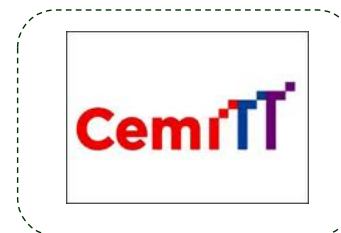


# Transferencia de tecnología y la vinculación de las Universidades Públicas:

## Fungifree AB el primer biofungicida 100% mexicano

Leobardo Serrano  
Enrique Galindo  
Carlos Roberto Gutiérrez

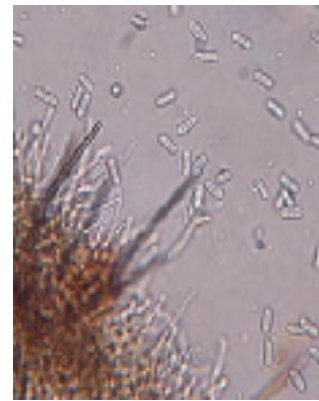
y un gran equipo...





**MÉXICO**  
MEXICO

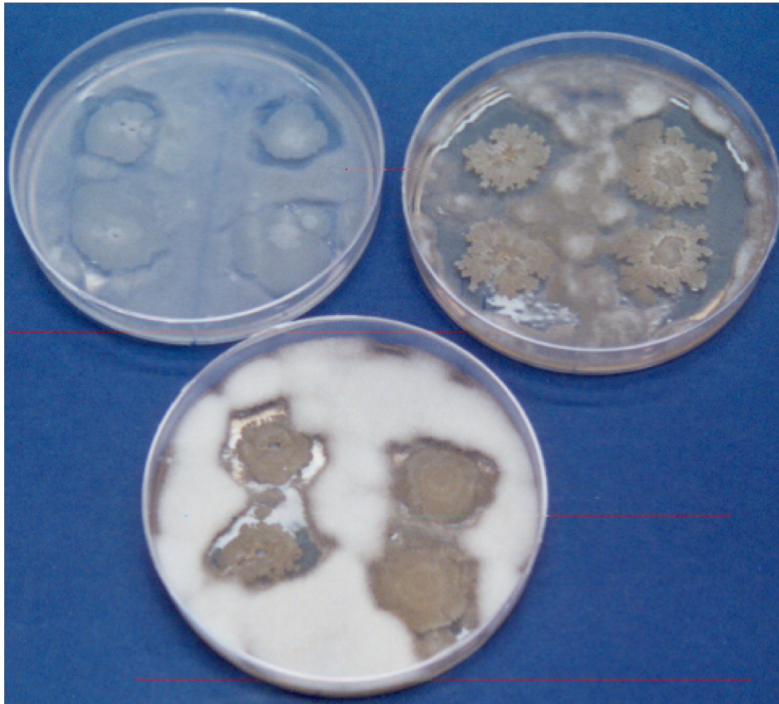
es uno de  
lo principales exportadores de mango  
a nivel mundial... pero solo exporta el  
14 % de su producción



