



ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2012-9

Única: “Evaluación y validación de variedades y selecciones existentes en México, manejo fitosanitario y nutrición del guayabo (*Psidium guajava* L.) para una producción sustentable”

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) ha 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 Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos”.

Estas demandas se han clasificado en el área estratégica:

I Temas Estratégicos Transversales

La Demanda Específica debe ser debidamente dimensionada y acotada a través de la siguiente estructura:

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.

Demanda Única

I. Título tema a demandar:

Evaluación y validación de variedades y selecciones existentes en México, manejo fitosanitario y nutrición del guayabo (*Psidium guajava* L.) para una producción sustentable”

II. Beneficiarios del proyecto:

9,774 Productores Asociados al Comité Nacional Sistema Producto Guayaba A.C. de los Estados de Michoacán, Aguascalientes, Zacatecas, México, Guerrero, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo y Nayarit

III. Antecedentes:

La guayaba es una fruta de intenso sabor, nativa de las regiones tropicales y subtropicales de América, y más específicamente de Mesoamérica, que incluye desde el sureste de México hasta el Perú. Lo anterior se atribuye a los hallazgos arqueológicos encontrados en excavaciones realizadas en Puebla, México y Perú (Smith, 1967), lo que hace pensar que fue cultivada desde antes de la llegada de los españoles. Después del descubrimiento de América se propagó a otros continentes e incluso llegó a creerse que era originaria de Asia, ya que en esta región se le conoce desde hace varios siglos y crece en forma silvestre.

El guayabo pertenece a la familia de las Mirtáceas y su nombre científico es *Psidium guajava* L.. Los principales países productores son: India, Pakistán, México, Brasil, Filipinas, Colombia, Perú, Ecuador, Sudáfrica, Estados Unidos, Venezuela, Costa Rica, Cuba y Puerto Rico.

La guayaba se encuentra entre las 20 frutas más importantes que se producen en nuestro país, con una superficie total de 22.5 mil hectáreas, de las cuales se obtiene una producción anual de 305 mil toneladas, generando anualmente más de cuatro millones de jornales. El 94 % de la producción nacional se concentra en Michoacán, Aguascalientes, Zacatecas, México y Guerrero. Durante la última década la producción nacional ha crecido ligeramente, con una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del 1.4 %; sin embargo, entidades como el Estado de

México y Michoacán, han crecido con una TMCA del 5.8 % y del 2.3 %, respectivamente (SIACON – SAGARPA 2012).

La guayaba es una fruta altamente perecedera y el mercadeo del producto fresco carece de una infraestructura adecuada para su distribución; por ésto, es razonable pensar que las perspectivas de comercialización deben orientarse hacia el consumo fresco y la transformación. Cabe señalar que la versatilidad de la guayaba como materia prima y el alto contenido nutritivo de sus derivados, la potencian con gran fortaleza de competitividad que le permite una mejor aceptación de sus productos.

La guayaba tenía una marcada estacionalidad de producción hacia los meses de otoño e invierno; sin embargo, ahora es posible programar la cosecha para obtener fruta todo el año en las regiones donde no se presentan heladas como: Michoacán, Estado de México, Guerrero y Nayarit.

Con el manejo actual del cultivo es posible obtener producciones de 15 a 22 ton/ha lo que es considerado bajo, ya que existen registros de producciones superiores a 30 ton/ha alcanzados con buenas prácticas agrícolas y experimentalmente con altas densidades de población, material genético homogéneo, poda anual y en verde.

El principal mercado de México para la exportación de fruta fresca es el de Estados Unidos, a donde se destina el 91 %, le sigue en importancia Canadá con el 7 %. Cabe mencionar que en Estados Unidos la población hispana es la principal consumidora de guayaba.

IV. Problemática:

En la producción comercial de la fruta del guayabo, los productores señalan como principales debilidades las siguientes:

1) Heterogeneidad genética y falta de variedades y selecciones.

