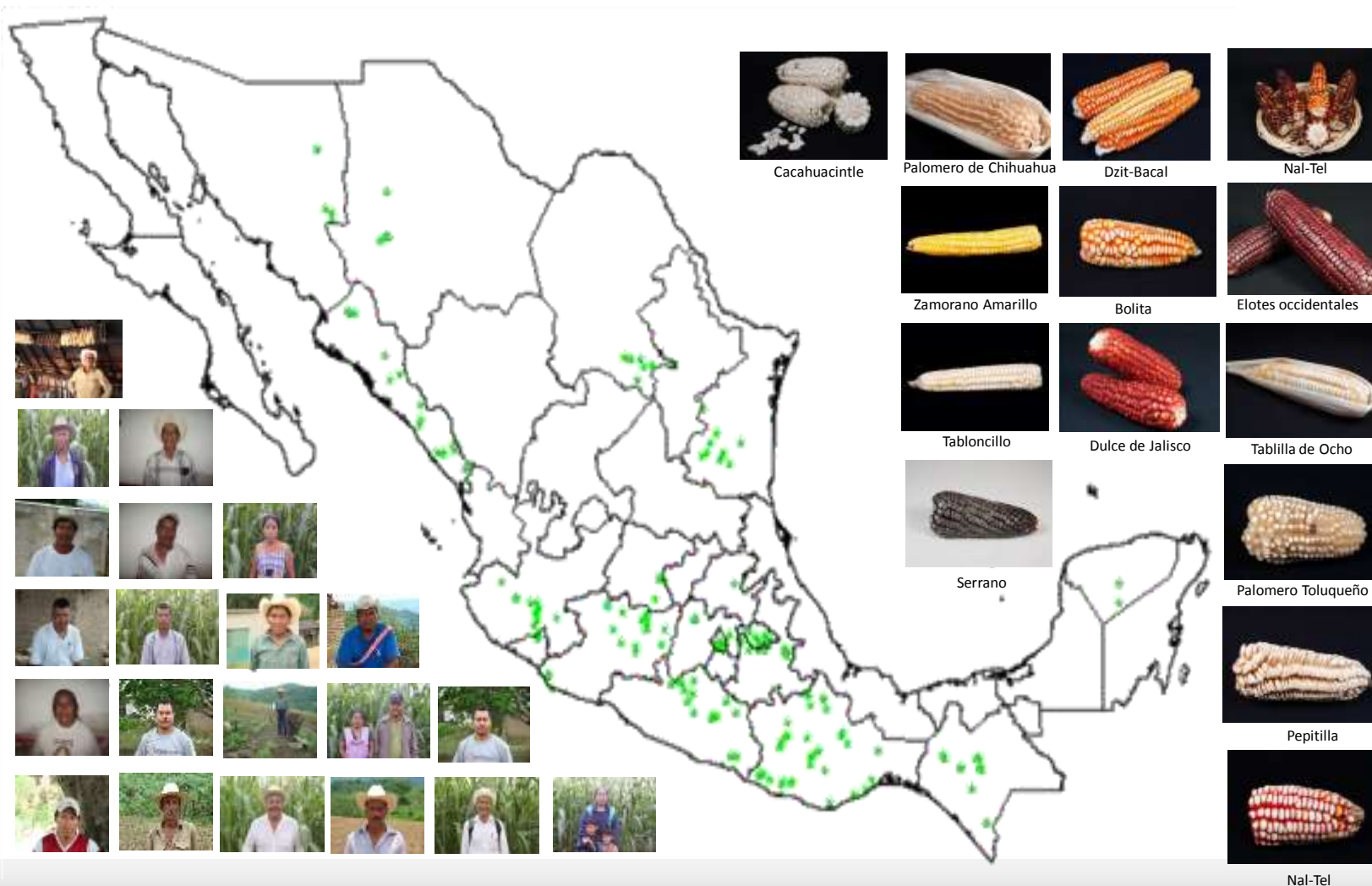
- ✓ Entrega de 196 Kg para la comunidad y 6 kg para su resguardo en los Bancos de Germoplasma.



\*Blando de Sonora, Bofo, Chapalote, Comiteco, Coscomatepec, Dulce de Jalisco, Dulcillo del noreste, Dzit-Bacal, Elotero de Sinaloa, Gordo, Harinoso de ocho, Jala, Mixeño, Motozinteco, Nal Tel de Altura, Olotón, Onaveño, Ratón, Reventador, Serrano de Jalisco, Serrano Mixe, Tablilla de ocho, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Tehua y Zamorano Amarillo, entre otras.

