



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Departamento de Biotecnología y Bioingeniería

BIOTECNOLOGÍA AGRICOLA

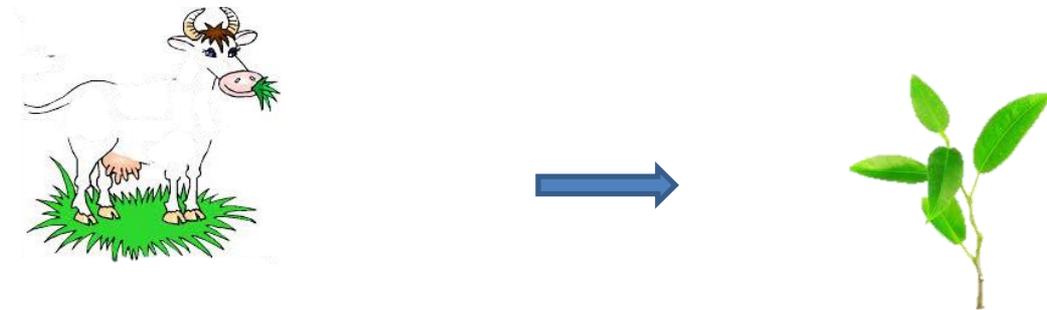
**Dra. Beatriz Xoconostle
Cázares**

La LBOGM regula a la biotecnología moderna

Cisgénico: Organismo genéticamente modificado con un gen proveniente de si mismo u otra planta.



Transgénico: Organismo genéticamente modificado con un gen proveniente de otra especie.



Mejoramiento genético de plantas

¿Qué cultivos fueron desarrollados a partir de estas plantas?



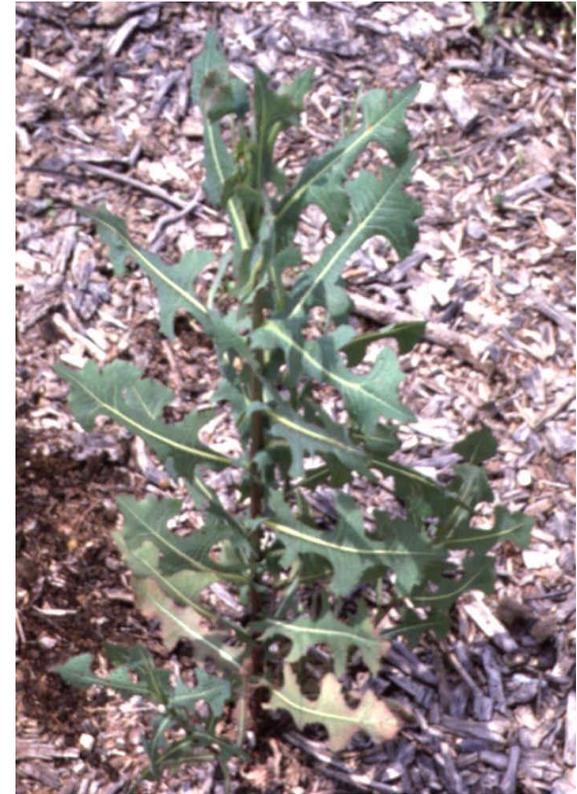
maiz



zanahoria



lechuga





10,000 8,000 6,000 4,000 2,000
Years



**Cueva datada en 5000 a 6000 años
Mujeres pizcando grano,
Tassili n'Ajjer, Algeria.**

Bruce, 1995.

Causantes de daño en la Agricultura Mexicana

- *Cambio climático*
- *Suelos pobres*
- *Falta de fertilizantes modernos*
- *Falta de pesticidas y herbicidas*
- *Sequía*
- *Inundaciones*
- *Plagas*
- *Infecciones*
- *Huracanes*
- *Fuego*
- *Erosión*
- *Epidemias*
- *Bajo precio*

Mejoramiento por ingeniería genética

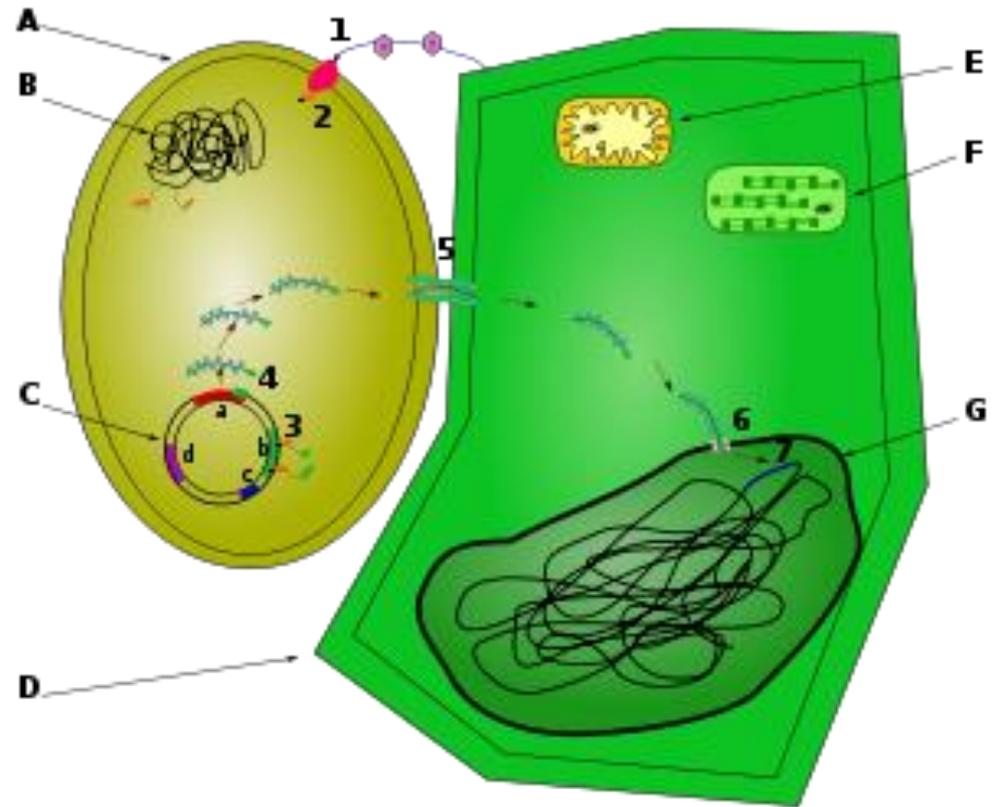
Es una herramienta neutra, depende de la creatividad del biotecnólogo en resolver un problema.

