

# Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos

---

*Convocatoria 2009*



---

## **ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2009**

- I. Demandas por Sistemas Producto Prioritarios**
- II. Demandas por Temas Estratégicos Transversales**

En atención a la problemática nacional en la que la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica) tiene especial relevancia, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y las Fundaciones Produce, A.C. han identificado un conjunto de demandas y necesidades del Sector para ser atendidas por la comunidad científica, tecnológica y empresarial con el apoyo del “Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos”.

Estas demandas se han clasificado en las siguientes áreas estratégicas:

### **I Sistemas Producto Prioritarios**

### **II Temas Estratégicos Transversales**

Cada una de las Demandas Específicas es debidamente dimensionada y acotada a través de la siguiente estructura mínima:

- a. *Antecedentes*.- Descripción y dimensión del problema, necesidad u oportunidad asociada a la demanda.
- b. *Objetivos*.- Establecimiento de las principales metas y objetivos que deberán considerarse para atender la demanda.
- c. *Productos esperados*.- Especificación de los resultados esperados por el Sector para atender el problema, necesidad u oportunidad definidos.

**Es importante aclarar que se espera apoyar un solo proyecto por demanda específica, ya que el Macro proyecto (multidisciplinario e interinstitucional) propuesto, debe cumplir con todos los productos esperados.**

# I. Demandas por Sistemas Producto Prioritarios

## Demanda 1.1

### **Aguacate**

#### *Genómica*

#### **Antecedentes**

México ocupa el primer lugar en producción de aguacate (superficie cosechada 106,000 has; rendimiento 10.8 ton/ha, FAOSTAT), sin embargo, países orientales tienen rendimientos hasta del doble de las huertas mexicanas, en algunos casos.

La creciente productividad de los países asiáticos ejerce presión en la demanda de fruta fresca; por lo que se requiere generar variedades especializadas.

El acceso al germoplasma, urge a salvaguardar y proteger legalmente esta especie de origen mexicano y a crear nuevos nichos de mercado con productos de valor agregado (salsas, guacamoles, aceites, cosméticos, etc.).

México, como centro de origen y diversidad genética del Aguacate requiere salvaguardar y proteger, legal y técnicamente, dicho patrimonio.

El mejoramiento genético continúa siendo esencialmente bajo los métodos tradicionales que requieren periodos largos para la generación de nuevas variedades, por lo que es necesario introducir las herramientas biotecnológicas que de manera complementaria al mejoramiento genético tradicional, permitan acortar los periodos para la obtención de nuevos prototipos (portainjertos enanizantes, con tolerancia al frío, etc) de variedades especializadas (contenido de aceites, tolerancia al transporte, larga vida de anaquel, etc).

La elucidación del genoma del aguacate, además de brindar elementos para la protección legal de la especie, conjuntamente con el mejoramiento genético tradicional, permitirá acortar periodos para la obtención de más y mejores variedades.

#### **Objetivos**

Elucidar completamente el genoma del aguacate, como instrumento para: a) proteger legalmente la especie; b) facilitar los programas de mejoramiento genético, acortando periodos en la obtención de nuevas variedades; c) disminuir los efectos negativos al ambiente por el uso de plaguicidas con variedades tolerantes a factores bióticos.

Contribuir a mejorar el ingreso de los productores de Aguacate Hass, mediante el incremento de la productividad aplicando paquetes tecnológicos amigables con el medio ambiente y con la protección legal de los genes funcionales del aguacate.

## **Productos esperados**

1. Determinar la elucidación completa del genoma de aguacate con una cobertura de 5 equivalentes del genoma completo (Caracterización de genes funcionales).
2. Establecer un mapa físico del genoma del aguacate usando cromosomas artificiales de bacteria.
3. Generar una base de datos que contenga todos los genes del aguacate anotados lo que incluye su estructura y la posible función de al menos el 60% de los genes.
4. Selección y evaluación de portainjertos adaptados a condiciones adversas del suelo.
5. Porte bajo en cultivares y portainjertos enanizantes.
6. Selección y evaluación de variedades con mayor calidad de aceites.
7. Caracterización de los primeros materiales (variedades y portainjertos).

---

### **Demanda 1.2**

## **Bovinos carne, aves carne, ovinos y caprinos**

*Diseño y generación de indicadores de calidad para las carnes de bovinos, porcinos, pollo de engorda, ovinos y caprinos*

### **Antecedentes**

Desventaja competitiva del sector pecuario (productor de cárnicos) mexicano, al no contar con parámetros de calidad ni métodos analíticos para su medición.