# I. Conservación de maíces criollos *In situ* y *Ex situ*

52 razas criollas de maíz, más de 290 custodios



# I. Conservación de maíces criollos *In situ* y *Ex situ*

- ✓ **Creación y fortalecimiento de 25 bancos comunitarios** en los estados de Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Estado de México, Distrito Federal, Chihuahua, Morelos, Puebla y Coahuila como una alternativa de conservación y **con la finalidad de contar con semilla en caso de catástrofe o desastre natural.**



**Banco comunitario**



**Heladas**

**Inundaciones**

## Germoplasma

- ✓ **15,090 accesiones en resguardo** en los diferentes Centros de Conservación.
- ✓ **11,000 accesiones en acondicionamiento** en el Colegio de Postgraduados para su posterior resguardo.
- ✓ **1 colección de referencia de 52 razas** de maíz en el Colegio de Postgraduados.



## ***Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG)***

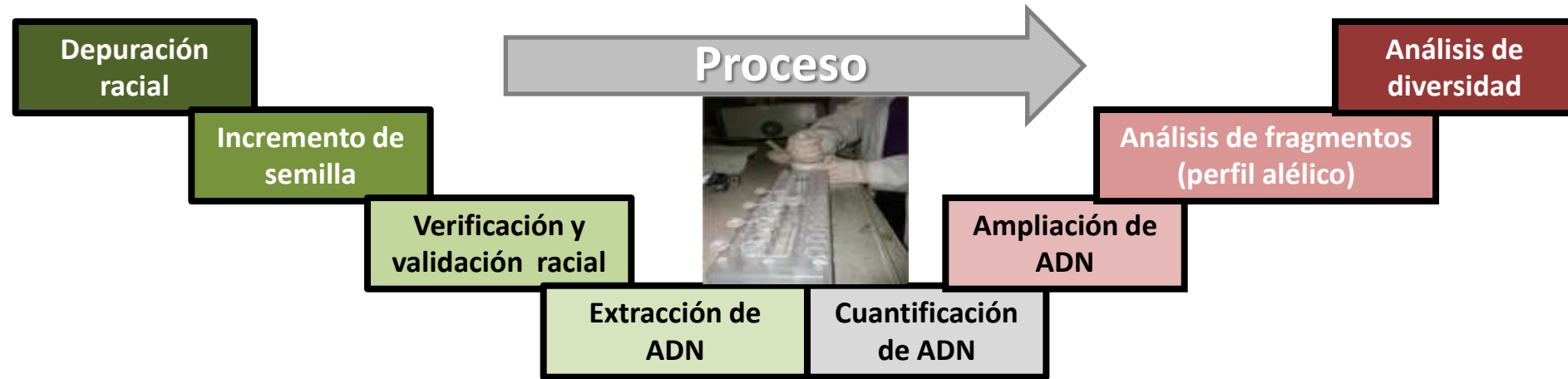
- ✓ El CNRG conserva los recursos genéticos originarios de México de importancia agroalimentaria, económica y cultural, así mismo contribuye a la protección y el uso ordenado, racional y sustentable de dichos Recursos.
- ✓ Cuenta con una capacidad para resguardar hasta de 3 millones de muestras bajo condiciones adecuadas por mas de 100 años de 5 subsistemas: **Acuático, Forestal, Microbiano, Pecuario y Agrícola** (SINAREFI).
- ✓ El CNRG, se encuentra bajo la ministración del INIFAP.
- ✓ Actualmente el CNRG conserva más de **21 mil muestras agrícolas, 27 mil pecuarias, 2 mil acuáticos y 860 microbianas.**



## II. Investigación y creación de capacidades

### Huella Genética en Maíz

✓ A través de técnicas moleculares se están determinando **63 razas\*** de maíces nativos.



✓ **Caracterización morfológica de 700 accesiones de 52 razas.** Se tienen la identificación de los caracteres morfológicos que identifican a las razas.



Raza Olotillo



Raza Conejo

\*Destacan las razas: Blando de Sonora, Bofo, **Conejo**, Chapalote, Comiteco, Coscomatepec, Dulce de Jalisco, Dulcillo del noreste, Dzit- Bacal, Elotero de Sinaloa, Motozinteco, Nal Tel de Altura, Olotón, **Olotillo**, Onaveño, Ratón, Reventador, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Tehua y Zamorano Amarillo, entre otras.