Identificación de problemas en el campo mexicano

- ¿Qué se debe mejorar?
- ¿Cuándo debe realizarse?
- ¿Cómo debe implementarse?
- ¿Quién deberá hacerlo?

Obtención de plantas por ingeniería genética

Proceso natural desarrollado por la naturaleza hace 280 millones de años



Análisis de inocuidad LBOGM

Gen/proteína

Gen:

- * Fuente
- * Caracterización molecular
- * Número de copias
- * Inserción en genoma

Proteína:

- * Historia de su uso y consumo
- * Función, especificidad, acción
- * Niveles de expresión
- * Toxicología/alergenicidad

Cultivo

- * Característica del cultivo
- * Morfología
- * Productividad

- * Composición del alimento

- * Análisis proximal
- * Nutrientes claves
- * Antinutrientes claves

Análisis de inocuidad LBOGM

Gen/proteína

Gen:

- * Fuente
- * Caracterización molecular
- * Número de copias
- * Inserción en genoma

Proteína:

- * Historia de su uso y consumo
- * Función, especificidad, acción
- * Niveles de expresión
- * Toxicología/alergenicidad

Cultivo

- * Característica del cultivo
- * Morfología
- * Productividad

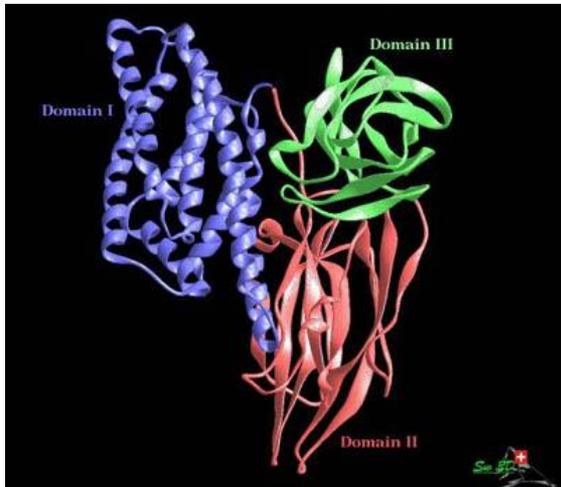
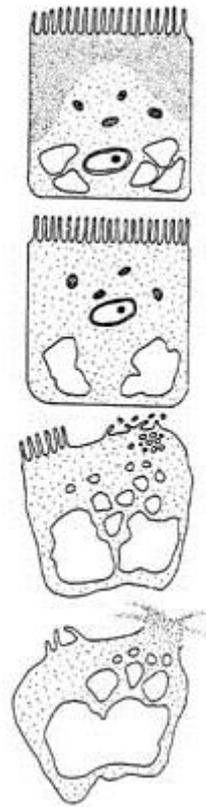
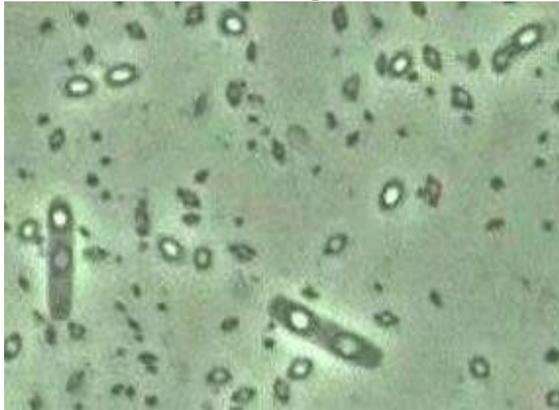
Composición en el alimento