La “Antracnosis” es una  
enfermedad que afecta hasta al  
60 % de los frutos

# CONTROL BIOLÓGICO

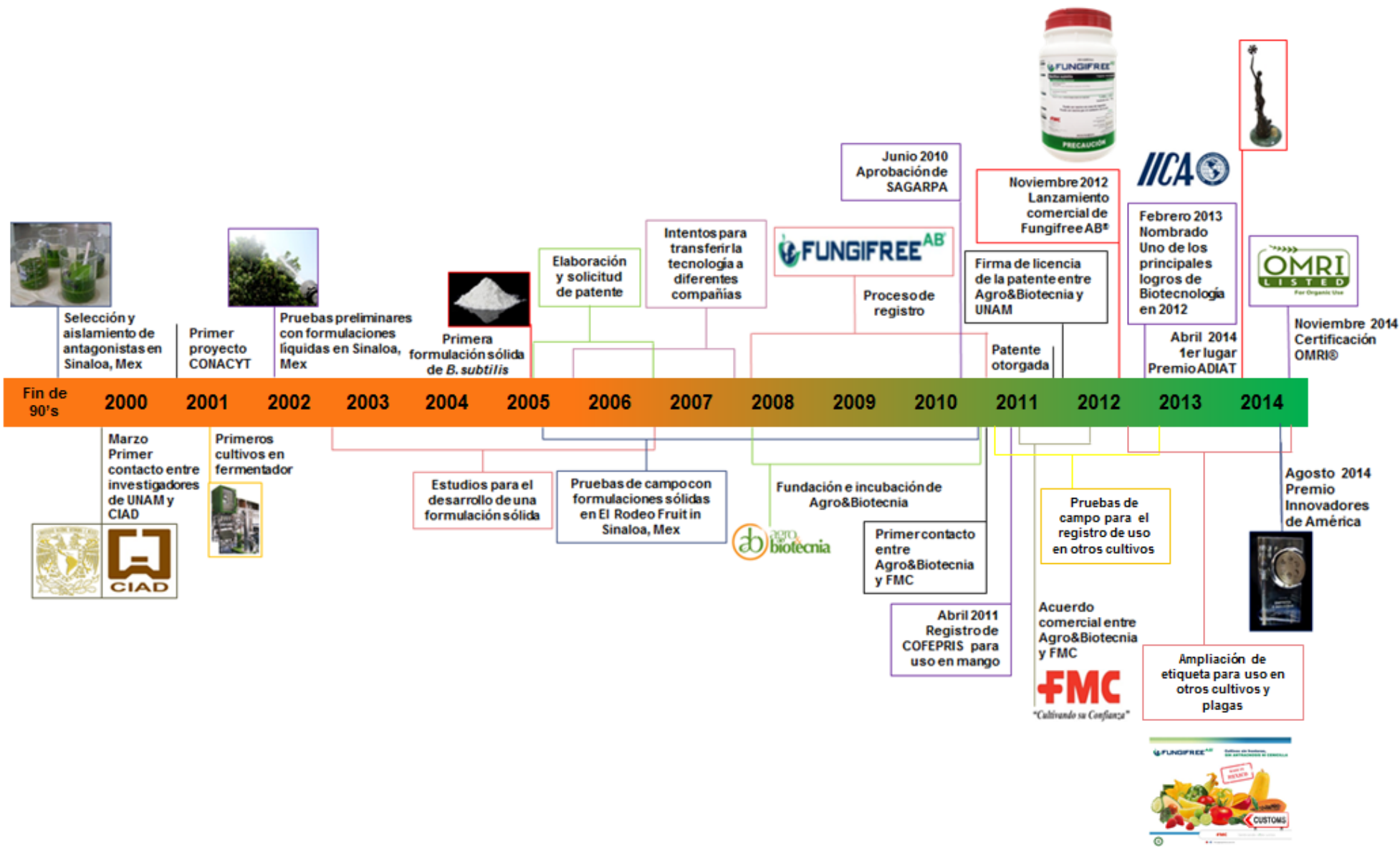
*Uso de organismos enemigos naturales del patógeno para reducir o eliminar sus efectos dañinos*



**Antibiosis**

## Ventajas del Control Biológico

- Inocuos
- No generan resistencia
- Control a largo plazo



# LA HISTORIA COMPLETA

Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458  
http://www.ejbiotechnology.info  
DOI: 10.2225/vol16-issue3-fulltext-6

RESEARCH ARTICLE



## The challenges of introducing a new biofungicide to the market: A case study

Enrique Galindo<sup>1,2</sup> ✉ · Leobardo Serrano-Carreón<sup>1,2,3</sup> ✉ · Carlos Roberto Gutiérrez<sup>2</sup> · Raúl Allende<sup>4</sup> · Karina Balderas<sup>2</sup> · Martín Patiño<sup>5</sup> · Mario Trejo<sup>5</sup> · Miguel Angel Wong<sup>6</sup> · Emma Rayo<sup>7</sup> · Darío Isauro<sup>8</sup> · Carlos Jurado<sup>8</sup>