### Caracterización Agronómica de 800 accesiones

Se tienen razas con amplio potencial en diferentes aspectos, por ejemplo:

- **Tuxpeño, Tepecintle y Olotillo:** alto rendimiento, sanidad, uniformidad y porte de planta. Con potencial forrajero, con porte alto y buen tamaño de mazorca, con características excelentes para el ensilaje de forraje. Con potencial forrajero.
- **Tuxpeño:** presenta un rendimiento de 3,810 kg/ha, las 99.5 toneladas de forraje verde para ensilar.
- **Olotillo:** presenta un buen rendimiento de grano 3,513 kg/ha, presenta un alto número de hojas que envuelven a la mazorca, principalmente para el aprovechamiento de hoja de totomoxtle, subproducto que permite generar ingresos extraordinarios a las familias campesinas
- **Cónico** es una raza precoz y tolerante a sequía en diferentes regiones del país.



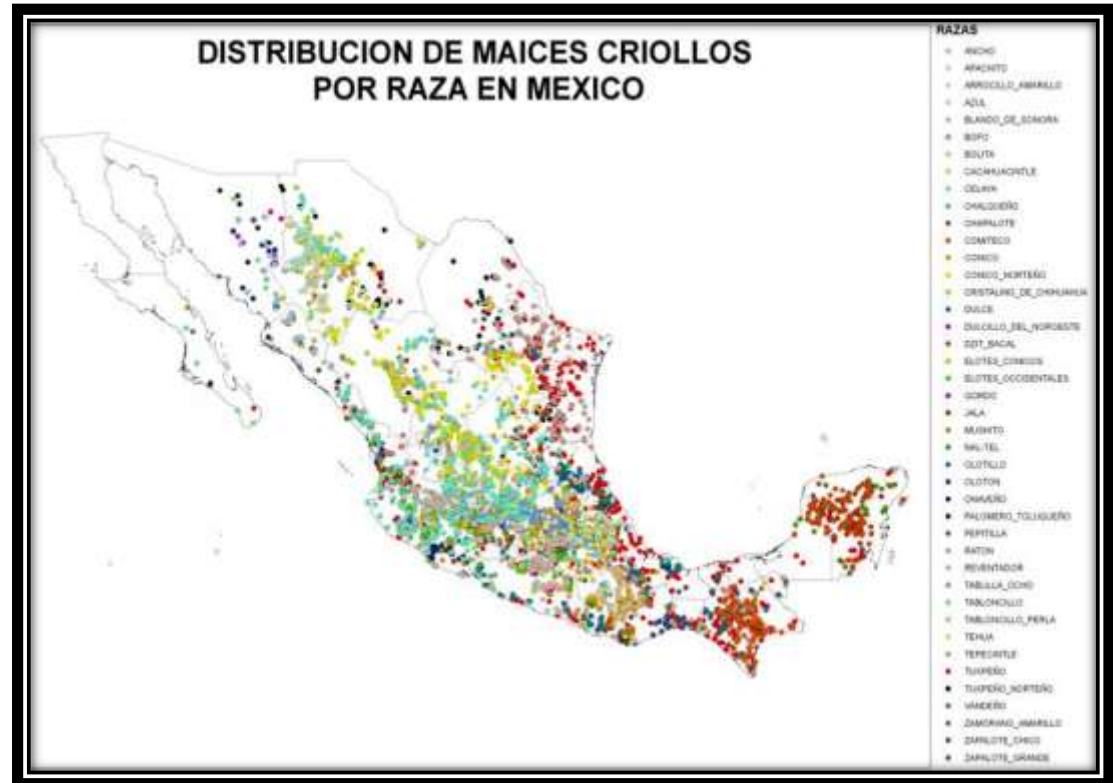


## II. Investigación y creación de capacidades

### Distribución Actual y Potencial de las razas de maíz de México (Mapa dinámico).

✓ El Proyecto se diseñó mediante el **uso de información cartográfica**, el cual sirve como una **herramienta interna de apoyo en materia de permisos liberación de organismos genéticamente modificados (OGM's)**.

✓ Cuenta con diferentes capas de información tales como **distritos de riego, áreas naturales protegidas, regiones agrícolas, uso de suelo, ecoregiones**, presencia de **custodios**, para generar áreas potenciales libres de maíces nativos.



