

REQUERIMIENTOS METROLÓGICOS PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE INOCUIDAD Y
BIOSEGURIDAD AGROALIMENTARIA (CNRIBA)

M en C Fabiola Hernández



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

MISIÓN DEL SENASICA

Proteger la agricultura nacional a través de la aplicación de medidas de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, para contribuir a la seguridad alimentaria, al bienestar de productores y consumidores, así como al desarrollo de las cadenas productivas.



SENASICA

Dirección General de
Sanidad Vegetal



Dirección General de
Salud Animal



Dirección General de
Inspección
Fitozoosanitaria



Dirección General de
Inocuidad
Agroalimentaria,
Acuícola y Pesquera



MÉXICO: 12º LUGAR EN PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

México ocupa el lugar 20 a nivel mundial por el número de personas que trabajan en el sector agropecuario y pesquero, donde India (206 millones) y China (184 millones) tienen el mayor contingente de ocupados.

México ocupa el 12º lugar en producción mundial de alimentos:

- 12º en producción mundial de cultivos agrícolas.
- 10º en producción mundial de ganadería primaria.
- 17º en producción mundial pesquera y acuícola.



A nivel mundial, México es...

1º productor de aguacate (2,540,715 t) **y zarzamora** (222,608 t).

2º productor de frambuesa (178,677 t) **y limón** (3,101,099 t).

3º productor de espárrago (357,839 t) **y toronja** (489,102 t).

 **AGRICULTURA**
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

 gob.mx/agricultura

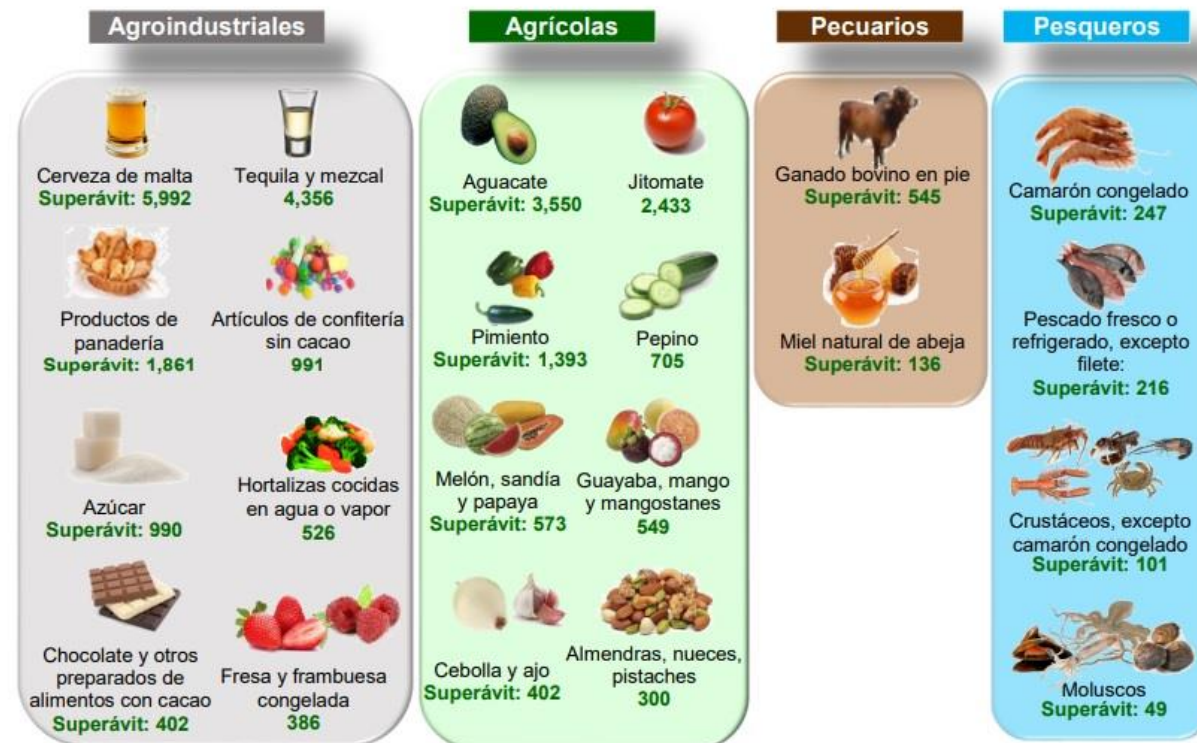
PRINCIPALES PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

Principales productos agroalimentarios exportados 2022 (millones de dólares)

El 72.1% del total de divisas por las ventas al exterior de productos agroalimentarios de México, corresponden a los principales por su valor comercial.