México es uno de los países donde tiene su origen la guayaba, existe una gran diversidad de genotipos y las primeras plantaciones comerciales se establecieron en la zona de Calvillo, Ags., con materiales de diferente origen (silvestres, de traspatio o de huertos familiares) seleccionados por los propios productores. Posteriormente el cultivo se diseminó a diferentes regiones agroclimáticas. Los métodos de propagación utilizados (semilla e “hijuelos”) contribuyeron también a la mezcla de genotipos dentro de las huertas. Ésto ha ocasionado que en las

plantaciones actuales se presente una gran heterogeneidad en la fruta, afectando la uniformidad, calidad y presentación en los mercados nacionales e internacionales. Por otra parte, la guayaba cosechada en las principales zonas productoras corresponden a los tipos conocidos genéricamente como “china” y “media china”, que es el material genético que predomina en las huertas a nivel nacional; no obstante, actualmente en México existen cinco variedades registradas por el INIFAP (SNICS, 2011) que aun no han sido validadas.

2) Inadecuado manejo fitosanitario del cultivo del guayabo.

El control de plagas y enfermedades del guayabo con frecuencia es deficiente, lo que repercute en la obtención de bajo rendimiento y calidad del fruto, que se reduce en más del 25 % respecto al que se obtiene con buenas prácticas agrícolas, afectando además el desarrollo y la vida productiva del árbol. Actualmente entre los principales problemas fitosanitarios destacan: 1) picudo (complejo de especies de *Conotrachelus*), 2) moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), 3) temolillo (*Cyclocephala lunulata*), 4) nematodos noduladores (*Meloidogyne* spp.), 5) clavo (*Pestalotiopsis* sp.), y 6) peca o baqueteado (agente causal no determinado). Dentro de los sistemas de control, algunos productores usan indiscriminadamente los agroquímicos, llegando a ocasionar la presencia de residuos en la fruta, que puede afectar la salud del consumidor y ocasionar problemas en la exportación.

3) Manejo deficiente de la nutrición del Guayabo.

A nivel nacional, en los huertos de guayabo no hay un manejo adecuado de la nutrición de la planta, lo que ha ocasionado residualidad, altos costos, baja calidad de fruta, bajo vigor y menor producción. Esto se debe a que el productor carece de información sobre los requerimientos nutricionales del cultivo, mismos que varían en función de las regiones agroclimáticas, los tipos de suelo y la edad de los árboles. Los requerimientos nutrimentales son muy diferentes entre regiones y la fertilización puede ser insuficiente; por ejemplo, en la región productora del Oriente de Michoacán (Zitácuaro), durante el ciclo 2011, de los huertos muestreados el 60.5 % mostró deficiencia de potasio, el 35.7 % de calcio, el 46.5 % de hierro, el 95.3 % de manganeso, el 23.2 % de cobre, el 100 % de zinc y el 16.3 % de boro. En este contexto, es necesario realizar investigación para obtener las curvas de extracción de nutrientes en función de la fenología de la planta, con el propósito de establecer con base en ellas los programas de fertilización de cada huerta, partiendo del análisis del suelo y las condiciones particulares de cada región.

V. Logros y Avances:

1) Material genético

A partir de los años 80's algunos productores innovadores e investigadores iniciaron recorridos en diferentes regiones productoras de Aguascalientes y Zacatecas, con la finalidad de observar y seleccionar material criollo de los huertos de guayaba establecidos en dichos estados. Como resultado de estos trabajos, en 1990 se estableció, en forma conjunta entre productores y SAGARPA, un Sitio Experimental denominado "Los Cañones" en el Municipio de Huanusco, Zac., iniciándose con ello el establecimiento de un banco de germoplasma.

Posteriormente, en el año 2004, se inició un proyecto auspiciado por el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI), que pertenece al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de semillas (SNICS), con la finalidad de coleccionar, caracterizar y aprovechar el germoplasma de guayaba nativo de México, mediante recorridos en las diferentes entidades del país y coleccionando también material de diferentes regiones del mundo (más de 200 accesiones). Este material se tiene en la colección "ex situ" en el campo Experimental "Los Cañones", donde se encontraron diferentes especies de *Psidium* que presentan variedad de formas, color de pulpa y peso de fruto, material con diferentes grados de resistencia al estrés hídrico "calmeo" y material con tendencias enanizantes.