2013

ARTÍCULO DE REVISIÓN

D.R. © TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 18(1):52-60, 2015

## DESARROLLO HISTÓRICO Y LOS RETOS TECNOLÓGICOS Y LEGALES PARA COMERCIALIZAR *FUNGIFREE AB*®, EL PRIMER BIOFUNGICIDA 100% MEXICANO

*Tip Revista Especializada en  
Ciencias Químico-Biológicas*

Vol. 18, No. 1, junio 2015

Enrique Galindo<sup>a1,2</sup>, Leobardo Serrano-Carreón<sup>b1,2</sup>, Carlos Roberto Gutiérrez<sup>2</sup>,  
Karina Alejandra Balderas-Ruiz<sup>1,2</sup>, Ana Laura Muñoz-Celaya<sup>2c</sup>,  
Miriam Mezo-Villalobos<sup>2</sup> y Jacqueline Arroyo-Colín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología, Depto. de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad #2001, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Morelos, México. <sup>2</sup>Agro&Biotecnia S. de R.L. MI. Cuernavaca, Morelos, México.  
E-mails: <sup>1a</sup>galindo@ibt.unam.mx, <sup>1b</sup>leobardo@ibt.unam.mx

2015

# ESQUEMA

típico para el desarrollo (y **comercialización**) de agentes de control biológico

Selección de cepas → Mecanismos de antagonismo → Formulación → Producción → Pruebas de campo



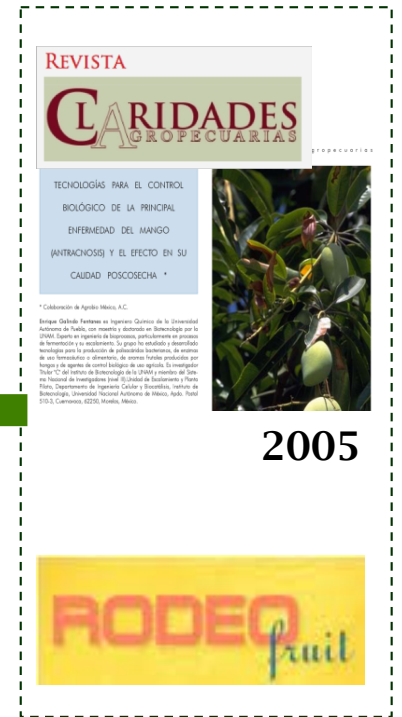
Incubar la empresa  
Licenciar la tecnología

Seguir “promoviendo” la tecnología  
Publicarla y archivarla  
Crear una empresa

Opciones



Licenciamiento ?



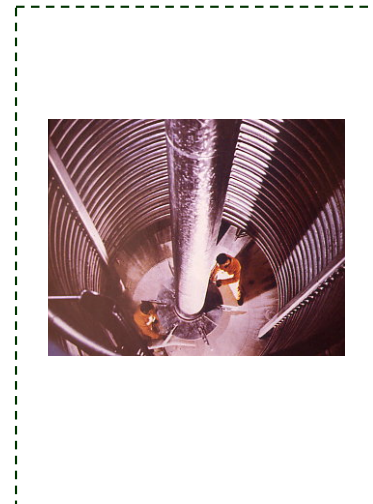
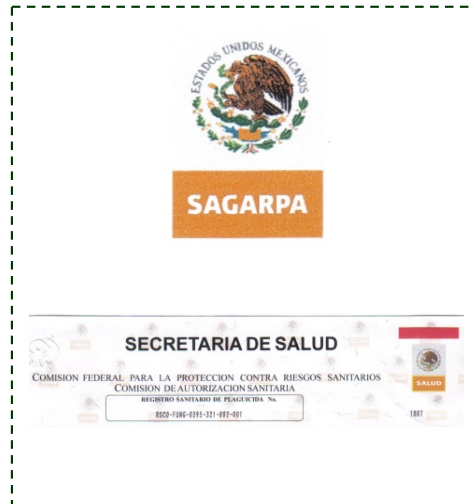
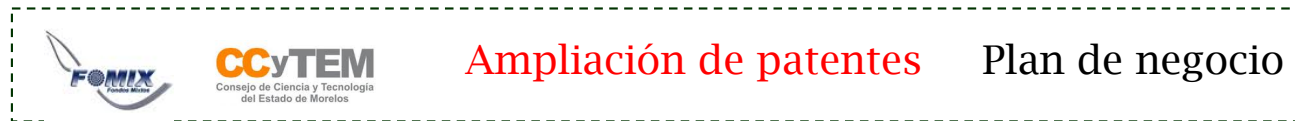
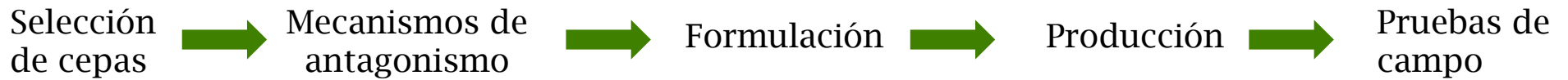
“Promoción” de la tecnología