1. Cerveza - 6,083 mdd
2. Tequila - 4,085 mdd
3. Berries - 3,789 mmd
4. Aguacate - 3,368 mmd
5. Carne de bovino - 2,238 mdd
6. Jitomate - 2,143 mdd
7. Galletas dulces - 1,182 mdd
8. Confitería - 1,138 mdd
9. Pimiento - 1,124 mdd
10. Azúcar - 1,012 mdd

Superávit de los principales productos comercializados de México por tipo, 2022
(Millones de dólares)



Fuente: SIAP con datos de Banco de México.

PRINCIPALES MERCADOS AGROALIMENTARIOS DE MÉXICO

Principales mercados agroalimentarios de México en 2022 (millones de dólares)

1. Estados Unidos - 35,437 mdd
2. Japón - 1,186 mdd
3. Canadá - 894 mdd
4. China - 474 mdd
5. Guatemala - 377 mdd

Conoce los principales mercados agroalimentarios de México en 2022

Estados Unidos
35,437 mdd*



Japón 1,186 mdd



Canadá 894 mdd



*millones de dólares.



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

    gob.mx/agricultura



10 GRAMOS DE GUACATE

CONTIENEN:



Michoacán: estado que más produce en nuestro país.

Fuente: Excelsior, Milenio, Bloomberg

en millones de dólares

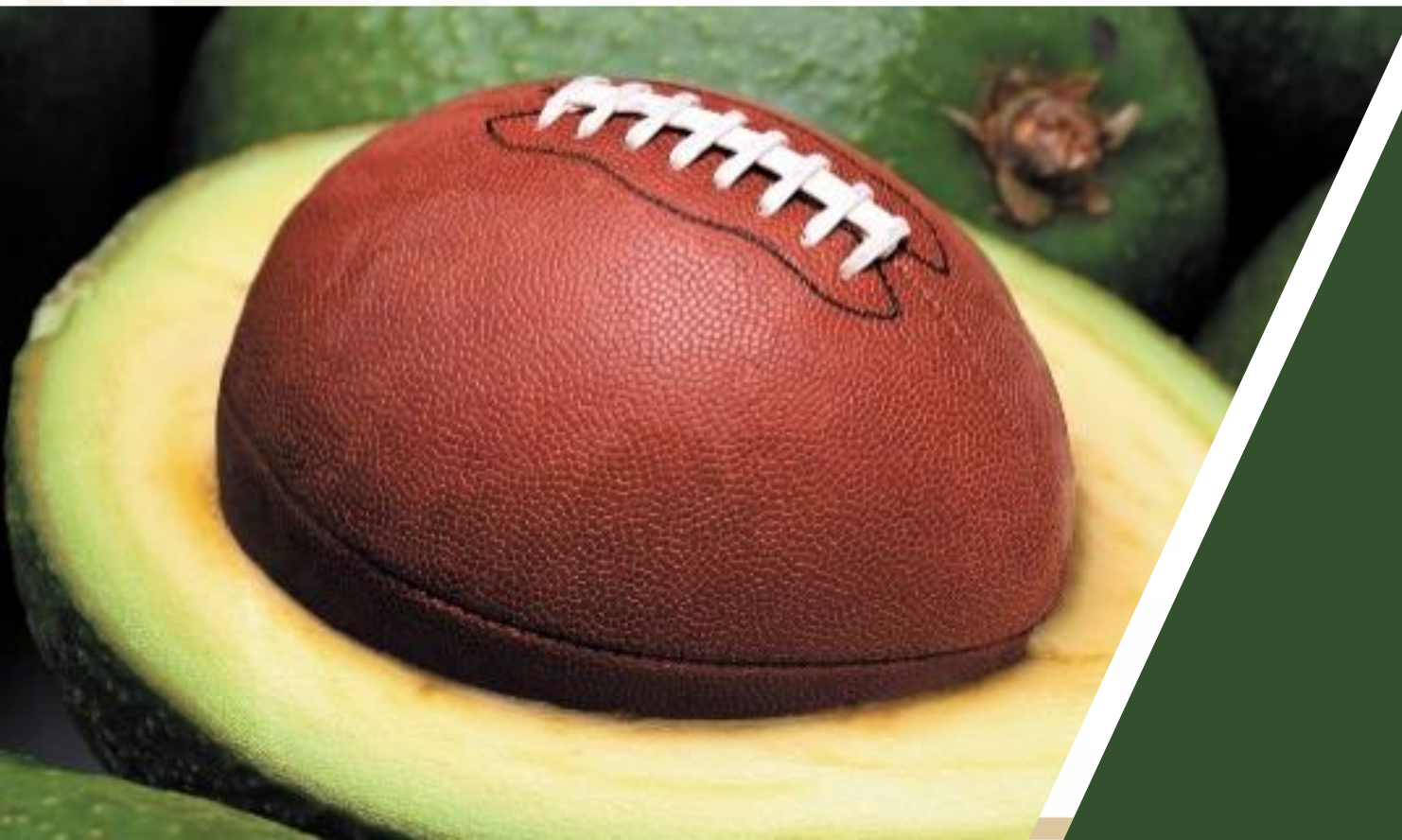
Toneladas exportadas a EU

- Total
- Super Bowl

¡CADA VEZ MÁS CARO!

