



México y su Bioeconomía

Amanda Gálvez
y

Nayeli Hernández
Facultad de Química, UNAM



WHO WE ARE?

Ms. Amanda Galvez, PhD in Biotechnology,

Full time Professor at UNAM's Faculty of Chemistry since 1984. Member of Mexico's National Researcher System (level I) and holds more than twenty five specialized publications on journals, as well as more than twenty contributions in books, national and international.

She leads a team in Lab. 312 in FQ: modification and study of vegetable proteins as functional ingredients, and detection and quantification of GM sequences in grains and processed foods

Current Coordinator of the Food Science Program (UNAM-PUAL) (ending in December 2013) the University Food Science Program (PUAL, <http://www.alimentos.unam.mx>)



Ms. Nayeli Hernandez holds a European Master Degree in Food Science Technology & Nutrition and Food Chemist degree (UNAM). Her Master thesis was undertaken at Teagasc – The National Food Research Centre, Ireland (R&D project in the Food Safety Depart.); she also has experience as a lecturer in Food Microbiology (Chemistry Faculty, UNAM). At the moment she is Project Officer of NCP and is involved in promotion and management of Mexican projects on International cooperation.



Objectives

- ✓ To present bioeconomy success cases in Mexico
- ✓ In **spite of the lack of a government policy** regarding bioeconomy... there are
- ✓ **Isolated cases** and
- ✓ **Funds** that provide a framework and money to operate, but...
- ✓ **No line of work suggested** by the government

Scientists research on their own criterion, with the drawback that no policy for funding is available



Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015





BIOECONOMY IN MEXICO

First stage

- Mexico in terms of BIOECONOMY is in a very **first stage**
- Awareness of the **need** of a **National Strategy**
- **Some fora** linking biotechnology developments to the National Economy have taken place in order to **enhance the country's development**.
- Fora started **joining stakeholders** playing an important role and that can **draw a path** towards it
- Policy makers, academy, industry and some associations **declared** that many national **problems can be approached** from **genetics** and **biorefineries** perspectives





Biotechnology role in Bioeconomy

- In Mexico, **biotechnology** has developed a **deeper comprehension** about biological processes from microorganisms, plants and animals, about its adaptability into diverse ecosystems, rising the **possibility to develop** more resistant **crops** and to increase their **performance**, among other lines of work, gathered in our National Association of Biotechnology and Bioengineering:





Biotechnological advances in Mexico

Mexican researchers have:

- **decoded the genome of corn, beans and avocado**
- **developed genetically optimized plants for environmental remediation**
- **achieved genetic identification of cattle to select more robust and disease-resistant**
- **developed genetically modified algae to generate biofuels**
- **created genomic information systems of biodiversity, genomic water monitoring to determine its potability, and even**
- **personalized medicine through vaccines, nutrigenomic and nutrigenetic studies.**



National Infrastructure

- Mexico counts on a **national infrastructure** to boost up applied biotechnology and merge with the international Bio economies:
- There are **more than 375 enterprises** and more than **100 institutions dedicated to biotechnology**,
- More than **10 thousand researchers** involved in different areas of this science and
- Around **80 education institutions** offer programmes associated to this field of knowledge
- In addition, there are 20 **research centres** specialized in top-level knowledge in biotechnology, therefore the **human resources is not an issue**



Biotech provider

In 2012, Mexico was ranked as the **5th provider of biotech and life science products to U.S.A.**, nevertheless, there is **still too much to be done** in this respect in order to transit towards a Knowledge Based Bioeconomy.