**"This really is an innovative approach, but I'm afraid we can't consider it. It's never been done before."**

# ESQUEMA

típico para el desarrollo (y **comercialización**) de agentes de control biológico



COMERCIALIZACIÓN

REGISTRO

ESCALAMIENTO

EMPRESA





*Spin-off* del Instituto de Biotecnología UNAM

## FILOSOFÍA DE LA EMPRESA

A&B es una empresa enfocada al desarrollo científico y tecnológico de productos y servicios de alto valor agregado que ayuden al control de fitopatógenos y que promuevan el incremento de la productividad de los cultivos agrícolas.

## MISIÓN

Ser empresa líder en proveer productos y/o servicios biotecnológicos innovadores y de alta calidad para el sector agrícola.

## VISIÓN

A&B empresa de desarrollo de tecnologías, productos y asesoría en el área de la biotecnología que apoye el desarrollo del sector agrícola del país.



# EFFECTIVIDAD

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA  
 DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA  
 No. DE OFICIO B00.04.02.02 0927



SAGARPA

COFEPRIS  
 SECRETARÍA DE SALUD  
 MONTERREY NO. 33  
 COL. ROMA  
 06700 MÉXICO, D.F.

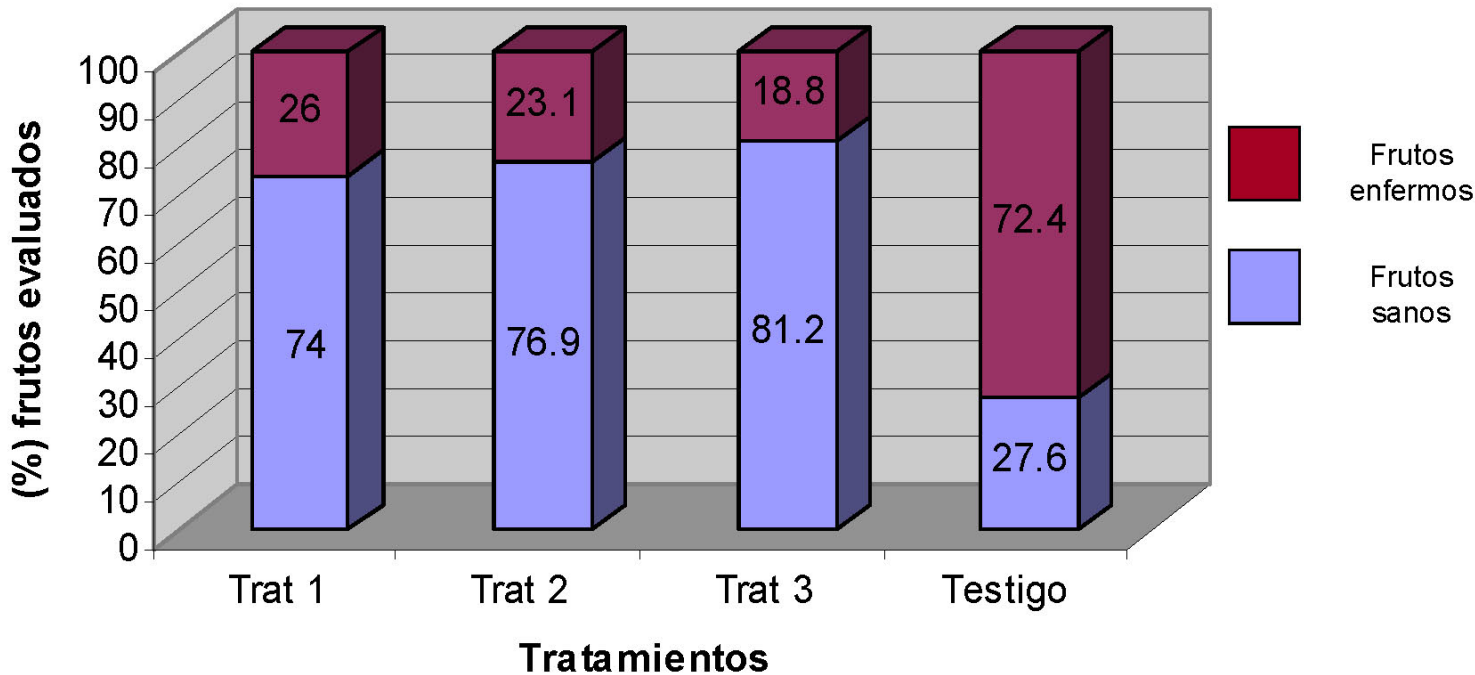
"2010, Año de la Patria. Bicentenario del Inicio de la Independencia  
 y Centenario del Inicio de la Revolución"

México, D.F., a 25 de junio de 2010

Con fundamento en los artículos 19 fracciones I c), VI, 38, 39, 40 y 41 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y a los procedimientos previstos en la NOM-032-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la realización de estudios de efectividad biológica de plaguicidas agrícolas y su dictamen técnico, se emite el presente Dictamen Técnico de Efectividad Biológica:

Dictamen No.: 224/2010  
 Empresa: AGRO&BIOTECNIA, S. DE R.L. DE M.I. Giro:  
 Dirección: Carretera a Temixco 160 Ciudad de la Confección, Col. Palo Escrito, C.P. 62760, Emiliano Zapata, Morelos  
 Nombre comercial: BS  
 Nombre común: Bacillus subtilis 1%

Junio 25 de 2010