### **Objetivos**

Contribuir a mejorar las condiciones de competitividad a nivel nacional e internacional de los productores de cárnicos en México, mediante el diseño y generación de indicadores de calidad para las carnes de bovinos, porcinos, pollo de engorda, ovinos y caprinos.

## **Productos esperados**

1. Manuales técnico - científicos que fundamenten la estandarización y clasificación de la calidad e inocuidad de la carne de bovino, porcino, pollo de engorda, ovino y caprino.

### **Demanda 1.3**

## **Frijol**

*Desarrollo de variedades de frijol de alto rendimiento, tolerantes a sequía, resistente a patógenos, adaptadas a las diversas condiciones agroecológicas del país y con la calidad que demanda el consumidor*

### **Antecedentes**

- Necesidad de ordenar la producción de frijol de acuerdo a las preferencias en consumo y demanda regional, así como incrementar su producción y productividad.
- Fortalecer el desarrollo de las capacidades productivas de los productores de frijol.
- Incrementar los rendimientos por hectárea entre un 25 – 50 %, respecto el promedio de 2001 a 2006.
- Generar las variedades de los grupos preferentes por el mercado.

### **Objetivos**

Contribuir a mejorar el ingreso de los productores de frijol mediante el incremento de la productividad y el desarrollo de variedades con atributos que fortalezcan e incrementen su presencia en los mercados.

Estas variedades se enfocaran a la obtención de alto rendimiento, tolerantes a sequía, resistentes a patógenos, adaptadas a las diversas condiciones agroecológicas del país y con la calidad que demanda el consumidor.

### **Productos esperados**

1. Formación, registro y validación de al menos una variedad para cada regiones agroecológica productora de frijol y preferencias de los consumidores en los mercados regionales.
2. Especificación de los resultados esperados por el Sector para atender el problema, necesidad u oportunidad definidos.

---

### **Demanda 1.4**

## **Fresa**

*Diseño, generación y aplicación de estrategias que permitan el aprovechamiento de fresas mexicanas en la atención del mercado nacional e internacional*

## **Antecedentes**

Atención al mercado nacional e internacional con productos en fresco y procesados de Fresa más competitivos, aprovechando el área de oportunidad que permiten las variedades mexicanas.

Se pretende consolidar e incrementar el uso de materiales mexicanos de fresa por su potencial productivo y calidad, para la atención de los mercados nacionales y de exportación, evitando el pago de Royalties a empresas extranjeras

## **Objetivos**

Contribuir a mejorar la competitividad del Sistema Producto Fresa, exportar, satisfacer el mercado interno y mejorar los ingresos de los productores de fresa mexicanos, mediante el diseño, generación y aplicación de estrategias que permitan el aprovechamiento de fresas mexicanas en la atención del mercado nacional e internacional.

## **Productos esperados**

1. Propuesta de atención a nichos de mercado de fresas mexicanas.
2. Generación y encadenamiento de servicios especializados y de soporte que requiere el mercado de producción de material vegetativo, fruta fresca, congelados y procesados de fresa nacional.
3. Formación, registro y validación de variedades de Fresa mexicanas con características deseables para la atención del mercado nacional y de exportación.

## **Demanda 1.5**

### **Maíz**

#### *Mejoramiento Genético*

## **Antecedentes**

Desde 2000 hasta 2004, se cosechó menos del 90% de la superficie sembrada de maíz, debido a sequías, inundaciones, escasa fertilidad y otras limitantes.

En zonas tropicales de México se siembra maíz en más de 4 millones de has; dentro de esas zonas existen suelos frágiles, poco profundos, con escasa capacidad de retener humedad, estos factores contribuyen a las sequías que ocasionan pérdidas en la producción de maíz, estimadas hasta en 35%.

Se pronostica que serán zonas tropicales las que estarán expuestas a mayores riesgos por el cambio climático.

Resultados de pruebas científicas indican que se producirán cambios negativos en la agricultura como resultado de cambios en los patrones pluviales y de temperatura. Las temperaturas aumentarán, las lluvias disminuirán y los eventos climáticos serán más frecuentes.

## **Objetivos**

Contribuir a preservar la seguridad alimentaria y a mitigar los efectos del cambio climático.

Generar nuevos híbridos y variedades de maíz, que aprovechen los diversos ambientes de producción y reduzcan los riesgos provocados por la sequía y otros factores bióticos y abióticos adversos, para incrementar la producción.