### III. Fomento al uso sustentable de maíces criollos

- ✓ **Búsqueda de nuevos mercados.** **Marcas colectivas:** “Mi querencia” exportación de **Tlayudas** (Raza bolita) a EU.
- ✓ Además de la raza tuxpeño, elotes cónicos importantes para la industria por su alto contenido en proteínas, almidón, minerales y **propiedades nutraceuticas.**
- ✓ Raza chapalote para la elaboración de **palomitas** naturales.
- ✓ Raza dulce para la elaboración de **galletas.**



Elotes cónicos



Raza Bolita



### III. Fomento al uso sustentable de maíces criollos

#### Valor agregado



**Bolita**

✓ **Importancia:** Elaboración de Tlayudas como producto de exportación al mercado de Estados Unidos. **OAXACA**



**Tuxpeño**

✓ **Importancia:** Características para la industria por su alto contenido en proteínas, almidón, aceite, fibra y minerales. **YUCATÁN**



**Chalqueño**

✓ **Importancia:** Destaca por sus propiedades nutraceuticas. Es decir alto contenido de antocianinas. **ESTADO DE MÉXICO, OAXACA.**



# III. Fomento al uso sustentable de maíces criollos



Nal-tel de altura

## Valor agregado

✓ **Importancia:** altos contenido en aminoácidos esenciales como lisina y triptófano. **YUCATÁN**



Mixteco

✓ **Importancia:** presenta altos contenido de antioxidantes como Flavonoides, fenoles y antocianinas. **OAXACA**



Elotes cónicos

✓ **Importancia:** alto contenido en pigmentos naturales. **OAXACA**



# III. Fomento al uso sustentable de maíces criollos

## ✓ Registro de 3 variedades de uso común en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales:

- Jaguan
- VC-42
- Vs Conejo



## IV. Educación, Difusión y Comunicación

### Resultados generados:

- **3 Talleres regionales** en Producción de Semilla con la participación de más de **400 productores**.
- **250 productores** en servicios de conservación de razas criollas.
- **Foro Nacional** de Conservación y uso de las razas nativas de maíz con la participación de más de **200 productores** de todo el país.
- **5 Talleres de Mejoramiento participativo** en Tlaxcala y Oaxaca.
- **40 Talleres** dirigidos a **maestros y estudiantes** de secundaria en Michoacán para fomentar la siembra de maíz criollo, en coordinación con el Gobierno del estado.
- **1 taller** de **elaboración de artesanías** con hoja de maíz.



Capacitación a productores

## Entre los títulos de libros podemos encontrar :

- 1.-Diversidad y Distribución de los maíces nativos en Coahuila, México.
- 2.-**Bancos comunitarios de semillas para conservar In situ la diversidad vegetal.**
- 3.-Plan de desarrollo regional del Estado de México, Maíz 2012/2022.
- 4.-**Razas de maíz de Michoacán de Ocampo**
- 5.-Manual de descripción varietal de Maíz.

## Videos:

- 1.-**Razas de maíz en Oaxaca**
- 2.-Mejoramiento participativo de maíz nativo en Oaxaca.

## Comics:

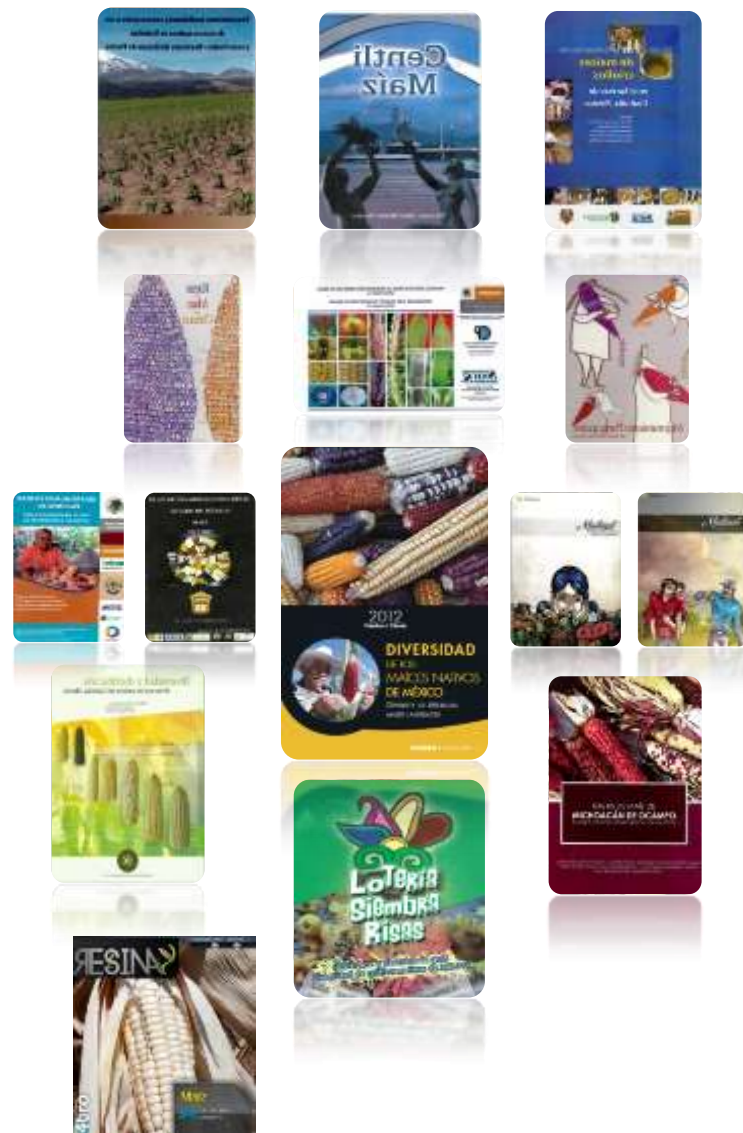
- 1.-Vol 1. Mallinali “Aventuras en el mundo mágico de las plantas”
- 2.-Vol 2. Mallinali “Mi papá y su maíz”.