Porcentaje de frutos enfermos y sanos: Tratamiento 1, 2 y 3 tratados con producto biológico  
 Testigo: Manejo del productor

# INOCUIDAD

**SECRETARIA DE SALUD**  
COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS  
COMISION DE AUTORIZACION SANITARIA  
REGISTRO SANITARIO DE PLAGUICIDA No.  
RSCO-FUNG-0395-321-002-001

1007

El presente registro con fundamento en lo establecido por los artículos: 4 párrafo tercero, 8, 14 y 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 1, 3, 16 fracción X de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, 3 fracción XXIV, 4 fracción III, 17 bis fracción IV, 194 fracción III, 197, 198 fracción II, 204, 278 fracciones I, II, 279 fracciones I, II, III y IV, 281, 368, 371, 376 y 376 bis de la Ley General de Salud; 1 y 2 inciso o fracción X del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud; 1, 3 fracción I, 8, 9, 10, 11, 12 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 del Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2004, 1-3 fracción I (incisos g, h), v, VII, XI y XII, 4, 11 fracción XI del Reglamento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios; Acuerdo por el que se delegan las facultades que se señalan, en los órganos administrativos que en el mismo indican de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios publicado el 27 de diciembre de 2005 en el Diario Oficial de la Federación, así como los relativos y aplicables del Acuerdo por el que se da a conocer el formato para la realización de trámites que aplica la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios en materia de registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas y materiales tóxicos o peligrosos publicado el 1 de junio de 2005 en el Diario Oficial de la Federación y tomando en consideración la resolución final emitida en relación a la documentación recibida con No. de Solicitud: 103300606X0007 y

la respuesta a la prevención única de información número: 113300CT090073 se OTORGA el registro del producto que a continuación se describe.