- * Nutrientes claves
- * Antinutrientes claves

Evaluación ambiental

Plantas resistentes a insectos

B. thuringiensis





SENASICA SAGARPA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

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



CIBIOGEM

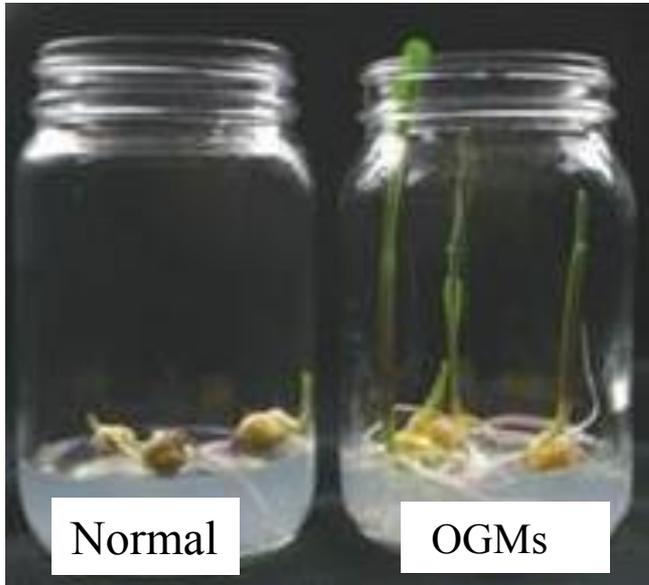


**SIEMBRA EXPERIMENTAL
MAIZ CIEA-9**

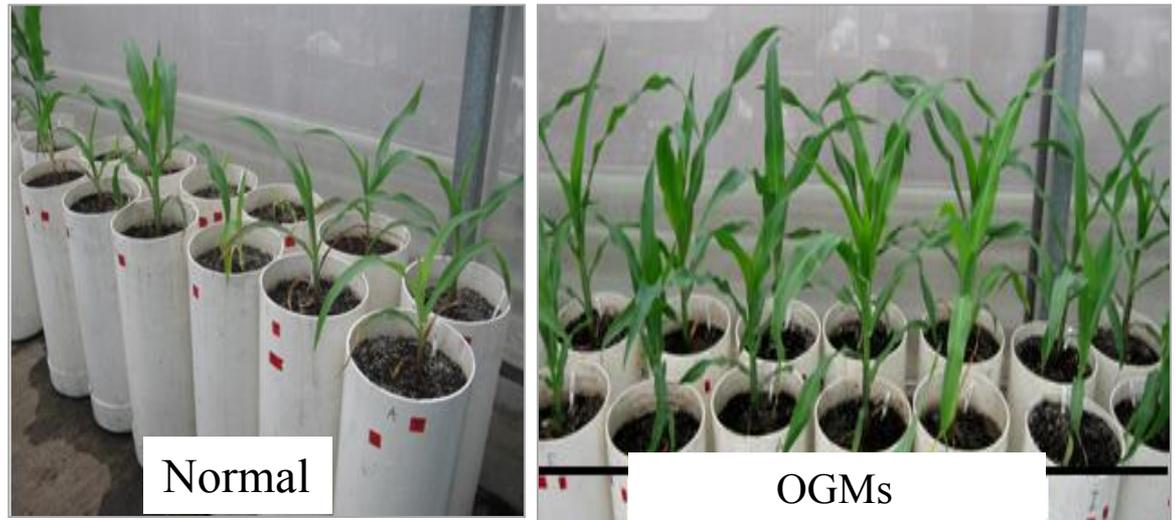
Permiso: B00.04.03.02.01.-6588 SAGARPA

Tolerancia a frío

Germinación a 8°C



Crecimiento
Inviernos 2010 y 2011



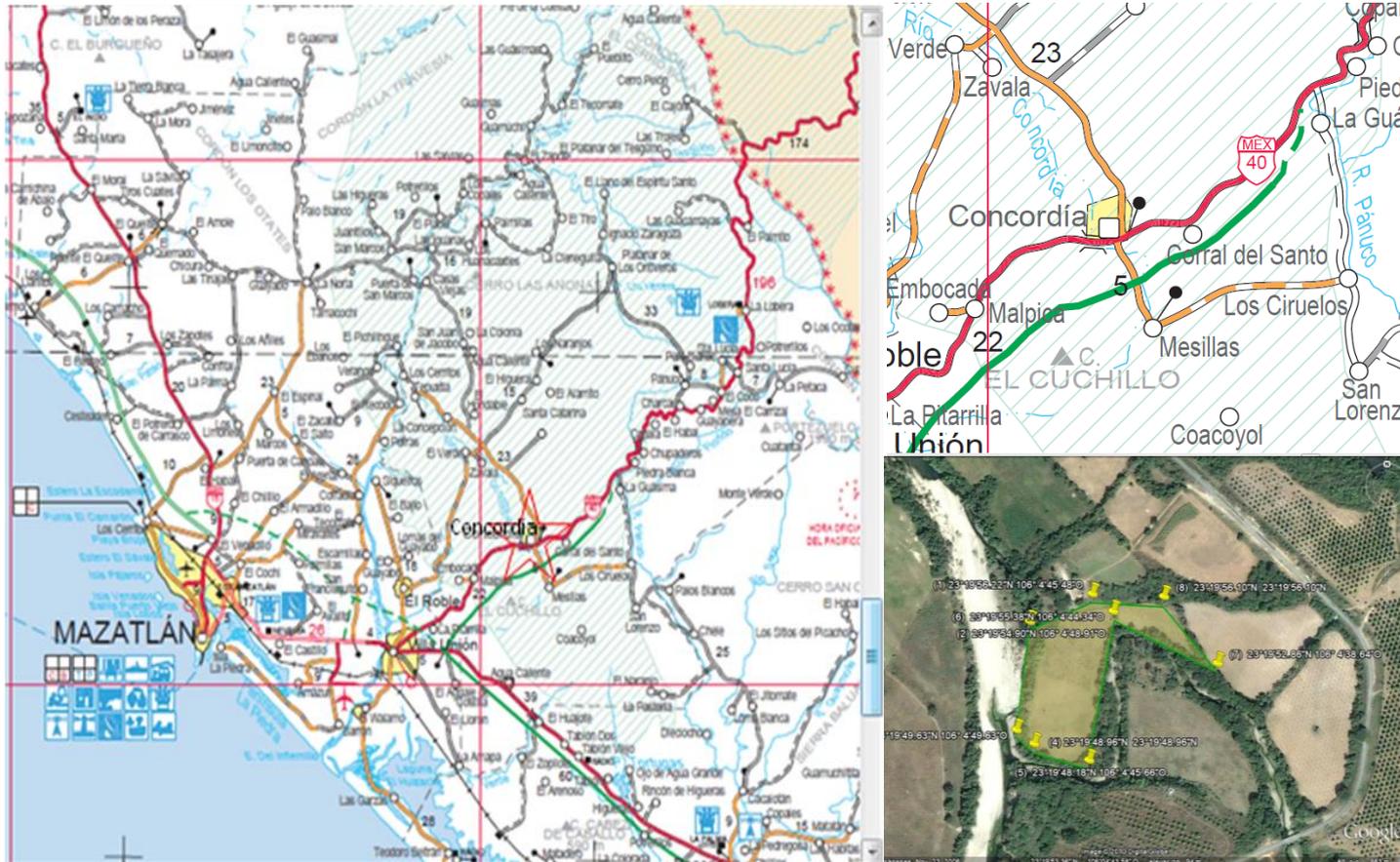
Evaluación de riesgo

Sujeto de protección:

Variedades criollas de maíz

Gen	Cultivo
Fuente	Característica del cultivo
Caracterización molecular	Morfología
Número de copias	Productividad
Inserción en el genoma	Composición en el alimento
Proteína	Análisis proximal
Historia de uso	Nutrientes claves
Función	Antinutrientes claves