## Lotería:

- 1.-**Lotería “Siembra Risas”**

## Calendario:

- 1.-Diversidad de los maíces nativos de México



# IV. Educación, Difusión y Comunicación

Se conformó un grupo del sector público y privado: entre la SAGARPA, SNICS, SEMARNAT, CIBIOGEM, CONABIO, CONANP, CDI, y representantes del Consejo Oaxaqueño Rural para el Desarrollo Integral de Oaxaca (CORDIP), de la Unión de Productores de Maíz del Estado de Oaxaca (UNIPROMASA) y del Proyecto Maestro de Maíces Mexicanos (PMMM), con la finalidad de coordinarse, mejorar la comunicación entre todos los actores y seguir una misma línea de atención a los maíces criollos y parientes silvestres.

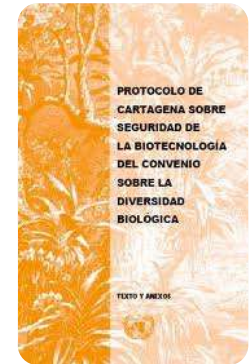




### México cuenta con un marco general de medidas de bioseguridad:

- La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM).
- Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM).

Permiten regular de manera científica y metodológica a los Organismos Genéticamente Modificados (OGM's), a fin de reducir los posibles daños al ambiente y a la biodiversidad.



## La Ley establece:

“Las especies de las que México sea centro de origen y de diversidad genética así como las áreas geográficas en las que se localicen, serán determinadas conjuntamente mediante **acuerdos por la SEMARNAT y la SAGARPA**, con base en la información con la que cuenten en sus archivos o en sus bases de datos, incluyendo la que proporcione, entre otros, el INEGI, el INIFAP, el INE, la CONABIO y la CONAFOR, así como los acuerdos y tratados internacionales relativos a estas materias” (Artículo 86).



El 2 de noviembre del 2012, **SEMARNAT y SAGARPA** publicaron el Acuerdo por el que se determinan los Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz, contemplando lo siguiente:

1. Lista y clasificación taxonómica del maíz y sus parientes silvestres en el Territorio Nacional.
2. Áreas que son Centros de Diversidad Genética de Maíz y sus parientes silvestres en México (**Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa y Sonora**).
3. Medidas generales de protección del Maíz y sus parientes silvestres.

**En un plazo no mayor a un año, se revisarán la información científica, tecnológica y demás que resulte oportuna, a efecto de determinar si existen elementos que sustenten una modificación al contenido y alcance del Acuerdo**