Titular del Registro: **AGRO & BIOTECNIA, S. DE R.L. MI**  
CARRETERA AV. TEMIXCO No. 160  
COL. PALO ESCRITO  
62760 EMILIANO ZAPATA, MORELOS

Domicilio Fiscal: **AGRO & BIOTECNIA, S. DE R.L. MI**  
CARRETERA AV. TEMIXCO No. 160  
COL. PALO ESCRITO  
62760 EMILIANO ZAPATA, MORELOS

R.F.C.: **AGR-080303-FSD** No. Licencia Sanitaria ó Aviso de Funcionamiento: **AF17-030810 P**

Nombre Comercial: **CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO**

BS / FUNGIFREE-AB / BIOPROTECH-AB / FUNGISAFE-AB / BIOCONTROL-AB / FUNGITROL-AB / CONTRIBIOL-AB

Nombre Común del Ingrediente Activo (s): **BACILLUS SUBTILIS**

Función: **FUNGICIDA** Uso: **AGRICOLA**

Presentación: **POLVO HUNECTABLE** Categoría Toxicológica: **LIGERAMENTE TOXICO (IV)**

29 de abril de 2011

## Registro sanitario para plaguicidas microbiales

- Identidad y composición
- Propiedades físico-químicas
- Métodos analíticos
- Características físicas relacionadas con el uso
- Propiedades biológicas del agente
- Información toxicológica:
  - Estudios de propiedades toxicológicas con el nombre o nombres del autor, laboratorio o institución que realizaron la investigación:
    - Toxicidad oral y dérmica aguda (DL<sub>50</sub>), y
    - Irritación primaria en ojos y piel.
  - En caso de existir evidencia, estudios de patogenicidad para el humano u otros mamíferos que demuestren que el producto no contiene patógenos o variantes genéticos;
  - Alteraciones patológicas en piel y ojos después de una sola aplicación, y
  - Estudios de hipersensibilidad o alergia.
- En caso de que exista evidencia, información ecotoxicológica
- Dictamen técnico de efectividad biológica emitido por SAGARPA
- Estudio de estabilidad (vida útil)
- Proyecto de etiqueta



# ETIQUETA



**HECHO EN MÉXICO**

**Producto formulado con Tecnología del Instituto de Biotecnología de la UNAM y el CIAD-Culiacán**



# OTROS CULTIVOS

Efectividad en papaya (7 ddc.)