## **Productos esperados**

1. Líneas tolerantes a sequía.
2. Aprovechamiento de poblaciones sobresalientes de los diferentes programas institucionales.
3. Mejoramiento asistido. Caracterización de los materiales genéticos.
  - 3.1. Caracterización de materiales de ensayos riego-sequía
  - 3.2. Caracterización de materiales tolerantes a cepas patogénicas.
4. Materiales con tolerancia a sequía y patógenos.
5. Esquemas para la transferencia de los materiales a las asociaciones de productores para la multiplicación de semillas.
6. Demostraciones masivas y validación de nuevos híbridos.
7. Tecnologías para proteger el maíz de enfermedades y plagas.
8. Adopción por agricultores. Siembra comercial.

### **Demanda 1.6**

## **Maíz - Trigo**

### *Agricultura de conservación*

#### **Antecedentes**

Acontecimientos mundiales han ocasionado incrementos en costos de producción de cultivos agrícolas, principalmente de combustibles y fertilizantes.

El incremento de los costos de producción crea entorno de baja competitividad, principalmente para los productores de cultivos básicos (maíz y trigo) en zonas de riego y temporal, en términos de costo-beneficio.

La escasez de agua para la producción agrícola de riego y temporal, impide mantener volúmenes de cultivos básicos que satisfagan la demanda de alimentos para consumo de la población en México.

La labranza convencional e inadecuadas dosis de fertilización producen bajos rendimientos, sobre todo en cultivos extensivos donde el tamaño de la parcela y la extensión de la misma, demanda altas dosis de insumos energéticos como el uso de combustibles, fertilizantes, etc., con las consecuencias en degradación de la estructura del suelo, disminución de la fertilidad, reducción del carbono orgánico y la abundancia biológica.

## **Objetivos**

Contribuir a mejorar el ingreso de los productores agrícolas de y la competitividad de Sistemas Producto extensivos (maíz y trigo) mediante el desarrollo de prácticas sustentables.

Extender masivamente paquetes tecnológicos de agricultura de conservación en zonas claves de México, con el propósito de desarrollar prácticas sostenibles que incrementen los rendimientos, reduzcan costos de producción, aumenten la eficiencia del uso del agua y permitan un manejo eficiente del nitrógeno, que se traduzca en mayores ingresos para los productores y beneficios para el medio ambiente.

## **Productos esperados**

1. Implementar cuatro redes de innovación tecnológica en:
  - Sistemas de maíz y cultivos asociados en valles altos, con pequeños y medianos agricultores;
  - Sistemas de temporal de grano y pequeños cultivos asociados
  - Sistemas de riego en El Bajío con medianos agricultores, tomando el cultivo de trigo como ejemplo;
  - Sistemas de producción de temporal en Chiapas con pequeños agricultores.
2. Implementar en cada red experimentos en estaciones para el desarrollo de tecnología, investigación, entrenamiento y divulgación de la agricultura de conservación, donde se comparen diferentes sistemas de laboreo, estrategias de retención de residuos, sistemas de rotación de cultivos, manejo y tiempo de aplicación de fertilizantes, productos para el control de insectos en el suelo y desarrollo de maquinaria adecuada para la siembra y prácticas de riego adecuadas.
3. Crear redes de módulos para promover sistema de agricultura de conservación con productores líderes.

### **Demanda 1.7**

## **Maíz - Trigo**

### *Eficiencia y productividad de los fertilizantes*

## **Antecedentes**

Acontecimientos mundiales han ocasionado incrementos en costos de producción de cultivos agrícolas, principalmente de combustibles y fertilizantes, entre 2004 y 2006.

El incremento de los costos de producción crea entorno de baja competitividad, principalmente para los productores de cultivos básicos (maíz y trigo).

En 2007, el incremento en el precio de los fertilizantes fue muy significativo como resultado del crecimiento en la demanda de cereales, particularmente de maíz y otros cultivos para producir etanol; del aumento en el precio de las fuentes de energía y en los costos de transporte; del incremento de la demanda de carne de ganado que se alimenta con granos de las economías emergentes de China, la India y Brasil y de la demanda de gas natural líquido.

La eficiencia del uso de nitrógeno en cultivos básicos (maíz y trigo) es reducida, lo cual propicia menores niveles de rentabilidad y mayores costos de producción.

## **Productos esperados**

1. Desarrollo de algoritmos (modelos matemáticos) para sensores infrarrojos, utilizados para incrementar la eficiencia y productividad de los fertilizantes aplicados a cultivos básicos, tomando como ejemplo el cultivo de maíz en Sonora y Sinaloa y el cultivo de trigo en Mexicali/San Luis Río Colorado, Baja California, Guanajuato y Sinaloa.
2. Evaluar la precisión de sensores infrarrojos y su algoritmo a nivel comercial en campos de agricultores.
3. Instrumentar estrategia de transferencia de tecnología para cultivos básicos, tomando como ejemplo el cultivo de maíz en Sinaloa; y el cultivo de trigo en Mexicali; Sinaloa y Guanajuato y Sonora.