- Su costo es el más elevado en 20 años

9kg X 26.2



LA ESTRELLA DEL SÚPER TAZÓN

MÉXICO: CENTRO DE ORIGEN

Su nombre proviene del náhuatl “*ahuacatl*”, que significa “testículos del árbol” y su origen data de más de 10 mil años, de acuerdo con vestigios encontrados en una cueva de Coxcatlán, Puebla, donde se detectaron restos de la especie *Persea americana* Mill.



Figura 2. Posibles centros de origen de las tres razas de aguacate

DIVERSIDAD DE AGUACATE EN MÉXICO

Persea spp.

VOL. I



P. americana var. drymifolia
C. G. Willson, 1977
Raza Mexicana. Es el aguacate mexicano más antiguo conocido, originario del Estado de Veracruz. Se encuentra en las montañas de la zona de Tehuacan, Puebla, México. Tiene un fruto pequeño, con una longitud de 4 a 6 cm y un peso de 10 a 15 g. El fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. americana var. guatemalensis
C. G. Willson, 1977
Raza Guatemalteca. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. americana var. americana
C. G. Willson, 1977
Raza Antillana. De acuerdo a estudios arqueológicos, esta variedad de aguacate se originó hace 7,000 a 8,000 años a.C. El uso de esta raza en la agricultura se remonta a los mayas y aztecas. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. lucida
C. G. Willson, 1977
Raza Lucida. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. lagosii
C. G. Willson, 1977
Raza Lagosii. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. schiedeana
C. G. Willson, 1977
Raza Schiedeana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. guineensis
C. G. Willson, 1977
Raza Guineensis. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. peruviana
C. G. Willson, 1977
Raza Peruviana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. coriacea
C. G. Willson, 1977
Raza Coriacea. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. baccata
C. G. Willson, 1977
Raza Baccata. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.



P. caroliniana
C. G. Willson, 1977
Raza Caroliniana. Presenta una forma grande, lo que le permite distinguirse del resto de la familia. Su fruto es verde cuando madura y se vuelve negro al ser cortado. La longitud de la hoja es de 10 a 15 cm.

El género *Persea* incluye al menos 150 especies distribuidas principalmente en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. México es considerado centro de origen, existen al menos 20 especies emparentadas con el aguacate común (*Persea americana* Mill.) y crecen desde nivel del mar hasta los 2,500 msnm. La palabra «Aguacate» deriva del náhuatl «ahuacatl» que significa «testículo del árbol».

Debido a la amplia diversidad intraspecífica *Persea americana* se agrupa en tres razas: mexicana, antillana y guatemalteca. La evidencia más antigua del consumo de esta fruta data de 7,000 a 8,000 años a.C. y fue encontrada en una cueva de Coxcatlán, Puebla. Actualmente, México es el primer productor mundial. En el póster se muestran las principales especies, variedades de uso común y con derecho de obtención.



www.gob.mx/sinics • www.gob.mx/sagarpa • SINICSagarpa • SINICS_SAGARPA



https://www.avocadosource.com/journals/cictamex/cictamex_1998-2001/CICTAMEX_1998-2001_PG_171-187.pdf
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/385096/P-Aguacate-high.pdf>