Del primer grupo de genotipos provenientes de la región Calvillo-Cañones, después de un periodo de evaluación continuo de más de 10 años, se seleccionaron los materiales más sobresalientes y se inició el proceso de caracterización morfológica. Como resultado, en el 2009 se registraron las primeras cinco variedades mexicanas de guayaba (Huejucar, Hidrozac, Calvillo siglo XXI, Caxcana y Merita); sin embargo, es necesario evaluar estos materiales en otras regiones agroclimáticas en los estados de Jalisco, Estado de México, Michoacán y Nayarit para ampliar y establecer parámetros en los siguientes aspectos:

- 1) Aprovechamiento de la diversidad genética del germoplasma de guayabo,
- 2) Evaluación y validación de las selecciones y variedades,
- 3) Propagación de los materiales sobresalientes para su disponibilidad a nivel comercial por los productores, e
- 4) Identificación de material con tolerancia a diversos factores bióticos y abióticos.

Estas acciones, encaminadas al mejoramiento del guayabo, pueden contribuir a fortalecer el mercado de exportación a los Estados Unidos, como una buena alternativa para su comercialización. Además, es importante reconocer que para satisfacer las demandas de fruta fresca para el consumo interno o de exportación, será indispensable reducir la variabilidad en la calidad de la fruta, provocada por la alta heterogeneidad genética de los tipos de guayaba existentes en los huertos, aspecto que puede lograrse mediante el uso de selecciones o variedades uniformes con ventajas comparativas que permitan satisfacer las exigencias de productividad y calidad de la fruta, lo cual beneficiará tanto al productor como al consumidor.

Simultáneamente, en 2007 se inició la búsqueda de árboles o porta injertos de guayabo resistentes a nemátodos noduladores del género *Meloidogyne*, encontrándose que la resistencia se encuentra en especies afines como *P. friedrichstalianum*, lo cual abre un panorama alentador para la búsqueda de material genético con tolerancia al ataque de nemátodos.

Por otro lado, se cuenta con algunos avances en la micropropagación in vitro de guayabo, por lo que es necesario validar el protocolo en diferentes variedades, tanto en laboratorio como en campo, con el propósito de producir plantas libres de fitopatógenos y con la uniformidad genética necesaria para incrementar la productividad y la calidad del fruto. En este mismo sentido, es importante iniciar el desarrollo de porta injertos, particularmente con resistencia a hongos del suelo y enanizantes, pues esto último permitiría incrementar la densidad de población y por ende la productividad de las huertas.

2) Plagas y enfermedades

Picudo de la guayaba: a principios de los años 70's investigadores y productores iniciaron los trabajos sobre la biología, hábitos y métodos de control químico del picudo de la guayaba (*Conotrachelus* spp.). Los resultados dieron origen a una campaña contra esta plaga en la zona de Calvillo, Ags., basada en el control químico de adultos. En 2007 se iniciaron a su vez estudios sobre alternativas para su control que fueran amigables con el ambiente, principalmente evaluando productos a base de extractos de plantas, la incorporación de agentes de control biológico y la mejora del sistema de detección mediante trampas especiales con sustancias volátiles, extraídas de la misma planta, y feromonas de la plaga; sin embargo, se requiere la validación de los resultados en cada región agroclimática, principalmente en: Jalisco, Michoacán, Estado de México y Nayarit. A su vez, es

necesario identificar la especie que en lo particular afecta al fruto en el pedúnculo y la búsqueda de un mejor atrayente químico-biológico de los adultos del picudo.

Moscas de la fruta. Los estudios sobre esta plaga se iniciaron junto con la del picudo, determinándose que las especies presentes en la zona Calvillo, Ags.-Jalpa, Zac. son: *Anastrepha striata*, *A. ludens* y *A. fraterculus*, como las más importantes. Las épocas de mayor incidencia son el periodo de otoño e invierno, lo cual afecta la cosecha al obtener fruta con larvas. A partir de 1993 se estableció, en la zona de Aguascalientes y Zacatecas, una campaña bajo las directrices de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las normas oficiales NOEM29 y NOEM30 en la que actualmente la zona Calvillo-Cañones se encuentra clasificada como zona de baja prevalencia; no obstante, es necesario estudiar la dinámica de las poblaciones con el propósito de mantener a esta plaga bajo control.

Temolillo: Sobre temolillo (*Cyclocephala lunulata*) solo se cuenta con investigación sobre su identificación, comportamiento y control a nivel huerto; sin embargo, esta plaga debe ser manejada regionalmente ya que la población que ataca a las guayabas proviene de áreas ubicadas fuera de las huertas, por lo cual las acciones básicamente se dirigen a disminuir los adultos. Esta plaga está presente en los estados de Aguascalientes, Michoacán, Jalisco y Zacatecas, principales áreas productoras de guayaba, por lo que es necesario estudiar nuevas alternativas para su control.