Niveles de expresión	Aumento del 5-8% trehalosa
Toxicidad/alergenicidad	

Sitio propuesto de siembra experimental



Ciclo agrícola OI 2012
Cosecha mayo, 2013



CINVESTAV-IPN
SIEMBRA EXPERIMENTAL
O-I 2012
MAIZ CIEA-9

CULTIVO EN ETAPA V-7 Y
TIENE UNA ALTURA DE 70 CM



ETAPA V-8 Y ALTURA DE 1.20m



V-8, altura 1.65m V-8 altura 66 cm, inicio de floración.

Híbrido GM



Línea pura GM



Aspectos del maíz en campo (Concordia, Sinaloa)



Padre criollo



Híbrido GM



Madre GM

Monitor de Sequía de América del Norte

<http://www.ncdc.noaa.gov/nadm.html>

Febrero 29, 2012

Liberado: Martes, 13 de Marzo de 2012

Analistas:

Canada - Trevor Hadwen*
Richard Rieger
Mallory MacDonald
Mexico - Reynaldo Pascual
Adelina Albanil
U.S.A. - Mark Svoboda

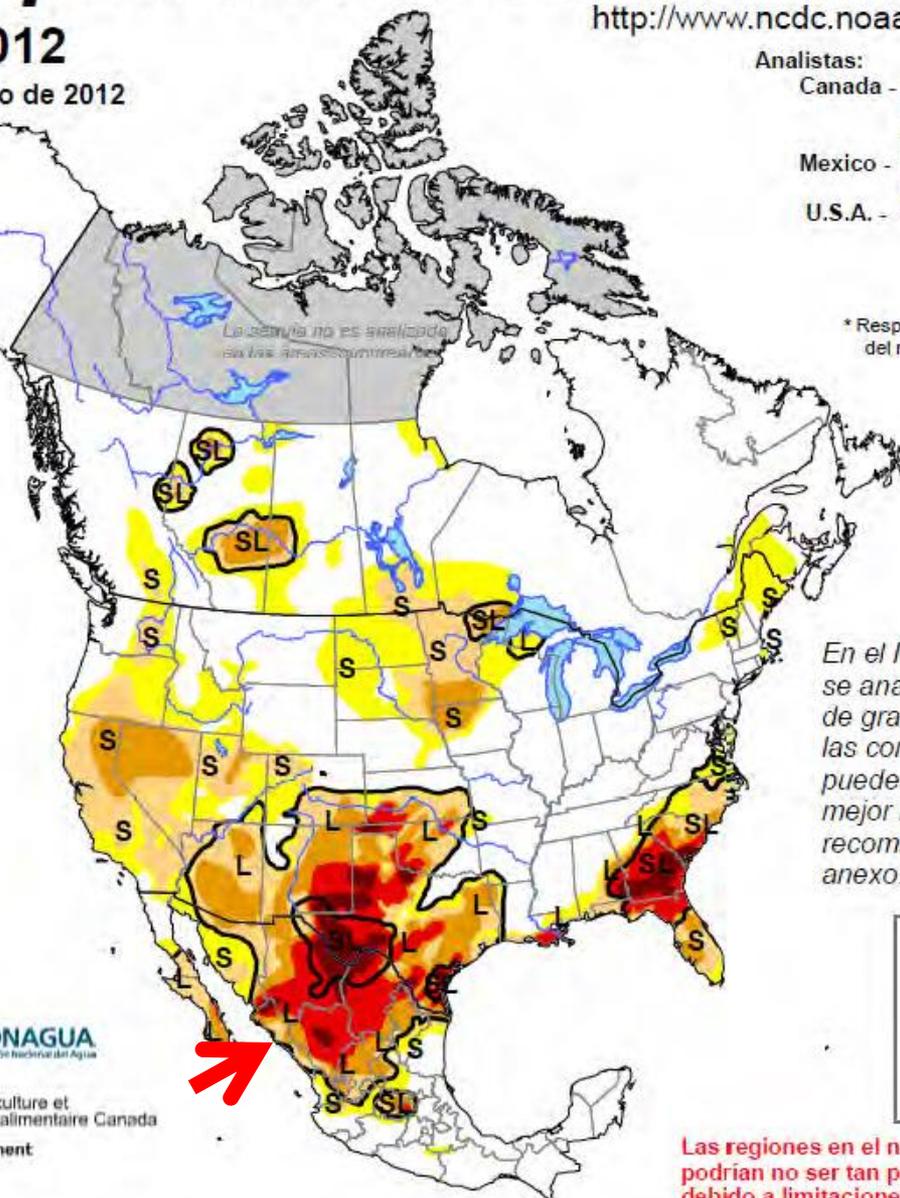
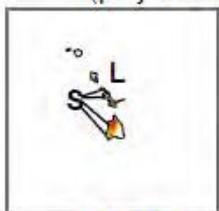
* Responsable de la integración del mapa