## V. En materia de Bioseguridad

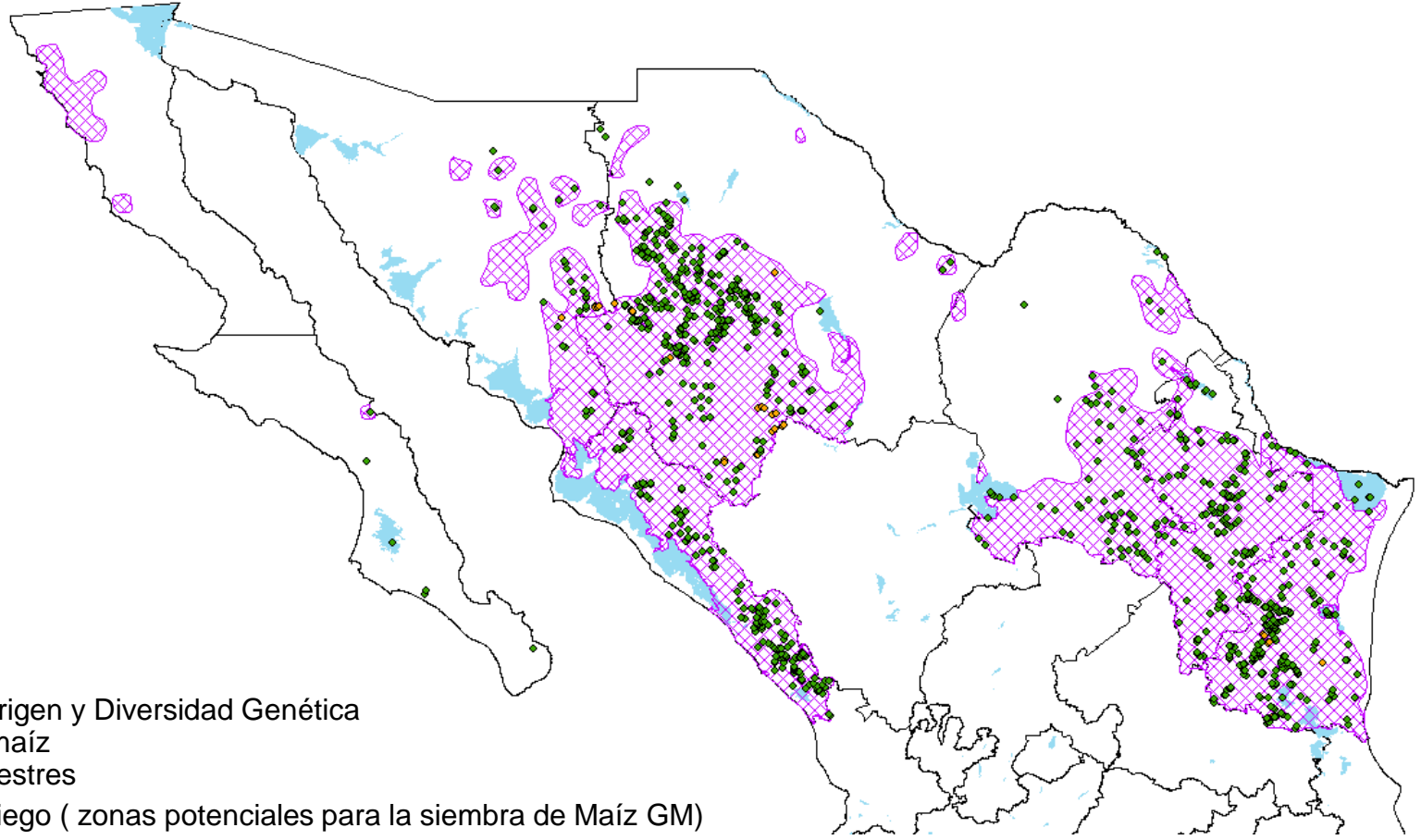
Se incluye la clasificación taxonómica de las razas y variedades del maíz, y de sus parientes silvestres en México



- **Maíz: 70 razas de maíces nativos** (reportadas en la literatura y manejadas dentro de los programas de conservación del SINAREFI-SAGARPA)
- **Teocintle:** dos especies con **5 razas**
- **Tripsacum:** 12 especies con **4 variedades**

# V. En materia de Bioseguridad

Áreas geográficas de los estados de **Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa y Sonora**, que constituyen centros de origen y diversidad del maíz, incluyendo a sus parientes silvestres.



- Centros de Origen y Diversidad Genética
- Colectas de maíz
- Parientes silvestres
- Distritos de Riego ( zonas potenciales para la siembra de Maíz GM)

## V. En materia de Bioseguridad

- El acuerdo da certidumbre para la liberación de **Maíz Genéticamente Modificado** en el norte del país, disminuyendo el riesgo a la diversidad biológica del maíz y sus parientes silvestres.
- El acuerdo permite desarrollar **Medidas de Bioseguridad diferenciadas** para las zonas en cercanía o consideradas Centros de Origen y de Diversidad Genética, así como en las áreas no Consideradas.





**Gracias!**