Nemátodos: Los nemátodos del género *Meloidogyne* se encuentran ampliamente distribuidos en todas las zonas productoras de México, debido al método de propagación por hijuelos de raíz, utilizado anteriormente para el establecimiento de los huertos. Otro medio por el cual se incrementó su diseminación fue el sistema "encadenado" de riego en las huertas, problema que ha llegado a ocasionar pérdidas en las zonas de Calvillo - Jalpa del orden del 70 %. Se le considera como el principal problema parasitológico del cultivo a nivel internacional. Las especies involucradas son *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. hapla*; sin embargo, la primera es la preponderante, aunque en Zacatecas las poblaciones de *M. incognita* y *M. javanica* rivalizan en incidencia. En Cuba, Florida y Centro América existe una especie *M. mayaguensis* que afecta guayabos, ocasionando mortalidad del arbolado en un periodo de dos o tres años; aunque aún no se ha detectado en México, es factible su introducción por el intercambio de material genético. Para el control de nemátodos existe una amplia gama de estrategias que han probado su eficacia en forma individual, como son: los productos de síntesis química aún y cuando no existe uno específico para el

guayabo, extractos de plantas, biofumigación, agentes de control biológico (hongos y nemátodos), antagonistas, repelentes, etc.; sin embargo, para los nemátodos noduladores es necesario la integración de diferentes actividades de control dirigidas a los diferentes estadios, considerando el efecto del producto y la utilización de prácticas agronómicas en forma integral.

Clavo de la guayaba: Es una enfermedad ocasionada por *Pestalotiopsis psidii*, que es considerado un patógeno débil que requiere un insecto vector. Para su control se requiere la aplicación calendarizada de fungicidas a base de cobre, de julio a octubre, o bien una estrategia de combate considerando los estadios de la enfermedad y condiciones más propicias de aparición y estrategias combinadas de control cultural, biológico y químico. Sin embargo, esta estrategia no se ha evaluado a nivel comercial por lo cual se cuenta solo con evaluaciones de productos en forma calendarizada. Es necesario, también, determinar la ecología de la enfermedad en las diferentes zonas productoras y evaluar productos alternativos para su control (extractos de plantas y antagonistas), así como la búsqueda de germoplasma resistente que ya se ha detectado en otros países, con el propósito de incorporar esta característica en las actuales o nuevas variedades que se desarrollen en el futuro.

Peca: La peca de la guayaba, es una sintomatología de origen incierto que ocasiona múltiples lesiones circulares de color café con un halo rojizo, que en baja incidencia le da estética al fruto, razón por la cual, aún y cuando tiene una amplia diseminación e incidencia, no se le da importancia. En la zona productora de Michoacán la peca es considerada como uno de los principales problemas, ya que la incidencia dentro de los frutos llega a ocasionar manchas. Para su control se aplican fungicidas, que son los únicos productos que han dado la pauta para la definición de organismos bióticos como agentes causales. Es necesario determinar con precisión el agente causal, el nivel de daño económico, una estrategia de manejo en el daño y la búsqueda de material genético con tolerancia.

3) Manejo deficiente de la nutrición del Guayabo.

En 2006 productores e investigadores iniciaron en la región oriente de Michoacán las primeras valoraciones de campo para el manejo de la nutrición del guayabo, incluyendo criterios de diagnóstico para la corrección de deficiencias nutrimentales, así como las primeras recomendaciones técnicas para el abastecimiento nutrimental.

En relación a la nutrición del cultivo se han establecido límites críticos de concentración de nutrientes y se han fijado en función a los tipos de suelo las cantidades requeridas de N, P₂O₅ y K₂O en kg por árbol. No obstante, es necesario determinar las curvas de extracción de nutrimentos en función de la fenología de la planta y con base en éstas establecer los programas de fertilización en las actuales y nuevas zonas productoras, particularmente con el objetivo de abatir costos de producción, por lo que es importante evaluar fuentes alternas de nutrimentos tales como: gallinaza, lombricomposta, estiércol bovino, bocashi, etc., los cuales puedan sustituir o complementar a los fertilizantes químicos y aportar otros efectos benéficos al suelo.