Intensidad de la Sequía:

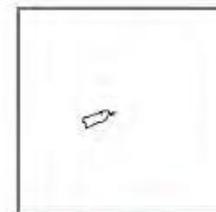
-  D0 Anormalmente Seco
-  D1 Sequía - Moderada
-  D2 Sequía - Severa
-  D3 Sequía - Extrema
-  D4 Sequía - Excepcional

Tipos de Impacto de la Sequía:

-  Delimita impactos dominantes
- S = Corto periodo, típicamente 6 meses (p. ej. agricultura, pastizales)
- L = Largo periodo, típicamente 6 meses (p.ej. hidrología, ecología)



En el Monitor de Sequía se analizan condiciones de gran escala, por lo que las condiciones locales pueden variar. Para una mejor interpretación se recomienda ver el texto anexo.



Las regiones en el norte de Canadá podrían no ser tan precisas como el resto, debido a limitaciones en la información.

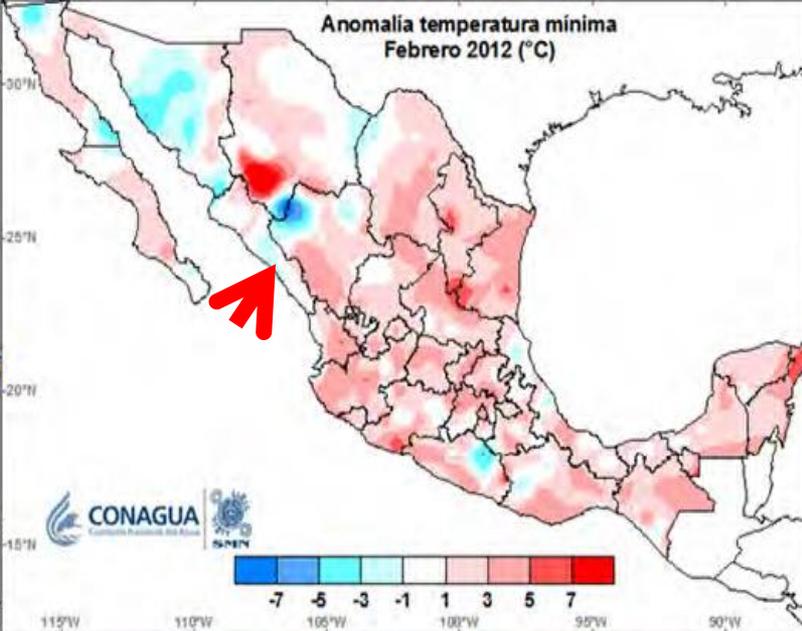
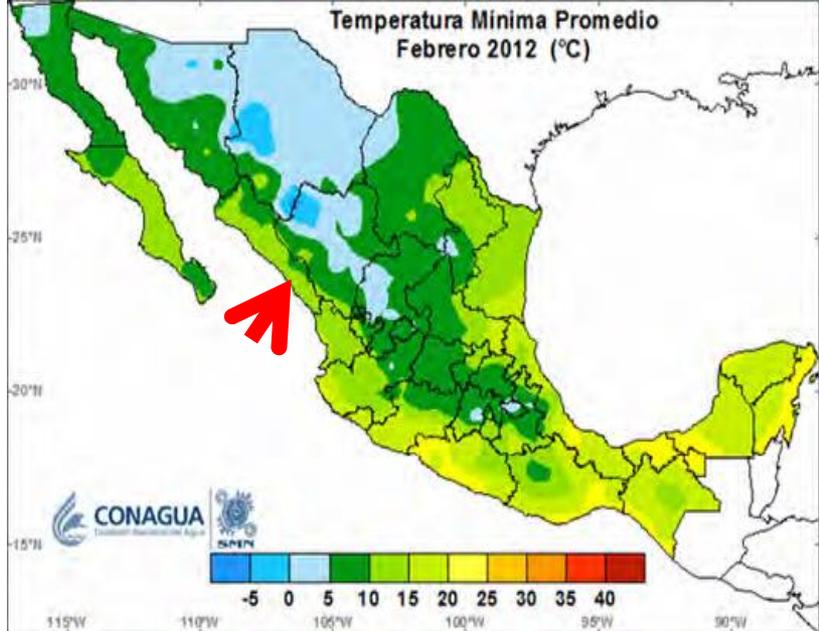