DE MÉXICO PARA EL MUNDO

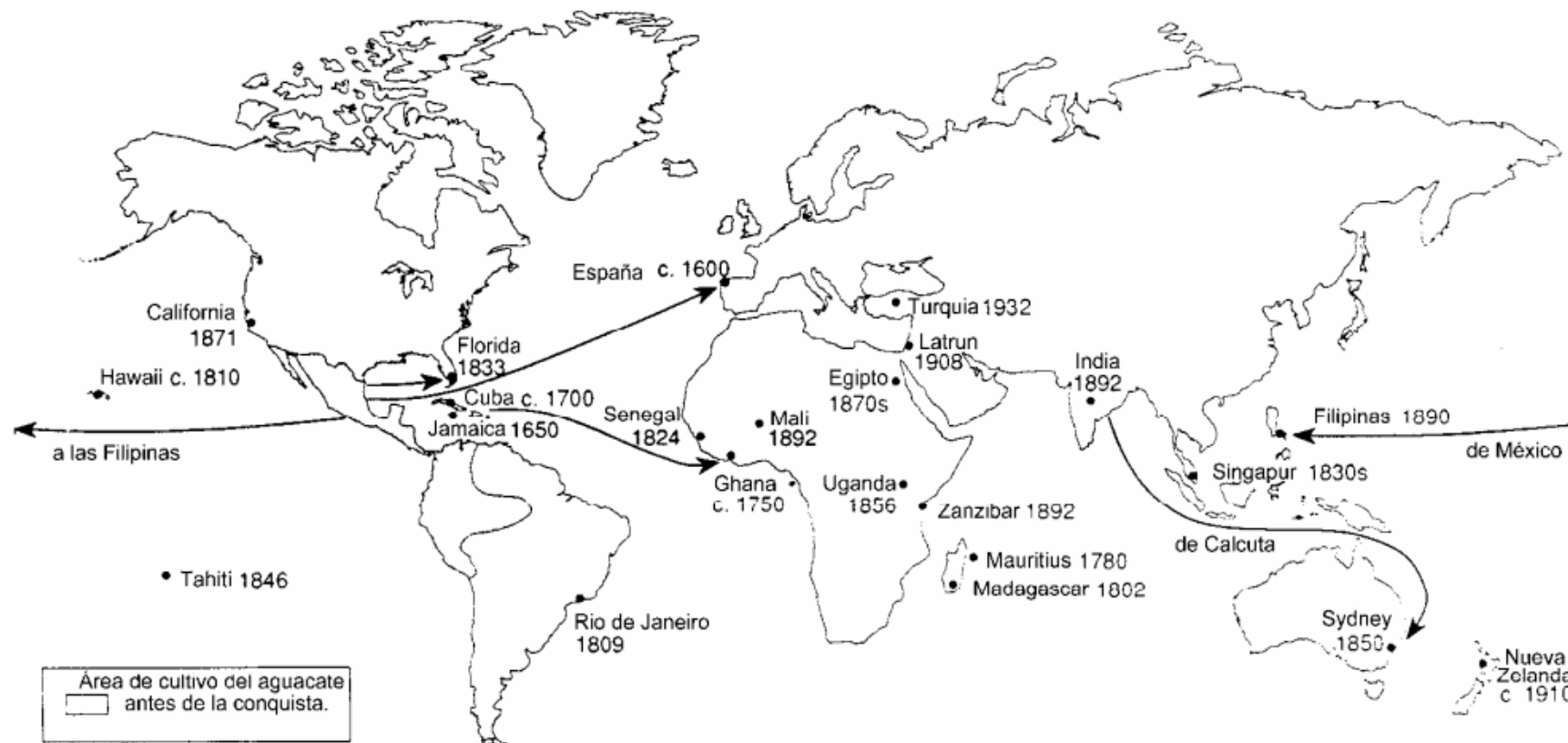


Figura 2. Distribución del aguacate después de la conquista en el mundo hasta antes de 1915 (Modificado de Smith *et al.*, 1992)

PRODUCCIÓN HISTÓRICA



Principales países exportadores e importadores de aguacate fresco 2022 Millones de dólares

Importadores		
	Alemania	383
	España	410
	Francia	532
	Países bajos	912
	Estados Unidos	3,380
Exportadores		
	Chile	226
	España	416
	Perú	894
	Países bajos	905
	México	3,143

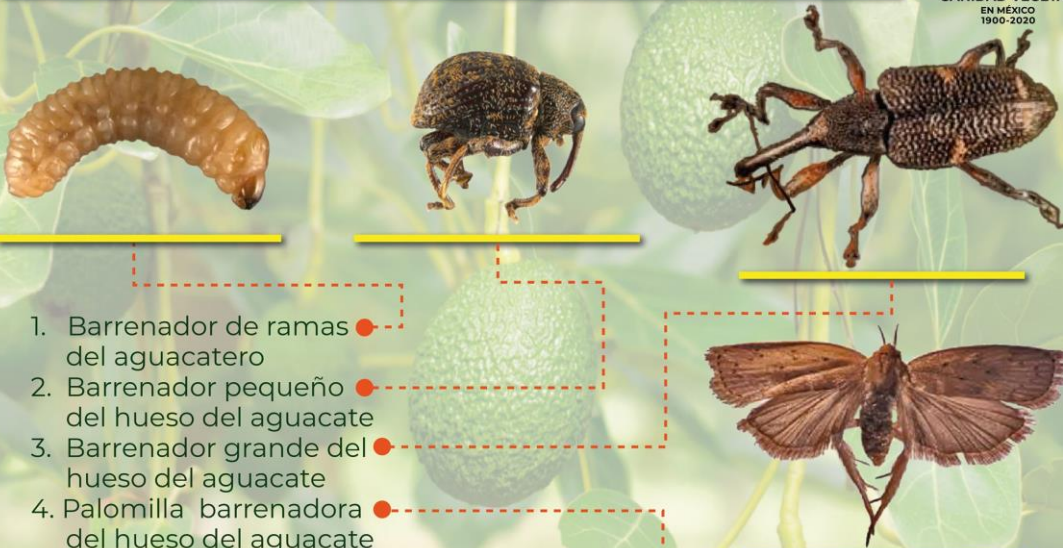
Fuente: SIAP con datos del Comtrade ONU.