Si bien es cierto que existen avances importantes en varios de los puntos arriba señalados, es necesario también aclarar que algunos de estos aspectos se han generado de manera independiente y para determinada zona productora. Por lo anterior, se requiere integrar estos componentes y evaluarlos en las regiones guayaberas al menos de los principales estados productores: Aguascalientes, Michoacán, Jalisco y Zacatecas. Por lo anterior, se plantea consolidar un proyecto a mediano y largo plazos que permita incrementar la producción, sanidad, uniformidad y calidad de la guayaba; mediante la integración de un equipo interdisciplinario e interinstitucional que auxilie los diferentes proyectos y estudios en las regiones productoras de guayaba, con el propósito de que se haga más rentable y competitivo el cultivo y con esto, se logre un mejor aprovechamiento de los mercados actuales y potenciales, aspecto que también debiera ser estudiado. Con base a lo anterior se establece la siguiente:

VI. Propósito de la Demanda:

Evaluar y validar variedades y selecciones existentes en México, manejo fitosanitario y nutrición del guayabo (*Psidium guajava* L.) para una producción sustentable

VII. Objetivos:

Objetivo General:

Contribuir a mejorar la competitividad del cultivo de guayabo, mediante el incremento en rendimiento por unidad de superficie, disminución de costos de producción y mejora de la calidad de la fruta; lo que permitirá un mayor y mejor aprovechamiento de los mercados nacionales e internacionales.

Objetivos particulares:

- Desarrollar, evaluar y validar al menos cinco variedades y selecciones en las diferentes regiones agroclimáticas de los estados de Aguascalientes, Michoacán, Jalisco y Zacatecas.
- Aprovechar la diversidad genética existente para el desarrollo de genotipos con ventajas competitivas y ofertar una gama más amplia de tipos de fruta.
- Realizar la propagación y validación de variedades y selecciones sobresalientes en diferentes regiones agroecológicas de México.
- Evaluar germoplasma con tolerancia genética a factores abióticos (pH, sequía, temperatura) y bióticos (picudo, moscas de la fruta, nemátodos y clavo).
- Identificar y seleccionar genotipos para su uso como portainjertos con fines específicos, así como estudios de compatibilidad.
- Desarrollar y evaluar atrayentes (alomonas y feromonas) para picudo (*Conotrachelus* spp.), con el propósito de aumentar la efectividad de las trampas y establecer su estandarización a nivel de campo, para disminuir costos.
- Desarrollar y validar modelos de pronóstico de plagas (picudo y nemátodos) para hacer eficiente la aplicación de los diferentes métodos de control, así como una estrategia regional de manejo para “temolillo” con base en agentes de control biológico.
- Identificar el agente causal de la peca de la guayaba y proponer estrategias de manejo.
- Identificar organismos nativos para el control biológico de las plagas y enfermedades de interés, así como su abundancia estacional con relación a cultivares, factores climáticos y fenología del cultivo.
- Validar metodologías de cría y evaluación de la efectividad de organismos de control biológico de las principales plagas y enfermedades del guayabo, en condiciones de campo.
- Generar información sobre el control químico bio-racional, de productos ambientalmente amigables como: aceites, detergentes e insecticidas de origen vegetal, entre otros.
- Validar la tecnología existente para el manejo de las plagas y enfermedades de interés en las principales regiones productoras de guayaba.
- Desarrollar los estándares nutrimentales para el guayabo, para las diferentes condiciones agroecológicas, basados en las curvas de extracción de nutrimentos de la planta.

- Generar un programa de nutrición del cultivo del guayabo para sus diferentes etapas fenológicas y acorde al potencial de producción de cada región agroecológica.
- Evaluar diferentes fuentes orgánicas de nutrimentos

VIII. Justificación:

Es importante destacar que la fruta de guayaba y la gran variedad de productos obtenidos en el proceso agroindustrial contribuyen de manera muy importante, con el programa nacional de exportación para el ingreso de divisas a nuestro país. En los nuevos mercados la guayaba cumple cabalmente con los requerimientos internacionales de calidad, fitosanidad e inocuidad que se norman a través del Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC) que cada país exige; por ende, es necesario incrementar la producción con nuevas variedades registradas y validadas que permitan su adaptación y consolidación, de acuerdo a las condiciones agroclimáticas (agua-suelo-propagación-nutrición-plagas-enfermedades), según lo requiera cada región productora de México. Para lograr lo planteado, se requiere validar las variedades registradas disponibles, evaluar la variabilidad genética existente, desarrollar un programa formal de mejoramiento genético que comprenda desde portainjertos hasta propagación in vitro, conocer las curvas de extracción de nutrimentos para diseñar programas de fertilización acordes a cada etapa fenológica de la planta en cada región agroclimática, y desarrollar modelos de manejo de plagas y enfermedades para un control integral eficiente y sustentable.