Agriculture and Agri-Food Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Environment Canada

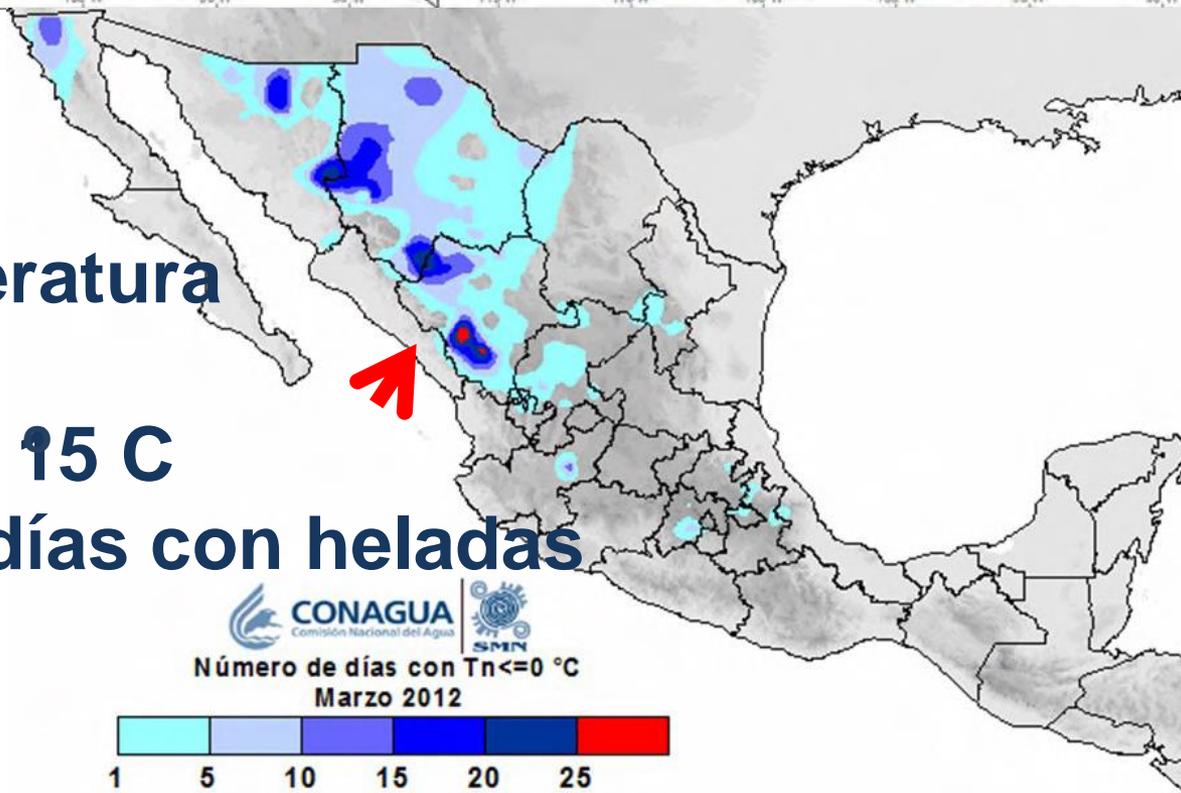
Environnement Canada



Temperatura

Febrero: 10 a 15 C

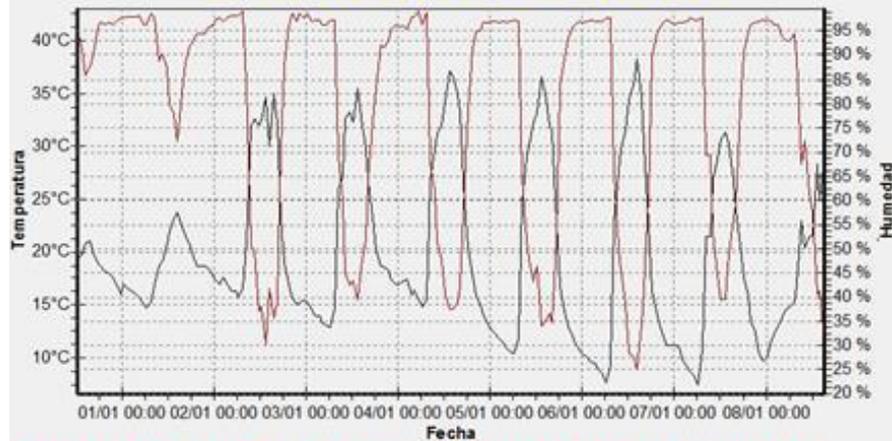
Marzo: 5-10 días con heladas



Efecto de la helada



Gráfica de Temperatura y Humedad
Del 31/12/2012 12:23:01 p.m. al 08/01/2013 03:23:01 p.m.



CAMPO Temp. Media: 20.0 Temp. Desviación: 7.9 HR Media: 79.2 HR Desviación: 23.4

Gráfica de Temperatura y Humedad
Del 02/03/2013 02:21:01 p.m. al 03/03/2013 02:21:01 p.m.



CAMPO Temp. Media: 19.6 Temp. Desviación: 16.1 HR Media: 45.6 HR Desviación: 32.6

Inactivación del maíz GM por molienda.