### **Demanda 1.8**

## **Bovinos Leche**

### **Antecedentes**

- Déficit en la producción de leche para abastecer el mercado nacional
- Disminución del inventario mundial de leche entera en polvo
- Incremento en los precios internacionales de la Leche entera en polvo
- Limitada integración de la cadena productiva

## **Objetivo**

Proyecto integral para mejorar la productividad, competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva de leche de bovino en México

## **Productos esperados**

1. Incremento del 4% anual en la producción de leche al aplicar la tecnología, métodos o procesos propuestos (Presentar documento con evidencias).
- 2.- Desarrollo de tecnología apropiada para pequeñas y medianas empresas productoras de leche y de transformación, en las áreas de alto potencial productivo.
- 3.- Conservación y mejoramiento de las tierras de pastoreo, resultados de la aplicación a nivel comercial de las tecnologías disponibles para producir forrajes con especies convencionales y no convencionales en zonas con altos potenciales productivos.
- 4.- Diagnostico de la problemática zoonosanitaria que limita la productividad de los animales, su comercio y el de sus productos.
- 5.- Desarrollo de un Programa de manejo integral para evitar el deterioro ambiental (proyecto de manejo integral de excretas en explotaciones lecheras).
- 6.- Programa de desarrollo en la integración y agregación de valor en los eslabones de la cadena productiva.
- 7.- Unidades de Inteligencia de Mercados. Sistema de información que permita monitorear en los diferentes sistemas de producción, costos de producción del litro de leche y su comparación con los precios que rige en el mercado internacional.

## II. Demandas por Temas Estratégicos Transversales

### Demanda 2.1

## Agricultura Protegida en México

### Antecedentes

Ante los efectos del cambio climático sobre los recursos naturales y especies vegetales de importancia económica, la crisis mundial de alimentos, la competencia global por los mercados y la creciente exigencia de los consumidores por alimentos inocuos, la agricultura protegida, como parte de una cadena de valor, constituye una alternativa para enfrentar dichos retos.

El sector de agricultura protegida es el sector más dinámico de la agricultura mexicana y el que ha mostrado mayor capacidad de competir en los mercados, tanto nacionales como internacionales. Sin embargo su crecimiento no ha sido ordenado y presenta serios peligros de perder las ventajas que hasta ahora le han permitido crecer.

La agricultura protegida está creciendo a una tasa anual estimada de 20% pero los proyectos instrumentados en el sector tienen una tasa de sobrevivencia de 60%, debido a la falta de acompañamiento tecnológico, los costos altos de capital, la falta de tecnologías apropiadas a las condiciones particulares de cada región del país y a la instalación de estructuras en lugares inadecuados, lo cual incrementa montos de inversión y costos de producción. Por tanto, su fomento debe ser planificado.

### Objetivos

Identificar y fortalecer polos de desarrollo regional de Agricultura Protegida, que generen empleos, mejoren los ingresos de los productores y eleven su nivel de vida.

Apoyar la innovación en los sistemas de producción de Agricultura Protegida.

Impulsar mecanismos de integración y desarrollo de los actores involucrados en la red de valor que permitan su operación armónica hasta su consolidación en clúster.

Emitir una recomendación de “parámetros de elegibilidad” para los diferentes programas gubernamentales concurrentes y para la toma de decisiones de financiamiento, ya sea éste crédito o capital de riesgo.

Identificar las tendencias y oportunidades del mercado para los productos de los invernaderos mexicanos a nivel nacional e internacional desarrollando modelos de oferta y demanda de tomate, pepino y pimiento.

Describir los factores de competencia y competitividad en relación a temas como energía, costo de mano de obra, acceso a insumos y la regulación del gobierno, que den sustentabilidad al sector de invernaderos de México.

## **Productos esperados**

1. Determinación de polos de desarrollo regional competitivos, biológica y económicamente para la agricultura protegida.
2. Modelos de estructuras y equipos acordes a las características de cada región agroecológica y tipo de productor.
3. Prototipos de automatismos movidos con energías alternativas y de bajo costo.
4. Paquetes tecnológicos apropiados a las condiciones climáticas de la región y disponibilidad de recursos financieros del productor.
5. Definición de modelos de transferencia tecnológica acorde al polo de desarrollo.
6. Análisis y emisión de la recomendación de “parámetros de elegibilidad” para los diferentes programas gubernamentales concurrentes y para la toma de decisiones de financiamiento, ya sea éste crédito, capital de riesgo o subsidio.
7. Estudio sobre tendencias y oportunidades de mercado para los productores mexicanos de invernaderos por producto, localización y tecnología con modelos de mercado y factores de competitividad del sector con propuestas de fortalecimiento.