IX. Productos a entregar:

- Informe sobre la validación de al menos las cinco variedades registradas existentes en las diferentes regiones productoras de guayaba del país.
- Descripción de nuevas variedades con ventajas comparativas y adecuadas para el consumo en fresco y/o para la industria.
- Documento de identificación y evaluación de germoplasma tolerante a factores bióticos y abióticos para tutor y portainjertos de guayabo.
- Protocolo de micropropagación in vitro para producir plantas libres de fitopatógenos, desde la fase de laboratorio hasta el establecimiento en campo.
- Manual sobre la ecología, dinámica poblacional y modelo de grados día de los principales fitopatógenos en las zonas productoras de guayaba.

- Protocolo para la identificación, aislamiento, evaluación y cría de agentes de control (en casos pertinentes) de los principales fitopatógenos en las zonas productoras de guayaba.
- Folleto técnico de efectividad de productos bioracionales para el control de fitopatógenos de la guayaba.
- Informe técnico sobre la determinación de semioquímicos atrayentes para picudo y su evaluación a nivel de campo.
- Paquetes tecnológicos de manejo integrado de las plagas y enfermedades de interés, adecuado para cada zona productora de guayaba, y su transferencia tecnológica por región agroecológica (al menos 50 productores por cada una de las cuatro regiones productoras más importantes).
- Manual de fertilización basado en las curvas de extracción de nutrimentos, para determinar los requerimientos nutricionales del cultivo del guayabo por etapa fenológica y región agroecológica productora de guayaba en México.
- Manual de estrategias de Fertilización de Sitio Específico, basados en diagnósticos de campo y estándares nutrimentales.

X. Impactos a lograr con los productos a obtener:

Económico

- Mejoramiento de la calidad de la fruta por una disminución del daño por plagas y enfermedades.
- Reducción en los costos de control de fitopatógenos al utilizar material genético resistente y bases técnicas para el manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Aumento de la calidad de la fruta mejorando las estrategias de control en las regiones con mayor índice de afectación por la peca y clavo de la guayaba.
- Aumento en la capacidad productiva del árbol y de la calidad de la fruta.
- Mayor producción de fruto mediante plantaciones con variedades clonales.

Social

- Mayor disponibilidad de variedades con diferentes propósitos (consumo en fresco nacional o exportación y agroindustria).
- Uso de portainjertos con fines específicos.
- Transferencia de tecnología a productores Innovadores en el manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo del guayabo en México.

Tecnológico

- Nuevas variedades con mayor productividad y de mejor calidad de fruto.
- Adopción de las variedades por los productores de cada región agroecológica.
- Aplicación racional de nutrimentos, tanto para reducir costos como para evitar la contaminación por aplicación excesiva de fertilizantes químicos.
- Nutrición eficiente y eficaz del guayabo con base en sus requerimientos nutrimentales, las condiciones de suelo y de la planta, y el potencial productivo de cada región.

Ecológico

- Disminución del uso de pesticidas en el cultivo mediante el uso de productos bioracionales y, por ende, reducción del impacto en el medio ambiente.
- Uso racional de fertilizantes en las diferentes zonas agroecológicas productoras de guayaba en México.
- Desarrollar conocimiento y tecnología para el control biológico de plagas y enfermedades en las diferentes zonas agroecológicas productoras guayaba en México.

Contactos para consultas técnicas sobre la demanda

Ing. Jaime Antonio Paz Arrezola

Secretario Administrativo del Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT

Teléfono: (55) 5639-8916

Correo Electrónico: jpaz@snitt.org.mx

Ing. José Luis González Padilla

Director de Apoyos para la Producción Agrícola. SAGARPA

Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312

Correo Electrónico: josel.gonzalez@sagarpa.gob.mx

Ing. José Ma. Hernández Díaz

Subdirector de Investigación y Transferencia de Tecnología. SAGARPA

Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33330

Correo Electrónico: jose.hdz@sagarpa.gob.mx