Características de los materiales

- **No contiene genes nuevos ni marcadores.**
- **Pruebas de inocuidad en ratones exitosas.**
- **Análisis bromatológico demuestra equivalencia en composición con maíz no modificado.**
- **Pruebas exitosas en maíces criollos.**

¿Qué tenemos?

Maíz tolerante a sequía y frío.

Prueba experimental exitosa.

Pruebas inocuidad y caracterización de acuerdo a normas mexicanas.

Patente nacional, USA, Brasil, China, España.

¿Qué nos falta?

Prueba Piloto.

Transferencia de tecnología.

Colaboradores

Cinvestav Zacatenco

Beatriz Xoconostle Cázares

Roberto Ruiz Medrano

Alejandra Agreda

Lidia Gómez

Citlalli Hernández

Diego Gutiérrez

Lilian Duplat

Francisco Ramírez

Jorge Ruiz

Miguel Guerra

Rebeca Zecua

Andrea Gómez

Lidia Valencia

Ariane Razo

Andrés Sánchez

Abrahán Ramírez

Brenda Vargas

Brenda Morán

Eric López

Cinvestav Irapuato

José Luis Cabrera

UAS

José Antonio Garzón



SENASICA

Abel López Buenfil

Oscar Morales

Claudio Chavarin

Domingo Colmenares

Hugo Arredondo

Financiamiento



SENASICA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



CIBIOGEM

SAGARPA

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



Limitantes

Moratorias en uso de OGMs

Baja inversión

Luchas internas

Fuga de cerebros

Científicos preocupados

Desinformación

Grupos de activistas

Atentados

Competencia con transnacionales

Posible solución

Inversión en Ciencia y Tecnología

Más carreras en Biotecnología

Mejores leyes

**Mayor inversión en desarrollos
nacionales**

Oportunidades para nacionales

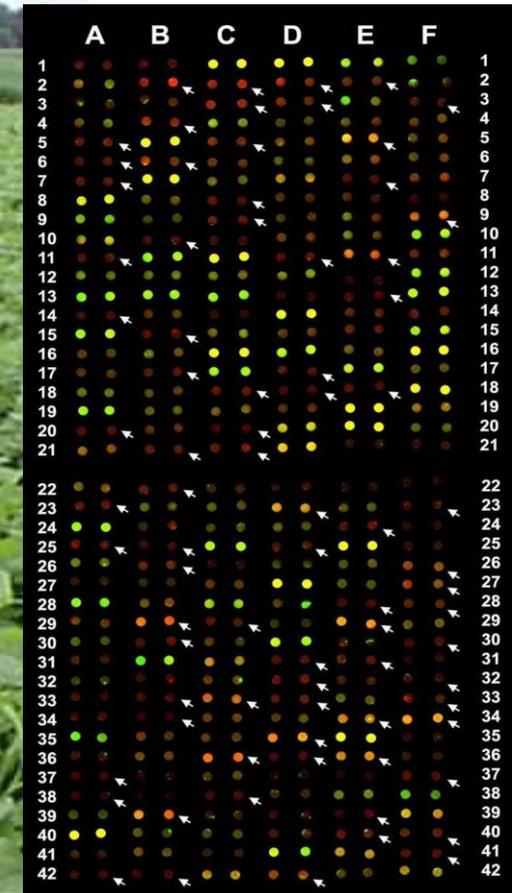
Mejor comunicación

Mayor competitividad

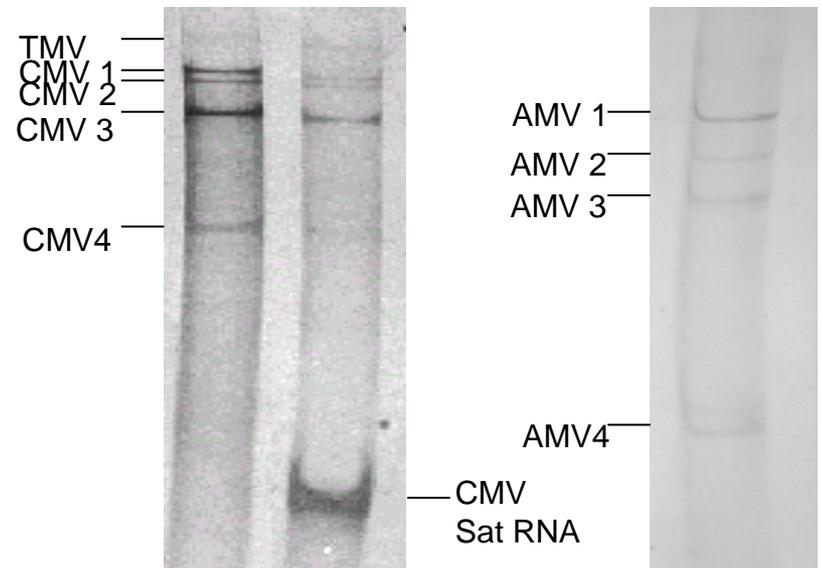
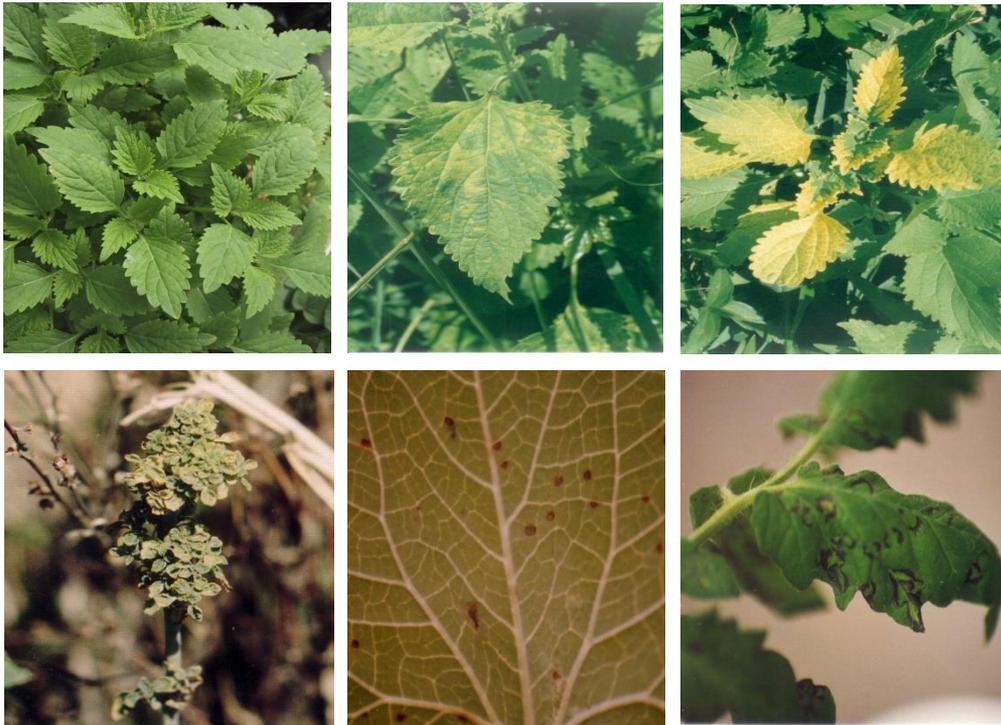
Desarrollo empresarial