---

## **Demanda 2.2**

### **Agricultura Orgánica**

*Desarrollo de insumos, técnicas de producción, esquemas de manejo fitosanitario y procesos de agregación de valor para la Agricultura Orgánica en México*

#### **Antecedentes**

Existe una demanda internacional creciente por productos orgánicos. En los Centros de Negocio de las Exporgánicas organizadas anualmente por la SAGARPA, los compradores internacionales se han quedado con expectativas insatisfechas por la oferta exportable limitada de productos orgánicos mexicanos certificados.

Ante el deterioro de los recursos naturales utilizados en la producción, es imperativo identificar alternativas sustentables que conserven y mejoren los recursos naturales, mejoren los ingresos y las condiciones de vida de los productores.

#### **Objetivos**

Contribuir a mejorar el ingreso de los productores dedicados a la agricultura orgánica, mediante el incremento de la productividad en sus parcelas y el desarrollo de procesos que generen mayor valor agregado.

Desarrollar técnicas, procesos e insumos que incrementen la productividad, mejoren las condiciones fitosanitarias y agreguen valor en la superficie dedicada a la agricultura orgánica.

### **Productos esperados**

1. Generación, producción y/o validación de insumos para sistemas agrícolas de producción orgánicos (nutrientes, control biológico de plagas y enfermedades, desarrollo de organismos benéficos en sitios de producción por ejemplo).
2. Desarrollo de técnicas de producción agrícola orgánica para incrementar rendimientos y/o reducir costos de producción, incluyendo el manejo de plagas, enfermedades y malezas; así como la validación de biopesticidas, repelentes y atrayentes comerciales.
3. Desarrollo de protocolos para las buenas prácticas de cosecha, manejo poscosecha, empaque y transporte de productos agrícolas orgánicos.
4. Análisis del impacto de la agricultura orgánica sobre: 1) rendimientos agrícolas, 2) costos de producción; 3) conservación de la biodiversidad y 4) captura del carbono atmosférico.

#### **Nota:**

Información adicional y actualizada se puede encontrar en el Foro Internacional “Retos y Oportunidades para los Productos Orgánicos en México” realizado recientemente por la SAGARPA en el marco de la 7ª Exporgánicos, en la página web: [www.cnpo.org.mx](http://www.cnpo.org.mx)

## **Demanda 2.3**

### **Acuicultura**

#### *Innovación y Desarrollo Tecnológico*

#### **Antecedentes**

- Actividades acuícolas altamente sensibles a la variabilidad climática.
- Descenso de los volúmenes de captura a nivel internacional.
- Crecimiento acelerado de la acuicultura (4% anual) con deficiencias en el ordenamiento de la actividad.
- Escaso aprovechamiento de especies nativas.
- Deficiencia en el tratamiento de aguas residuales.
- Falta de automatización de procesos acuícolas en unidades de producción.
- Desconocimiento de métodos de abundancia, distribución y dinámica poblacional de organismos silvestres en cuerpos de aguas interiores y zonas costeras factibles de cultivarse.
- Falta de alimentos balanceados, y de insumos para su preparación, para engorda de peces marinos.
- Bajo conocimiento de la reproducción controlada de crías de especies marinas.
- Deficiente uso de recursos (agua).

- Pocos estudios que permitan definir las estrategias de acción de mitigación y adaptación en el sector pesquero y acuícola, en el mercado global.

## **Objetivos**

Proporcionar bases y herramientas para la generación de sistemas de producción mediante la aplicación de Buenas Prácticas de Producción y Procesamiento Primario accesibles a los sectores productivos, en dos años.

## **Productos esperados**

1. Diagnóstico regional de la situación actual, para así posicionar a los productos orgánicos certificados, en la conquista de nuevos nichos de mercado.
2. Generación de tecnologías innovadoras de producción acuícola, integrados a la agricultura protegida, mediante un esquema de acuaponía, para aguas interiores de México.
3. Modelo de evaluación costo/beneficio de la aplicación de un plan de producción de acuaponía orgánica certificada bajo invernadero, que incremente la rentabilidad de productos acuícolas y de hortalizas bajo esquemas de el uso eficiente del recurso agua.
4. Sistema cartográfico de la distribución espacial de los cuerpos de agua (lagos, laguna, presas, estanques y bordos) de importancia acuícola en aguas continentales, a partir de imágenes de satélite de alta resolución.
5. Desarrollo de la biotecnología de producción apropiada para pequeñas y medianas empresas acuícolas y de transformación, en las áreas de alto potencial productivo.
6. Desarrollo y formulación de alimentos balanceados a bajo costo de producción para el cultivo de especies con potencial acuícola.
7. Plan de mercadotecnia y fomento al consumo de los productos acuícolas en el país.
8. Manual de capacitación para productores acuícolas sobre tecnologías de mercado, acceso a sistemas de información, creación de imagen empresarial para agregar valor a sus productos.
9. Diseño de modelos biotecnológicos que permitan otorgar valor agregado a los productos.