RETOS

PLAGAS DEL aguacatero

AÑO INTERNACIONAL DE LA SANIDAD VEGETAL 2020

120 ANIVERSARIO DE LA SANIDAD VEGETAL EN MÉXICO 1900-2020



1. Barrenador de ramas del aguacatero
2. Barrenador pequeño del hueso del aguacate
3. Barrenador grande del hueso del aguacate
4. Palomilla barrenadora del hueso del aguacate

El manejo de estas plagas mejora el posicionamiento del país como principal exportador y la economía de los productores de este noble fruto.

Tabla 2. Fungicidas, plaguicidas y herbicidas; enfermedad/organismo/maleza que atacan y nivel máximo residual (LMR).

Número	Compuesto químico	Enfermedad que combate	LMR		
	Fungicidas		México	LMR EPA	LMR Japón
1	Azoxystrobin	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2	2	1
2	Azufre elemental	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	EXENTO	EXENTO	EXENTO
3	Azufre elemental + Oxicloruro de cobre	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	EXENTO	EXENTO	EXENTO
4	Cyprodinil+Fludioxonil	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1.2 / 5	1.2 / 5	1 / *
5	Folpet	Viruela de la hoja <i>Cercospora purpurea</i>	25	25	30
		Mancha de la hoja <i>Septoria</i> sp.			
		Roña <i>Sphaceloma perseae</i>			
6	Fosetil AL	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	25	25	150
7	Hidroxido cúprico	Tristeza del aguacatero <i>Phytophthora cinnamomi</i>	EXENTO	EXENTO	EXENTO
		Mancha Purpura <i>Cercospora purpurea</i>			
8	Hidroxido cúprico + Folpet	Pudrición del fruto <i>Dothiorella</i> sp.	EXENTO	EXENTO	EXENTO
9	Metalaxil	Antracnosis <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	30	31	32
		Tristeza del aguacatero <i>Phytophthora cinnamomi</i>	4	4	0.2

¿Qué son los LMR'S?

(Límites Máximos de Residuos)

Es la concentración máxima de los residuos de un plaguicida (expresada en mg, kg o ppm), que se permite legalmente en los alimentos.



¡Cuidemos la salud de los consumidores!

APEAM



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

f t i g y o g o b . m x / s e n a s i c a



<https://www.facebook.com/SENASICA/photos/a.250297088325065/3531526510202090/?type=3>
<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/634/1/cap%20Inocuidad%20Aguacate.pdf>
<https://m.facebook.com/photo.php?fbid=447565087547919&set=a.396549492649479>

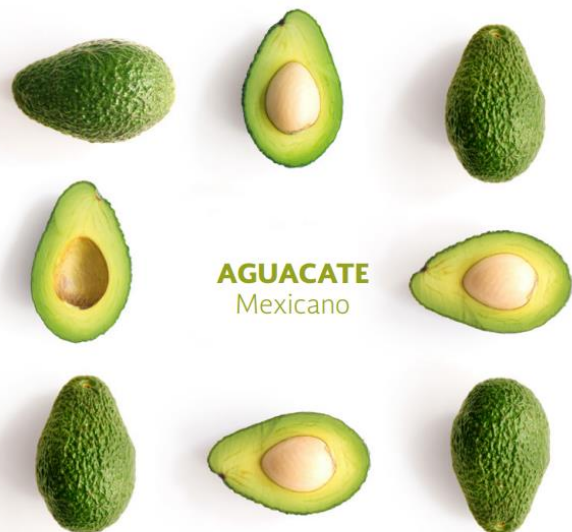
RECHAZOS DEL MERCADO JAPONÉS:

2011



Rechazos de cargamentos de aguacate mexicano por parte de Japón por la detección de plaguicidas no permitidos o en concentraciones más elevadas de las permitidas.