Otras aplicaciones:

La Biotecnología acelera la obtención de nuevas variedades



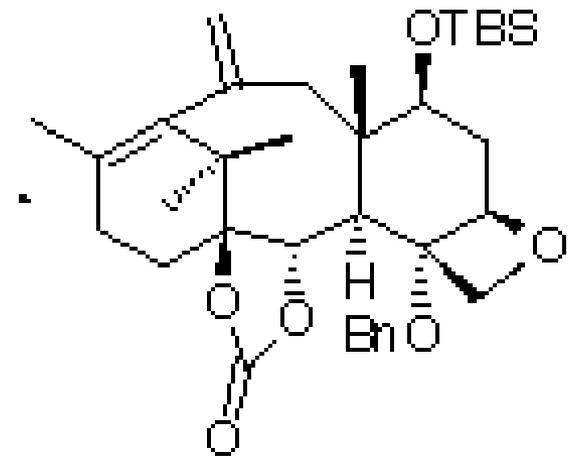
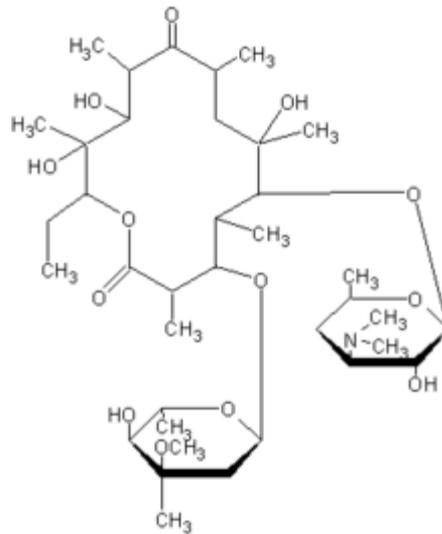
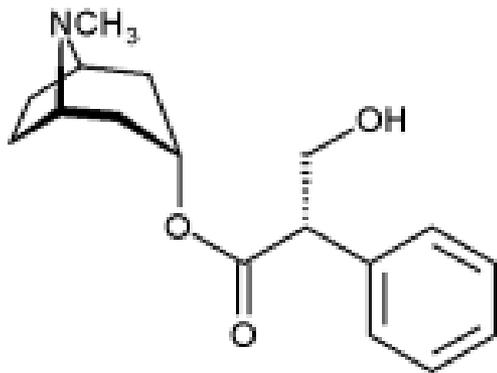
Diagnóstico de enfermedades



Biorremediación y fitorremediación



Obtención de productos naturales



Analgésicos Hormonas Anticancerígenos

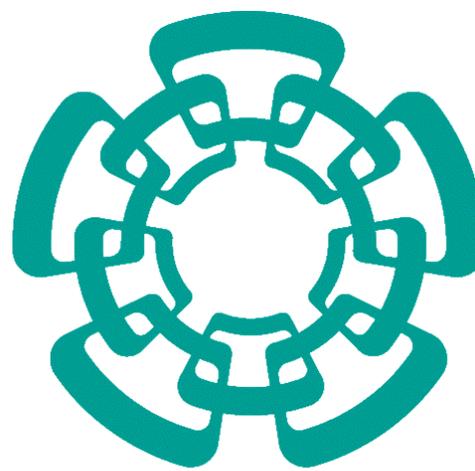
Fuentes alternativas de energía

Alcohol y biodiesel



La Biotecnología es un motor que ha fomentado el desarrollo de otros países.

También puede ser el motor que mueva a México



Cinvestav

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería

bxoconos@cinvestav.mx