---

## **Demanda 2.4**

### **Acuacultura**

#### *Alternativas de control de Loricáridos*

## **Antecedentes**

Los Loricáridos son peces que fueron introducidos a nuestro país a través del acuarismo. Las invasiones de Loricáridos en ambientes acuáticos naturales en México, van en aumento. Las invasiones en diversas cuencas del país peces de la familia Loricaridae, están provocando graves daños económicos, ecológicos y sociales, por lo que es urgente diseñar y poner en práctica métodos efectivos para su control.

## **Objetivo**

Desarrollo de métodos efectivos para el control y eventual erradicación de los Loricáridos, presentes en ambientes acuáticos en México, en un plazo de dos años.

Meta: Desarrollo de al menos dos métodos efectivos.

## **Productos esperados**

Disminuir y eventualmente erradicar los Loricáridos, así como mitigar sus efectos negativos en los ambientes acuáticos naturales en México.

1. Determinar el número de cuencas hidrográficas que presentan invasiones de Loricáridos en México.
2. Generar métodos de control y eventual erradicación, de peces de la familia Loricaridae, en ambientes acuáticos naturales en México.
3. Validar la efectividad de los métodos de control para Loricáridos, bajo condiciones reales.
4. Transferir los modelos de control de Loricáridos a los grupos sociales involucrados, a través de asesoría técnica y capacitación.
5. Implementar acciones preventivas para evitar que nuevas invasiones de Loricáridos se presenten en México.

## **Demanda 2.5**

### **Acuacultura**

#### *Control y disminución de poblaciones de especies acuáticas invasoras*

## **Antecedentes**

- México está considerado dentro de los 12 países megadiversos, en donde se encuentra el 70% de la biodiversidad total del planeta.
- Sus ambientes acuáticos naturales cuentan una gran biodiversidad.
- Una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en ambientes acuáticos naturales, es la introducción y propagación de especies acuáticas invasoras.

- La mayor parte de las introducciones de especies invasoras es el resultado de introducciones intencionales o accidentales por parte del hombre.
- Las especies acuáticas invasoras causan graves daños económicos, ecológicos y sociales.
- Una vez que una especie no nativa es introducida se establece y propaga en un ambiente acuático natural, es muy difícil y altamente costoso erradicarla, por lo que se deben realizar acciones que prevengan dichas introducciones.

## **Objetivo**

Mitigar los efectos negativos que causan las especies acuáticas invasoras a la biodiversidad y a los ecosistemas, mediante la innovación y transferencia de tecnología para su manejo, control y disminución de sus poblaciones.

Meta: Desarrollo e innovación de al menos dos tecnologías, en un plazo de tres años.

## **Productos esperados**

Evitar la pérdida de biodiversidad y afectación de los ecosistemas de los ambientes acuáticos naturales, producida por la acción de las especies acuáticas invasoras, así como disminuir la posibilidad de nuevas invasiones.

1. Actualización de inventario de especies acuáticas invasoras en México.
2. Identificación de vías de introducción de especies acuáticas invasoras.
3. Estudio bio-económico de los efectos causados por las especies acuáticas invasoras en México, desde el punto de vista ecológico y social.
4. Propuesta de regulaciones para controlar el ingreso, establecimiento y propagación de especies acuáticas invasoras a nivel nacional.
5. Elaboración de recomendaciones para evitar el ingreso, establecimiento y propagación de especies acuáticas invasoras en México.
6. Desarrollo de tecnología para el manejo, control y disminución de las poblaciones de especies acuáticas invasoras.

---

## **Demanda 2.6**

### **Cambio Climático**

*Cambio climático en las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas*

## **Antecedentes**

El cambio climático es un problema de seguridad estratégica, nacional y mundial que hace urgente incrementar los esfuerzos de mitigación o reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero y desarrollar capacidades de adaptación ante sus impactos adversos.