PLANEACIÓN
AGRICOLA
NACIONAL
2017-2030



AGUACATE
Mexicano

SAGARPA

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



ESTRATEGIAS DE MERCADO DE EXPORTACIÓN DE AGUACATE

STRATEGIA	PAÍS(ES)	¿CÓMO?
CONSOLIDAR	Estados Unidos, Canadá	Se sugiere fortalecer el acceso del aguacate en la red de protección de propiedad intelectual, oferta de alta establecimiento de disciplinas de cooperación regulatoria fitosanitarias (v. gr. equivalencia) y, en su caso, de ob:
	Japón	Se propone sostener el comercio libre de arancel, co protección a la propiedad intelectual para diferenciar cooperación regulatoria en materia de medidas sanita
	China	Se propone que el gobierno mexicano solicite conces de suscitarse un proceso de negociación comercial par cooperación regulatoria
EXPANDIR	Estados miembros de la Unión Europea y de la AELC	Se recomienda expandir los flujos de exportación cc y de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC); inocuidad del aguacate, así como por medio del impuls regulatoria en materia fitosanitaria. Lo mismo en el ca Europea y la eventual negociación de un TLC.



SENASICA

**COLABORACIÓN: HERRAMIENTA INDISPENSABLE
PARA ENFRENTAR DIFICULTADES**



CEN

NACIONAL DE M

DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA



CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE INOCUIDAD Y BIOSEGURIDAD AGROALIMENTARIA

Unidad de servicios analíticos que utiliza protocolos y técnicas estandarizadas comparables internacionalmente, realiza la determinación de residuos de plaguicidas y otros contaminantes, la detección de organismos patógenos y organismos genéticamente modificados, así como la secuenciación de genoma completo de microorganismos, en productos de interés agroalimentario.



CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE INOCUIDAD Y BIOSEGURIDAD ALIMENTARIA

➤ Centro:

- acreditado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 (ISO/IEC 17025:2017) "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración", para la rama de Sanidad Agropecuaria
- certificado en la NMX-CC-9001-IMNC-2015 "Sistemas de Gestión de la calidad – Requisitos"
- certificado en la NMX-SAST-45001-IMNC-2018 "Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos con orientación para su uso"
- certificado en la NMX-SAA-14001-IMNC-2015 "Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con orientación para su uso"

➤ Personal altamente calificado

➤ Equipamiento de vanguardia



ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES

Equipamiento:

- Cromatógrafos de gases acoplados a espectrometría de masas (GC-MS/MS).
- Cromatógrafos de líquidos acoplados a espectrometría de masas (LC-MS/MS).
- Espectrometría de Masas acoplado a Plasma Inductivamente (ICP-MS/MS).
- Cromatógrafo de Líquidos de Ultra Rendimiento – Tiempo de Vuelo (UPLC – QTOF).

Personal:

- Analistas Especializados en extracción de residuos químicos.
- Analistas Especializados en Cromatografía de Gases y Líquidos MS/MS.
- Analistas Especializados en Validación de Métodos.

Capacidad analítica:

- 3000 muestras anuales para cada método, sin incluir muestras de alertas o programas especiales.

Técnicas Analíticas:

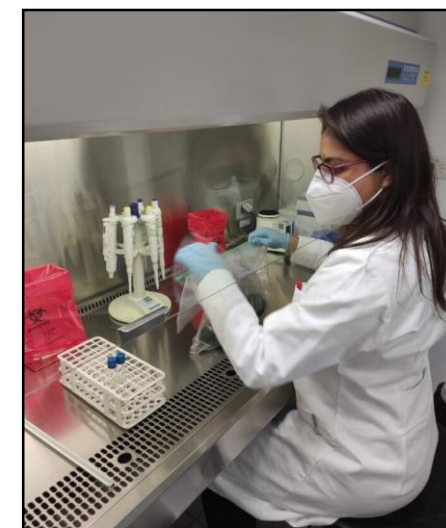
- Determinación de residuos de plaguicidas en vegetales.
- Determinación de metales pesados tóxicos en vegetales y agua.
- Determinación de aflatoxinas y zearalenona en cereales.



CUMPLIMIENTO DE LA NMX-EC-17025

Los responsables de **metrología** se encargan de realizar y programar:

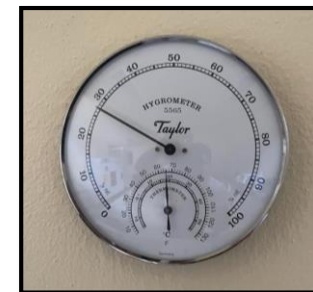
- Mantenimientos y calibraciones de equipos e instrumentos
- Programa anual de ensayos de aseguramiento de la calidad y participación de ensayos de aptitud a nivel internacional
- Dar seguimiento a la trazabilidad de instrumentos, equipos que son requeridos para atención a **las auditorías de la acreditación**