Fungifree 2 g/L



Testigo



Fungifree 3 g/L



Químico convencional 3 g/L

# APLICACIONES

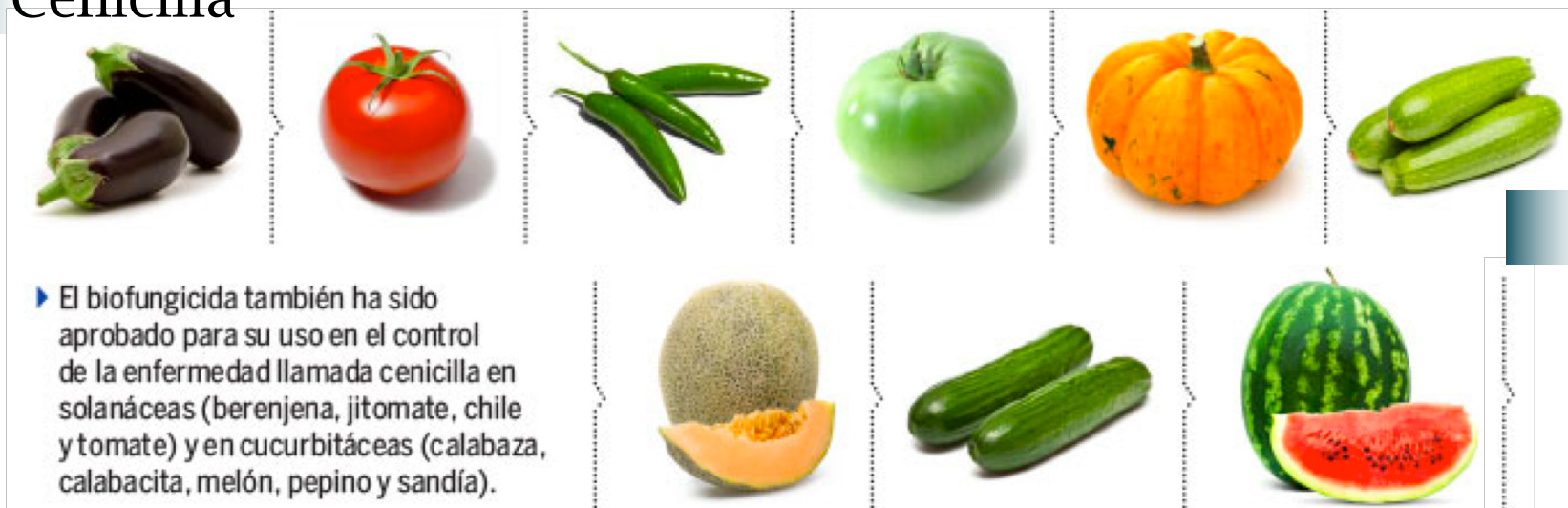
para otros cultivos



## Antracnosis



## Cenicilla



## Moho gris



# DISTINCIONES



**Fungicida mexicano, uno de los 3 logros biotecnológicos más importantes de AL en 2012**



**Primer Lugar  
Categoría PyME**

## PREMIO



**Categoría Empresa**



**Innovación Tecnológica**



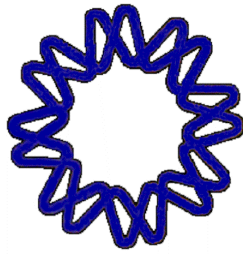
*Bacillus sp. 83*

1. Producto orgánico (registro OMRI). Tecnología patentada 100% mexicana.
2. Larga vida de anaquel (> 4 años) sin refrigeración
3. Incrementa la calidad y vida de anaquel de los frutos
4. Control de antracnosis en mango, aguacate, papaya, cítricos. Control de la cenicilla (solanáceas y curcubitáceas) y moho gris (berries)



# LAS CLAVES DEL ÉXITO

- a) Las sobresalientes características técnicas del producto
- a) El alto nivel académico y la colaboración multidisciplinaria
- b) La participación de los productores y exportadores de mango en las pruebas comerciales del producto
- c) La creación de la empresa *spin-off*
- d) Alianza con una empresa comercializadora con interés en la innovación
- e) El apoyo económico del gobierno federal y estatal



E. Galindo , L. Serrano, M. Patiño,  
B. Jiménez, L. Trujillo, M. Ortiz,  
V. Albiter, M. Caro, R. Tinoco, K.  
Balderas. D. Morales, L. Rodríguez,  
G. Corkidi, B. Taboada



Carrillo, R. Allende, R. S. García, I.  
Márquez, J. R. Sánchez, M.  
Barajas, R. Carrillo, M. Romero, Z.  
de la Garza, B. E. Ibarra



M.A. Wong



E. Galindo, L. Serrano, C. R.  
Gutiérrez, K. Balderas, A.L.  
Muñoz, M. Mezo, J. Arroyo



A. Del Río, M.E. Hernández  
J. Hermosillo



*“Cultivando su Confianza”*

C. Jurado, D. Isauro, C. Ibarra,  
C. Betancourt



Dirección General de Asuntos  
del Personal Académico



Consejo de Ciencia y Tecnología  
del Estado de Morelos



SAGARPA



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



¡GRACIAS!