Efectos previsibles como cambios drásticos en el comportamiento de lluvias y sequías, inundaciones, escasez en la disponibilidad de agua dulce y suelos productivos, variaciones en la temporalidad de procesos biológicos, expondrán a poblaciones humanas y ecosistemas a riesgos que perjudicarán directamente las actividades agropecuarias y pesqueras y, consecuentemente la alimentación.

Es imprescindible tener elementos que permitan identificar las oportunidades de reducción de emisiones para desarrollar proyectos de mitigación. Es preciso actuar de manera preventiva para reducir la vulnerabilidad de los sectores y áreas con posibles afectaciones e iniciar proyectos para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación que contribuyan a la producción de alimentos suficientes. No obstante, hay pocos estudios serios que permitan definir las estrategias de acción de mitigación y adaptación en los sectores agropecuario, pesquero y acuícola.

## **Objetivos**

Integrar una batería de instrumentos y mecanismos que faciliten la toma de decisiones sobre la vulnerabilidad de los sectores agropecuarios y pesqueros y su adaptación al cambio climático.

Generar subproyectos que proporcionen las bases para un programa nacional de adaptación y manejo de sistemas productivos bajo escenarios de cambio climático.

## **Productos esperados**

1. Caracterización climática por quinquenio hasta el 2100.
2. Escenarios por quinquenio hasta el 2100, de vulnerabilidad e impacto espacial y temporal del cambio climático en la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura.
3. Primer Plan de Acción (mitigación y adaptación) del cambio climático de los diferentes sectores / sistemas agropecuarios y pesqueros.
4. Recomendaciones sobre acciones de adaptación al cambio climático en los diferentes sistemas de producción y sectores agropecuarios y pesqueros inter- quinquenales.
5. Sistema de Monitoreo de las acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y ajuste de los programas de acción.
6. Diseño de programa de difusión para apoyar la política de comunicación social sobre el impacto del cambio climático.

## **Bioenergéticos**

### *Biodiesel a partir de Microalgas*

#### **Antecedentes**

El desmedido uso de hidrocarburos ha generado un severo deterioro del medio ambiente, de ahí la necesidad de reducir las emisiones de contaminantes como el CO<sub>2</sub> y su efecto sobre la calidad del aire.

La generación y utilización de los Biocombustibles se basa en tres aspectos fundamentales:

- 1.- Impulsar el desarrollo rural.
- 2.- Asegurar la soberanía energética nacional
- 3.- Cuidado y conservación del medio ambiente.

Asimismo es necesario evitar la competencia del uso de suelo entre la producción de biocombustibles y de alimentos que pongan en riesgo la seguridad alimentaria del país.

#### **Objetivo**

Integración de paquetes tecnológicos en la producción de insumos bioenergéticos, para la producción de biodiesel a partir de microalgas.

#### **Productos esperados**

1. Aislar, seleccionar y caracterizar microalgas oleaginosas capaces de crecer en aguas dulces, salobres y residuales con capacidad de resistir condiciones extremas de pH y temperatura.
2. Desarrollar procesos a escala demostrativa con el fin de determinar la sustentabilidad, y la factibilidad técnica y económica de producción de biodiesel a partir de microalgas.
  - a. Optimizar el uso, manejo sustentable y económico de agua en los procesos de producción y recuperación de células.
  - b. Maximizar la asimilación de radiación solar: Diseño de fotobioreactores y estrategias de cultivo.
  - c. Acoplar y evaluar la captura de CO<sub>2</sub> proveniente de diferentes industrias.
  - d. Generar guías técnicas y protocolos de seguridad para cultivo, procesamiento y manejo poscosecha de microalgas.
  - e. Evaluar el uso integral de coproductos: carbohidratos, proteínas, moléculas especializadas y otros biocombustibles.

- f. Desarrollar técnicas de procesamiento de microalgas para obtener biodiesel.
3. Evaluar el balance energético y ciclo de vida de producción de biodiesel a partir de algas.
4. Desarrollar e implementar herramientas moleculares para dirigir el perfil metabólico de microalgas a la acumulación de triacilglicéridos.

## **Demanda 2.8**

### **Cítricos**

*Manejo de la enfermedad Huanglongbing (HLB) mediante el control de poblaciones del vector *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae), el psílido asiático de los cítricos.*

#### **Antecedentes**

Existe el peligro de una inminente invasión y posterior diseminación de especies del patógeno *Candidatus liberibacter* ssp., causantes de la enfermedad HLB, con consecuencias devastadoras para la citricultura nacional, que pone en riesgo la cadena productiva y por consecuencia la generación de divisas.

#### **Objetivo**

Generar conocimiento y tecnología para integrar el manejo regional del vector psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri*, en la citricultura nacional, que permita reducir poblaciones y daño directo al árbol y, que contribuya a desarrollar estrategias para la prevención, manejo y mitigación de la enfermedad “Huanglongbing”.

#### **Productos esperados**

1. Análisis de riesgo por región agroecológica citrícola, acorde a la incidencia del vector.
2. Técnicas de muestreo específicas a las condiciones agroecológicas y de fenología del cultivo.
3. Validación, armonización y transferencia de técnicas de diagnóstico para la detección del HLB.
4. Medidas de manejo del vector:
  - a. Productos insecticidas bioracionales y dosis de aplicación para el control químico de la plaga en viveros, y huertos convencionales y orgánicos.
  - b. Selección de agentes de control biológico de la plaga en huertos.
  - c. Tecnología para la manipulación de poblaciones de enemigos naturales de la plaga en campo, mediante productos y técnicas de control biológico.

- d. Tecnología para la producción masiva de agentes de control biológico de la plaga.
5. Medidas de manejo del HLB:
6. Técnicas para la remediación de la enfermedad en campo.
7. Sustento científico para la aplicación de medidas regulatorias para la movilización nacional e internacional de material vegetal.
8. Sistema informático para la vigilancia epidemiológica del HLB y su vector.
9. Material para la capacitación y divulgación sobre el manejo del HLB y su vector

## **Demanda 2.9**

### **Agave Tequilana Weber var Azul.**

*Aprovechamiento de jugo de Agave Tequilana Weber var Azul, para la obtención de Fructanos con Propiedades Prebióticas para el Tratamiento de Problemas de Salud Pública.*

#### **Antecedentes.**

Mantener el prestigio del tequila es un tema que preocupa a todos los agentes económicos de esta importante cadena productiva en México, como son las empresas tequileras, el Consejo Regulador del Tequila, los Gobierno Estatales y los Municipios incluidos en la Denominación de Origen del Tequila y en forma especial todos los productores de agave azul tequilana.

Actualmente la Cámara Nacional de la Industria Tequilera registra una venta record de más de 150 millones de litros de tequila al mercado mundial, logrando importantes ingresos de divisas en nuestro país y el sostenimiento de las fuentes de trabajo en un sector agroindustrial altamente competitivo en el mercado mundial.

Sin embargo, el alto precio que obtuvo el agave azul tequilana en años anteriores, provocó que se realizaran grandes inversiones en la plantación y manejo agronómico del agave, provocando con esto un gran excedente de millones de toneladas de agave sin comercialización.

De acuerdo con datos del Consejo Regulador del Tequila, existen actualmente más de 100 mil hectáreas de agave azul tequilana en la zona que integra la Denominación de Origen del Tequila, de las cuales 35 mil hectáreas carecen de contrato o vinculación con la industria tequilera, con esto según el mismo Consejo Regulador, mas de 6 mil agaveros operan de manera libre con graves problemas de comercialización. Aunado a esto se calcula que hay más de 100 millones de plantas de agave azul fuera de los estados que tienen Denominación de Origen

En base a lo anterior es necesario generar alternativas de solución que aporten beneficio económico y estabilidad a los productores primarios, dentro y fuera de la Denominación de Origen.

### **Objetivos.**

Aprovechamiento de Agave Tequilana Weber para la obtención de Fructanos con Propiedades Prebióticas para el Tratamiento de Problemas de Salud Pública.

Desarrollar la tecnología para la obtención de derivados de agave con alto valor económico y con impacto potencial benéfico sobre la salud humana con énfasis en la reducción de problemas de salud pública.

Ofrecer una alternativa rentable principalmente a los productores de agave cuya producción no tiene destino ni viabilidad económica en la actualidad.

### **Productos esperados.**

Determinar el efecto nutracéutico potencial del consumo de inulina y fructooligosacáridos “**FOS**” sobre la salud humana y específicamente sobre problemas crónico degenerativo como Obesidad, Diabetes y Arterioesclerosis así como el desarrollo de la tecnología para su producción a nivel industrial, con miras a realizar su transferencia al sector productivo vía Plantas Industriales Tipo.

Los entregables para cubrir los puntos mencionados son:

1. Protocolo de proceso a nivel piloto para la producción de fructanos y obtención y purificación parcial de fructanasas.
2. Informe sobre los resultados de las pruebas in vitro e in vivo y del efecto farmacológico de fructanos.
3. Ingeniería del Proyecto y resultados del estudio de factibilidad técnico-económica para una Planta Industrial Tipo.
4. Muestras de FOS para realizar pruebas iniciales de mercado.
5. Informe con resultados de diversas aplicaciones potenciales de fructanos.