DESAFÍOS METROLOGÍA

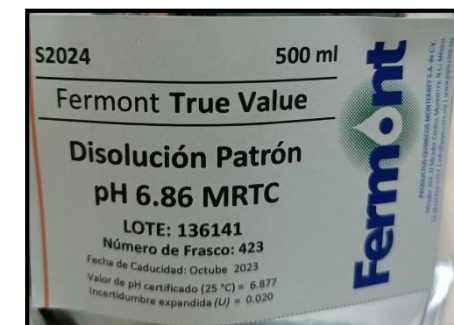
- **Instalaciones y condiciones ambientales**

Se realiza un monitoreo diario de la temperatura así como de humedad para asegurarse de que estas sean adecuadas para las actividades del laboratorio sin afectar la validez de los resultados



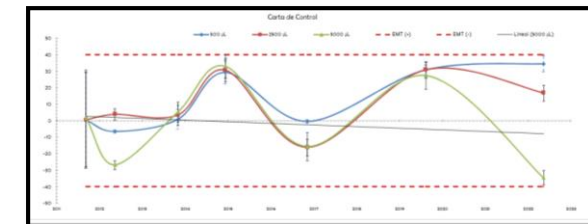
- **Equipamiento**

Se realizan procedimientos para la gestión de mantenimientos, equipos, instrumentos, materiales de referencia, reactivos y consumibles



- **Evaluación de incertidumbre y error**

Se generan cartas control que permiten conocer los límites de control así como la sensibilidad de la medición y con ello saber si los instrumentos están bajo control estadístico



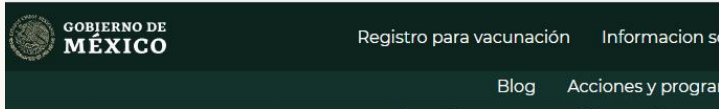
DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS

Como parte del proyecto de colaboración para la elaboración de ensayos de aptitud con Material de Referencia Certificado, mediante la Dirección de Análisis Orgánico del Centro Nacional de Metrología (CENAM)

- Se logró el fortalecimiento de los laboratorios que coadyuvaban evaluando la capacidad técnica para identificar y cuantificar los plaguicidas: Acephate, Cyhalothrin, Malathion, Methamidophos, Parathion Methyl, Carbendazim y Permethrin
- Se amplió para los años 2016 hasta el 2022 la determinación de plaguicidas en aguacate, guayaba y jitomate liofilizados, incluyendo nuevos plaguicidas



MANTENIMIENTO DEL MERCADO JAPONÉS



CENAM presenta informe final del proyecto "Desarrollo de Material de Referencia de plaguicidas en aguacate"

Informe de resultados Proyecto Fondo Mixto CONACYT-Michoacán

Centro Nacional de Metrología | 09 de diciembre de 2016



Representantes de las instituciones que participaron en el proyecto

Certifica Cenam materiales de referencia para uso de plaguicidas en aguacate

Post Compartir

Por Israel Pérez Valencia

Santiago de Querétaro, Querétaro. 21 de febrero de 2017 (Agencia Informativa Conacyt).- El Centro Nacional de Metrología (Cenam) desarrolló y certificó materiales de referencia de plaguicidas empleados en la producción de aguacate (*Persea americana*), cultivado en el estado de Michoacán, con el objetivo de asegurar la calidad del fruto para su exportación.



El proyecto fue desarrollado por la dirección de Análisis Orgánico del Laboratorio de Materiales del Cenam, en conjunto con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) y la Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico (Sicdet), a través de un Fondo Mixto (Fomix) suscrito entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Gobierno del Estado de Michoacán.

[CENAM presenta informe final del proyecto "Desarrollo de Material de Referencia de plaguicidas en aguacate" | Centro Nacional de Metrología | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
[Certifica Cenam materiales de referencia para uso de plaguicidas en aguacate \(cienciamx.com\)](#)



FORTALECIMIENTO DE ESQUEMAS

- 2015: **Reconocimiento** (inicialmente aguacate)
- 2018: **Reconocimiento** (ampliación a vegetales en general)
- 2022: **Aprobación** (vegetales en general)

ACUERDO por el que se establecen los criterios para determinar los límites máximos de residuos tóxicos y contaminantes en los bienes de origen animal, recursos acuícolas y pesqueros, de funcionamiento de métodos analíticos, el Programa Nacional de Control y Monitoreo de Residuos Tóxicos en los bienes de origen animal, recursos acuícolas y pesqueros, Programa de Monitoreo de Residuos Tóxicos en Animales y el Programa Nacional de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales, así como el módulo de consulta, los cuales se encuentran regulados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