▪

<http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2012/03/21/urge-vinculacion-impulsar-bioeconomia>

<http://genomica ybioeconomia.org>



National challenges

- **Academic and productive sectors** have **not** been able to **bond** resourcefully **towards a Bioeconomy despite** some efforts already done during the last years.
- Most **national** enterprises in Mexico does **not** count with **R&D departments** or innovations generating national or international **patents**,
- Most research labs at Universities and institutions **lack of a deeper connection with Industry** to solve their current needs, and
- Initiatives of Science & Technology **Parks** and **Poles** and Technological **Incubators** have had limited success



National challenges

- **Increase research results** conducting to:
 - Academic-industrial consulting, patents and licenses of academic research...
 - **Transferred to industry** or even there's creation of spin-offs based on patented technologies.
- For most part, there is an urgent **need to build confidence** in the joint **university-industry** relationship and to
- **Reorient** high-skilled human resources to meet Mexico's industrial and technological needs that can contribute to a sustainable bio based economy



National challenges

Promoting and strengthening of interaction with Mexican **society will reinforce the right measures that are still to be taken.**





Main Challenge that Mexico faces

- Main challenge that Mexico faces:
 - **lack of a real commitment from the Federal Government,**
 - Less than 0.45% of GDP is invested to support research and technology policies (since 2004) , which is below the average value of 2.3% reported by the Organisation for Economic Co-operation and Development. Moreover, vs 3.7 in Japan, 4.2 in Israel, 4.4 in South Korea.
- **Lack of a private-public partnership** to increase the GDP in S&T.



The future...

- By 2050, in Mexico will be an enormous challenge to provide commodities for more **than 150 million people** that are foreseen.
- **Urgently needed:** an economic national model of development oriented towards biobased knowledge sectors, with
 - **practical utilization** of infrastructure,
 - **Jobs** for human resources and
 - technical scientists,
 - **sufficient support** to institutions and associations in this field for the creation of **networks and clusters** representing all the stakeholders





THE NATIONAL BIOTECH NEEDS...

A **coordinated effort** from policy makers and the design of **efficient actions** en route for **linking academic and scientific research** and the productive sector of the country specifically for the benefit of the population as a whole and the **economic growth** of Mexico.



MEXICO's capacities

- Mexico counts on institutions and facilities able to generate human resources and to export knowledge and technology in diverse KBBE sectors.



Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015





Desirable:

Strategic alliances

-With the Netherlands, Germany, France...

SMEs in BIOECONOMY

- Biofábrica SIGLO XXI
- Kurago Biotek
- Coco Chavita, Delia Simental
- Leche LEÓN- Biodigestor
- Biofields
- Cluster Baja California, Tilapia-Lechugas
- Agro&Biotecnia.- Spi-off del IBT-UNAM
- Pololáctico- spin off del ITESM
- SAGARPA promotes

Biofábrica Siglo XXI.- Biofertilizantes con *Rhizolium etli*. Spin-off de la UNAM



Biofabrica en vinculación para la innovación por una agricultura sustentable

**BIOFABRICA
COMPROMETIDA CON
EL AGRO MEXICANO**

La vinculación con diversas instituciones de investigación hacen de Biofabrica una empresa innovadora Haz Click Aquí

Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015



Biofábrica Siglo XXI

Te presentamos MaxiFer® el nuevo Biofertilizante de Biofabrica Siglo XXI.

MaxiFer® es ideal para grandes extensiones de tierra.



¡Conócelo!

FÁCIL Y RÁPIDO DE APLICAR

Maxifer es totalmente inocuo, diseñado para facilitar la aplicación en cualquier cultivo.

Biofábrica Siglo XXI

¡Conoce nuestros productos!



FERTILIZANTES BIOLÓGICOS

En base a microorganismos benéficos
para las planta, el suelo y la productividad
de los cultivos. Haz Click Aquí

Agrosustentabilidad

Los dos recursos primordiales para la producción Agrícola son el suelo y el agua, en los sistemas de producción actual estos recursos son explotados de manera irracional teniendo efectos negativos en el ambiente. Es por esto que es importante cambiar la manera en que se hace agricultura.



Biofábrica Siglo XXI

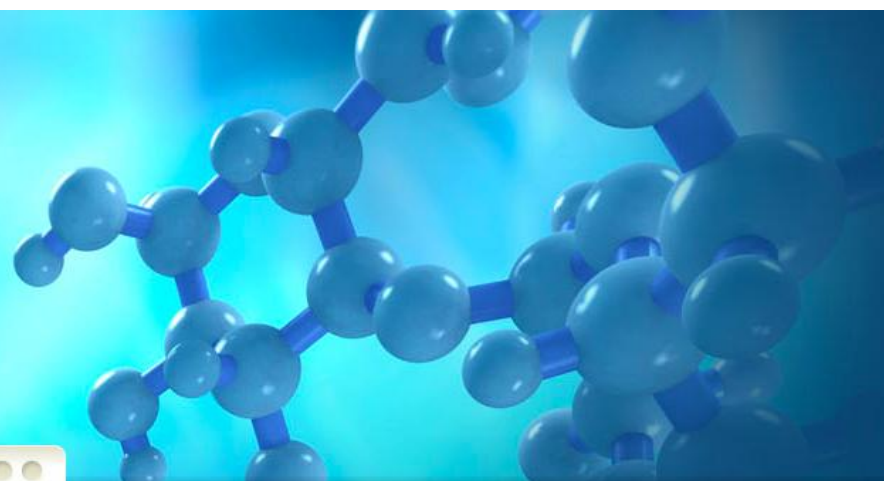


Kurago Biotek.- Probióticos en prebiótico de base no-láctea (fructanos de agave) Know-how con PI

KURAGO BIOTEK

KURAGO BIOTEK ES UN CONCEPTO DE
DESARROLLO Y APLICACIÓN BIOTÉCNICA DIRIGIDA
A LA NUTRICIÓN Y SALUD.

[Leer más](#)



Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015



Kurago Biotek

NUESTRA EXPERIENCIA

DISEÑAR, PRODUCIR, DISTRIBUIR Y VENDER
PRODUCTOS FUNCIONALES DE ALTO VALOR
AGREGADO, QUE MEJOREN LA SALUD Y NUTRICIÓN
DE QUIENES LOS CONSUMAN.

[Leer más](#)





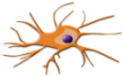
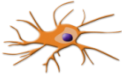
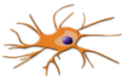
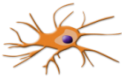
Ventajas Tecnológicas

- No Lácteo, libre de lactosa
- Bajas calorías, sin grasa
- Rápida percepción orgánica de mejora
- Listo para consumir
- 90 días de vida anaquel (refrigeración)
- Categoría Alimento

Alimento Funcional



Gel Simbiótico Sinérgico

-  2 x 10⁹ CFU's Mezcla probiótica
L. Acidophilus NCFM & Bifidus Bi-07
-  4.0 g. Fructano de agave molecularmente
caracterizado β (2-1) & β (2-6)
-  500 mg ω -3 (DHA/EPA)
-  20 g. Gel, sabor mango colado

Propiedad Intelectual

- Bio Gel Patente (PCT/MX2006/000041), EU no. 29709 EP CDS 1
- Synergic symbiosis Patente (PCT/MX2008/000159) EU no. 08878299.0 EP
- Registro Alimento Cofepris no. 687

Funcionalidad: Coadyuvante en Quimio y Radioterapia en Tratamiento de cáncer

Leche León: biodigestor y venta de energía a la red municipal. Problema: no poder vender todo lo que se tiene de sobra.



3^{er}. Congreso Latinoamericano de

CLUSTERS

CHIHUAHUA - 2008



THE
COMPETITIVENESS
INSTITUTE

Clusters y Alianzas para el Desarrollo en el Contexto Latinoamericano.

Situación Actual del Cluster de Agroindustria en Baja California, México.



Ocean, Enrique Strassburger Madrigal
Director
Acuicultura del Desierto S.de P.R. de R.L.



Modelo Acuaponico (2003)

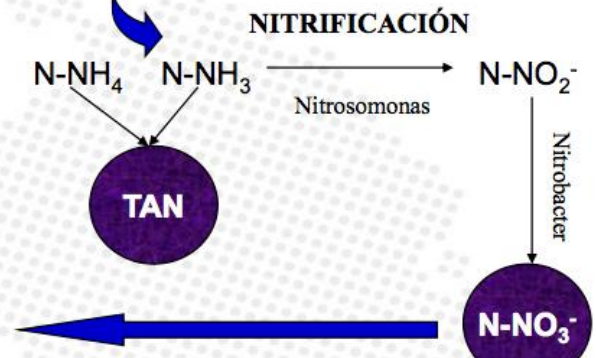
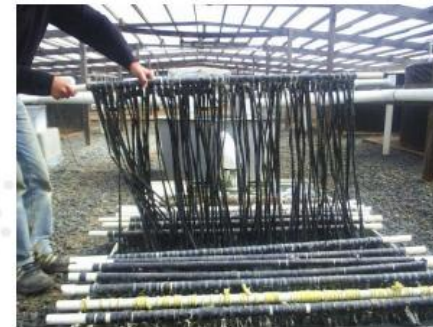


3^o Congreso Latinoamericano de
CLUSTERS
CHIHUAHUA - 2008

Proceso del Sistema



Orina
Excreta
Alimento no consumido



Biotecnología marina: colágeno y fine chemicals del pepino de mar

Momentum Project 2014



Coco Chavita

Coco Chavita S de PR de RL (Otra)

Año de creación: 2005

País: **Mexico**

Localización: **Sinaloa**

Sector productivo:

Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca • Alimentación y bebidas

Sector de impacto social:

Salud / Vida saludable

<http://www.cocochavita.com>



Actividad

Sector: Biotecnología

Misión: Gestionar e innovar en herramientas tecnológicas que permitan la integración y desarrollo sustentable de las actividades de pesca, acuicultura, energías renovables y biotecnología.

Actividad:

Coco chavita es una empresa de biotecnología mexicana que ha desarrollado la tecnología necesaria para sacar extractos de organismos marinos (pepino del mar) a partir de su deshidratación.

Hasta 2012 la empresa tenía como principal fuente de ingresos la exportación del pepino deshidratado para el mercado asiático y la venta de los deshidratadores solares y servicios técnicos

COCO CHAVITA

Delia Simental y la familia Simental, fundadores de la empresa

En la costa noroeste del país.



Poliláctico de origen bio. Spin off ITESM

CLUSTER ALIMENTOS

Proceso para la obtención de ácido poliláctico



DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Es un proceso para la producción de L-lactato mediante la fermentación de lactosuero utilizando una cepa de *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*.

Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015



Poliláctico

POTENCIAL DE MERCADO / APLICACIONES

Se proyecta que para el 2015 el consumo de plástico seguirá a la alza y tendrá una industria que valdrá \$32 billones de dólares en E.U.A a pesar de no ser un producto sustentable. También se estima que para el 2025 la industria de plásticos estará evaluada en aproximadamente \$4,250 billones USD.

La industria de bioplásticos ha tenido un crecimiento actual del 10% y se proyecta que para el 2025 será un crecimiento del 25%. En México se ha registrado un crecimiento de la industria del plástico del 6% dando un potencial de mercado de 1.6 millones de pesos.

Mercado: Empresas productoras de envases de plástico biodegradables y empresas productoras de alimentos

ESTATUS DE DESARROLLO/ PI

- Prototipo experimental
- 2 solicitudes de patente en México (MX/a/2009/13589, MX/a/2009/13601)



INVESTIGADORES

Álvaro Carlos Rodríguez Sánchez
Desarrollo de Soluciones Sustentables, S.A. de R.L.

Sandra Muñoz Santana
Centro de Biotecnología, Tecnológico de Monterrey

Laura Helena Martínez Valdez
Desarrollo de Soluciones Sustentables, S.A. de R.L.

Hazael Pinto Piña
Desarrollo de Soluciones Sustentables, S.A. de R.L.

Alicia Ramírez Medrano
Centro de Biotecnología, Tecnológico de Monterrey

Ernesto José Aguirre Ezkauriatza
Centro de Biotecnología, Tecnológico de Monterrey

Mario Moisés Álvarez
Centro de Investigación Biotecnología, Tecnológico de Monterrey



Nuestro Día a Día

Contribuir decididamente al éxito de nuestros clientes y proveedores superando sus expectativas de sustentabilidad, ofreciendo productos y servicios de la más alta calidad, mediante la mejora continua e innovación constante, en un ambiente de trabajo sano, seguro y comprometidos con nuestros principios y valores.

Pero Puerto Libertad ganó por tres razones: tiene 328 días de sol al año, 3.75 millones de toneladas de CO₂ que cada año emite al aire la planta de CFE, y tiene agua de mar a fácil alcance.

BioFields compró 22,000 hectáreas de tierras no productivas. Ahí instalará los estanques herméticos donde las algas crecerán en agua bombeada desde el Mar de Cortés.

BioEnergía

Impactos Sociales

La planta de etanol y su futura expansión va a generar una fuente estable de empleo.

Impactos Ambientales

- Requiere 17.056 has. de propiedad para desarrollar el proyecto.
- La tecnología no requiere tierra cultivable. - No altera ni cambia la estructura de la tierra.
 - No requiere pesticidas o productos químicos.
- Todo lo que las algas necesitan para crecer y producir etanol es sol, agua de mar y CO₂.

Huella Hídrica

1. La propiedad se encuentra junto al océano y utilizará agua de mar para el crecimiento de las algas por lo que su huella de agua dulce es muy baja.

Huella de Carbono

1. Extraemos y reciclamos grandes cantidades de CO₂.
2. Hay una asociación con la CFE para consumir el CO₂ de una central termoeléctrica y acelerar el crecimiento de las algas en un 60%.





Innova Fields- BioEnergía

En el año 2007 BioFields se asocia con la compañía americana Algenol basada en Fort Myers, Florida.

Innova Fields es la empresa subsidiaria de BioFields dedicada a la producción de Etanol en México, mediante una licencia de explotación comercial de la tecnología Direct to Ethanol (Algenol).

Nuestra tecnología "Direct to Ethanol™" consiste en la utilización de algas verdeazuladas no tóxicas, para producir biocombustibles en un sistema totalmente confinado y por lo mismo seguro. Las algas verdeazuladas son organismos unicelulares procariotas y autotróficos que llevan a cabo la fotosíntesis oxigénica y acumulan glucógeno (azúcar) como la forma principal de carbono almacenado.



ALGENOL

Cultivo de algas para la producción de Biocombustibles

Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015





EL SAHUARAL

Siembra y cultivo de la Higuierilla

Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015





HIGUERILLA

Planta de Higuera en los campos agrícolas de Castor Fields, Sonora.

Bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015



Aceite de ricino de origen biológico (natural) para aplicaciones industriales novedosas

Aplicaciones del Aceite de Ricino

Agricultura

Fertilizantes orgánicos

▶ Plásticos y ligas

Nylon 11, película plástica, adhesivos, polioles, resinas sintéticas, plastificantes

Comida

Saborizantes,
envolturas para empaque

▶ Cosméticos y perfumerías

Productos de perfumería, labiales, shampoos, esmaltes, desodorantes

Electrónicos y telecomunicaciones

Polímeros para electrónicos y telecomunicaciones, poliuretanos, materiales de aislamiento

▶ Pinturas, tintas y aditivos

Tintas, plastificantes para revestimientos, lacas, removedores de pinturas, removedores de adhesivos

Químicos textiles

Materiales textiles de acabado, nylon, fibras y resinas sintéticas, detergentes sintéticos

▶ Lubricantes

Fluidos hidráulicos, aditivos de gasolina, inhibidores de corrosión, aceites lubricantes, lubricantes para la industria aeronáutica, lubricantes para automóviles de carreras



Fungifree AB®: EL PRIMER BIOFUNGICIDA DESARROLLADO Y COMERCIALIZADO EN MÉXICO, OBTIENE EL PREMIO INNOVADORES DE AMÉRICA 2014

Enrique Galindo, Leobardo Serrano y Carlos Roberto Gutiérrez
Agro&Biotecnia S. de R.L. MI.

Descripción de la Innovación

Para mantener su viabilidad económica los agricultores necesitan mejorar constantemente sus procesos de cultivo, tanto para obtener mejores rendimientos, como para obtener frutos de la calidad buscada o buscando reducir la aplicación de pesticidas químicos para satisfacer necesidades de mercados que demandan productos inocuos. Por lo anterior, se evalúan tecnologías para el manejo alternativo de plagas, buscando cubrir la demanda de manera sustentable. Una alternativa que ha tenido éxito y popularidad es la que presentan los métodos biológicos basados en organismos que naturalmente eliminan plagas. Estos se denominan Agentes de Control Biológico.



Agro&Biotecnia S de RL MI es una empresa spin-off del Instituto de Biotecnología de la UNAM, creada en 2008 por Enrique Galindo, Leobardo Serrano (IBT-UNAM) y Carlos Roberto Gutiérrez, cuya misión y visión la describen como una empresa de base tecnológica con el objetivo de proveer productos y servicios biotecnológicos innovadores y de alta calidad para apoyar al sector agrícola del país. Fungifree AB® es el primer biofungicida desarrollado en México, inicialmente introducido al mercado para el control de antracnosis en mango y que actualmente está registrado para el control de antracnosis en papaya, aguacate y cítricos; así como para el control de cenicilla polvorienta en cucurbitáceas y solanáceas.

Agro&Biotecnia: spin-off de la UNAM

FMC *FUNGIFREE-AB > FMC:BACILLUS SUBTILIS*
"Cultivando su Confianza" **1%. PH**

Datos actualizados a [2014] 22/01/2015

BACILLUS SUBTILIS 1%. PH » [1% en peso equivale a 1×10^9 UFC/g, es decir, contiene 1.000 millones de unidades formadoras de colonias por g de producto]. Fungicida biológico que contiene esporas de la bacteria *Bacillus subtilis* formulada con la tecnología del Instituto de Biotecnología de la UNAM y del CIAD-Culiacán, presentado en forma de polvo humectable. Indicado en el control de las enfermedades que se indican en:

Campo abierto



La biotecnología en la política pública



GOBIERNO
FEDERAL

SAGARPA

- La SAGARPA impulsa la innovación y el desarrollo tecnológico.
- En el caso de la biotecnología se trabaja en dos ejes:



- I. Atención de las necesidades específicas de las cadenas productivas: Componente ITT



- II. Temas estratégicos y de prioridad nacional: Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT

**Cinco temas
vinculados con
biotecnología**

1. Uso eficiente de agua.
2. Manejo de enfermedades y plagas.
3. Mantenimiento y fertilidad del suelo.
4. Mejoramiento genético para plagas y enfermedades.
5. Productos de especialidad y mayor valor agregado.

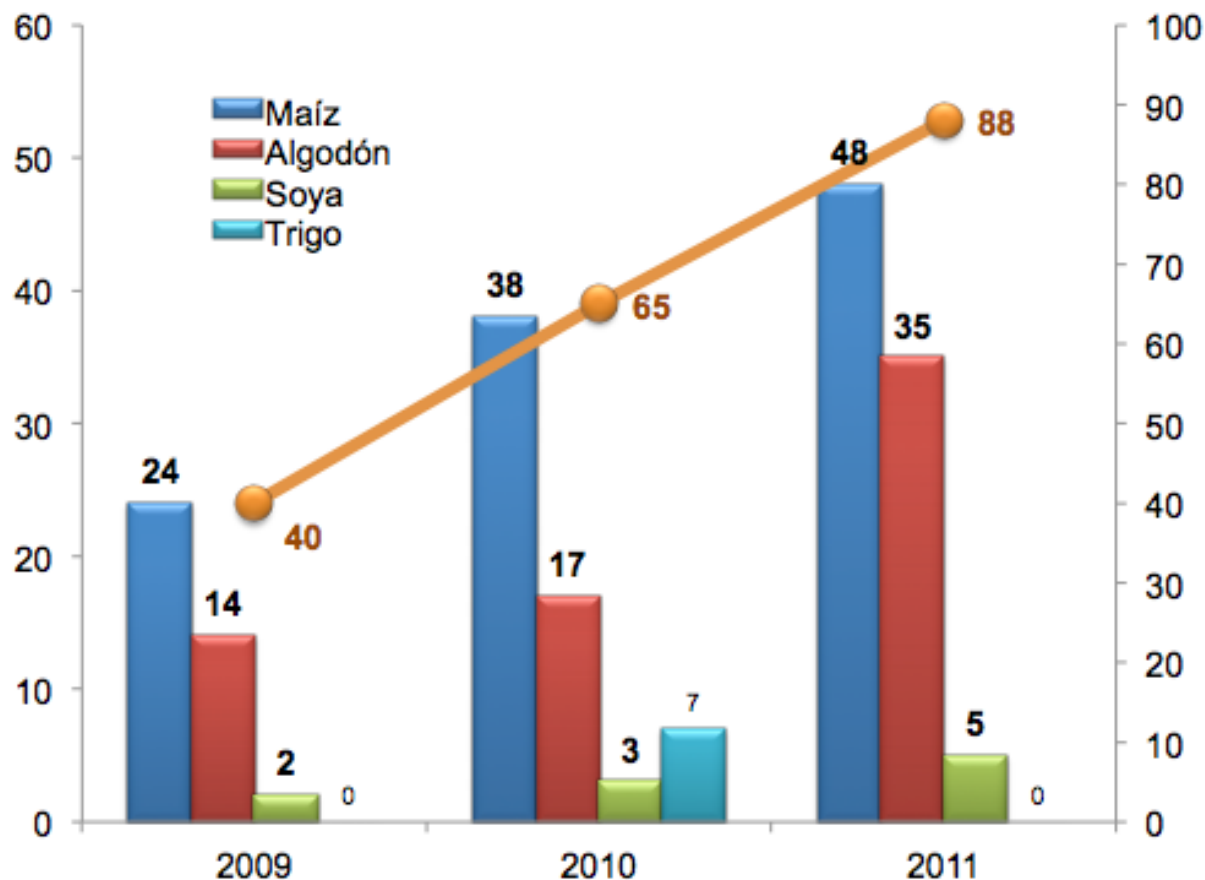
Red nacional de investigadores e institutos con 157 investigadores en biotecnología para la agricultura y la alimentación:

- Diagnóstico molecular de enfermedades de la caña de azúcar.
- Producción sustentable de caña de azúcar.
- Producción agroecológica de frutales tropicales de alta densidad.
- Biotecnología para incrementar el valor agregado de subproductos agroindustriales.
- Contenido de compuestos bio-activos en recursos vegetales nativos.

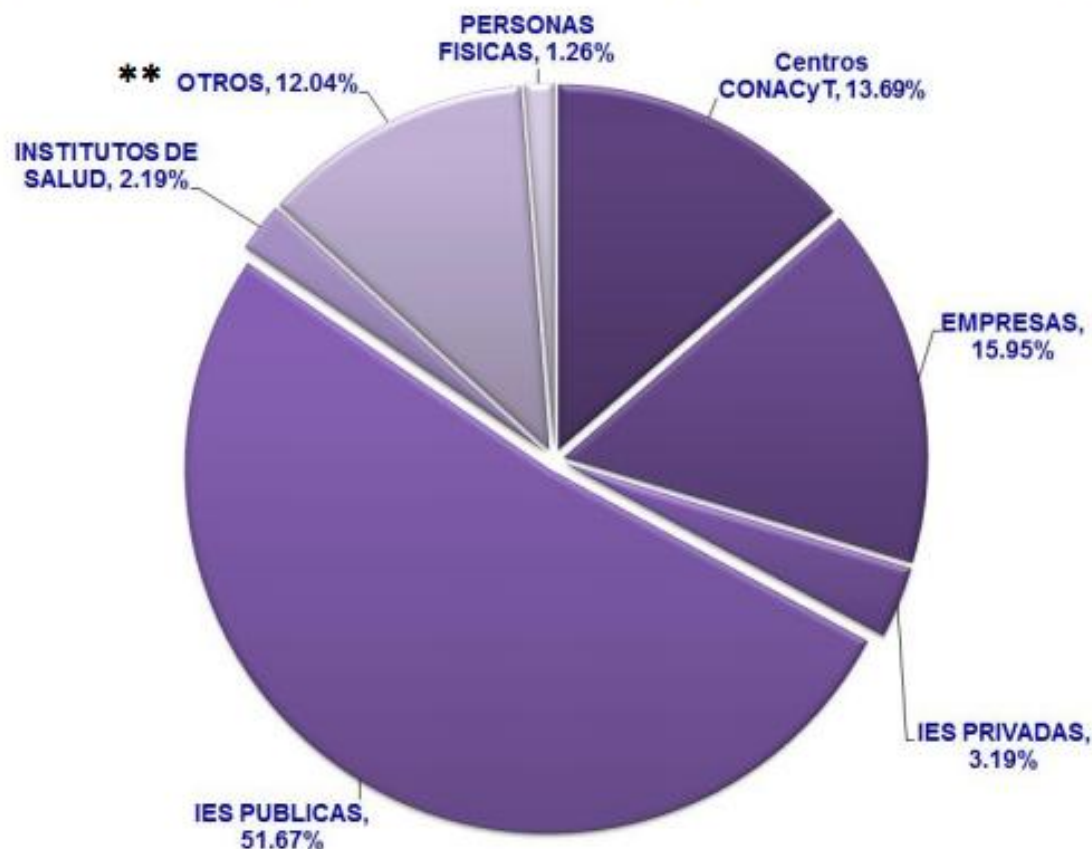


Laboratorios especializados para identificar genomas vegetales; conservación a largo plazo de la riqueza genética; detección de OGM's y mejoramiento genético, entre otros.

Permisos otorgados para etapa experimental y piloto de OGM's



De los 5,704 proyectos aprobados, el Sector Académico ha obtenido el 54.86% de los apoyos, el Sector Empresarial el 15.95% y los Centros CONACyT el 13.69%.



Proyectos aprobados 5,704

*Cifras a marzo de 2015

** Consejos Estatales, Instituciones y Dependencias de la administración Pública, Asociaciones Civiles, entre otras.

El área de Ingeniería e Industria representa el 29.04% del total de proyectos aprobados.



Proyectos aprobados 5,704

*Cifras a marzo 2015



High profile research Centers on life sciences, agriculture and biotechnology, as well as sites for current – and future –industry growth.

**in cities such as
Hermosillo,
Mazatlan,
Monterrey,
Culiacán,
Guadalajara,
Irapuato,
Querétaro,
Cuernavaca,
Mérida & DF**





Main Research Institutions

Research Centres:

- CIMMYT
- UNAM *
- IPN *
- CICESE
- CIBNOR
- CICY
- CIATEJ
- CIAD
- CNRG-INIFAP

National Institutes:

- INIFAP
- INCMNSZ
- INSP
- INECOL

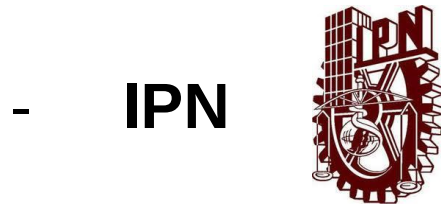
* Universities:

- ITESM
- UASLP
- UAM
- UA Chapingo
- UANL



Leader Institutions

- UNAM (where more than 55% of National Research is carried out)



- CONACYT centers



- CIMMYT (The International Center for Maize and Wheat improvement)

- INIFAP (for research in agriculture)



- “NATIONAL INSTITUTES OF RESEARCH” (provide shelter to agriculture and food / nutrition-related research)



Megadiversity

One unique
strength of the
country

Fertile ground for the discovery and design of new
products and bioactive molecules based on
functional genomics of plants, animals and
microbes.

Nagoya and Nagoya KL: current tasks to ground in
the country







THANKS!



Fuente: IME-redtalentos

Dra. Amanda Gálvez, PhD
galvez@unam.mx

Nayeli Hernández, Eur. MSc.
nayeli.bioncp@gmail.com

+52 (55) 5622-5344