PERSPECTIVAS PARA LA DETECCIÓN DE PLAGUICIDAS

- Producción de materiales de referencia negativos liofilizados que serán utilizados para establecer la línea base de detección de nuevos plaguicidas en los servicios analíticos ofertados para todas las matrices
- Continuidad a la evaluación de la capacidad técnica de los laboratorios de coadyuvancia en materia de inocuidad incluyendo aquellos que deseaban formar parte del esquema de reconocimiento de acuerdo con la norma NMX-EC-17043-IM NC-2010

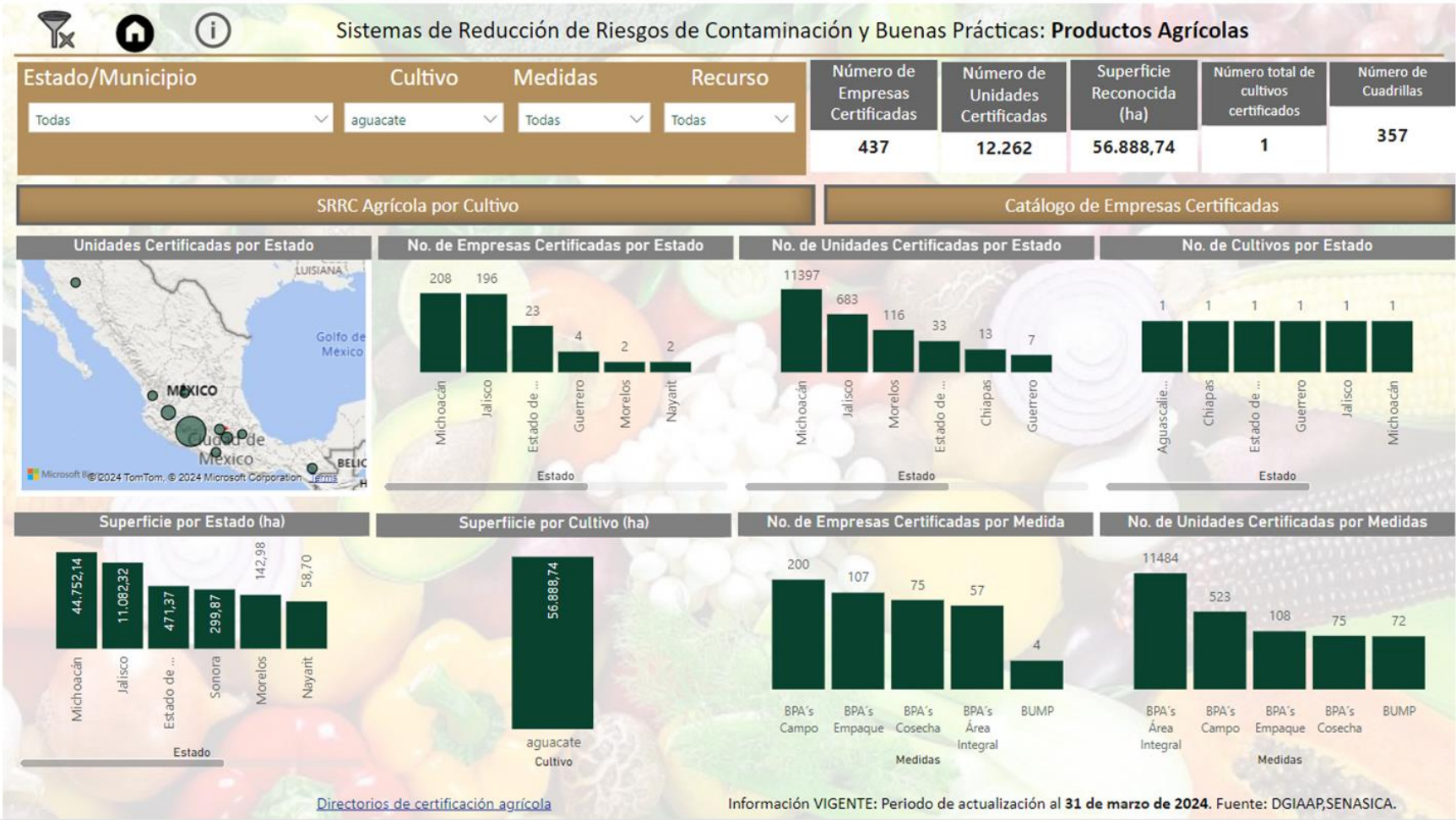


UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SRRC

 **GOBIERNO DE MÉXICO**

Trámites Gobierno 

SENASICA PULSO SANITARIO Iniciar Sesión





“Los materiales de referencia... conocimiento empaquetado, un producto que será útil para que los laboratorios puedan certificar que lo que se está exportando está libre de plaguicidas”.

Dr. Víctor Lizardi Nieto



¡GRACIAS!

M en C Cindy Fabiola Hernández Pérez

dgiaap.iica44@senasica.gob.mx



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA