

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

---

*Convocatoria 2011-9*



---

## **ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2011-9**

**ÚNICA: DESARROLLO DE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS, VALIDACIÓN DE MÉTODOS Y FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE DE LAS REDES DE LABORATORIOS PARA LA INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA**

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”.

**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. Demanda Única

## Demanda 1.1

### **DESARROLLO DE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS, VALIDACIÓN DE MÉTODOS Y FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE DE LAS REDES DE LABORATORIOS PARA LA INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA**

#### **Beneficiarios del Proyecto**

##### **A. Beneficiarios**

En una primera etapa se trabajará para productores, empresarios y organizaciones de los sistemas producto o agrupaciones entre otros de:

- a) Brócoli, hortalizas de hoja, aguacate, cebollín, tomate, frutillas y otros.
- b) Maíz, soya y trigo.
- c) Productos de origen animal.

##### **B. Beneficiarios intermedios.**

Laboratorios oficiales de las Secretarías de Estado involucradas en la evaluación de la conformidad para inocuidad y calidad alimentarias:

- a) SAGARPA-SENASICA: CENAPA, CENASA, CNRPyC, CNRDOGM y CNRF.
- b) S. SALUD-COFEPRIS: CCAyAC, INN e INS.
- c) SEMARNAT: INE/CENICA.
- d) Laboratorios Sectoriales, públicos o privados: Ej. CIAD, CESAVER, CENCON, ABC, etc.

#### **ANTECEDENTES**

##### **A. Finalidad.**

La seguridad, inocuidad y calidad alimentarias son prioridad de los gobiernos por su impacto en varios temas prioritarios para cualquier país; los principales son:

- a) El interés en que la población tenga acceso físico y económico en todo momento a alimentos sanos, nutritivos y seguros.
- b) El mercado interno nacional, la protección de la salud y el medio ambiente, así como la equidad y seguridad en las transacciones comerciales.

- c) El comercio internacional, las exportaciones alimentarias y su impacto en la economía nacional y regional.

Una de las responsabilidades principales del estado es promover y dar soporte a los productores, empresarios y organizaciones de los sistemas producto o agrupaciones para el logro de los fines anteriores. La promoción y apoyo se logra por diferentes medios. Uno de los tipos de apoyo requeridos es el científico y tecnológico, para que los productores, empresarios y organizaciones, tengan los medios objetivos para medir y controlar los agentes que permitan lograr la inocuidad y calidad alimentarias. El soporte científico-tecnológico se logra mediante la infraestructura para la calidad y, más concretamente, mediante una red de laboratorios suficiente y confiable que apoye a los sistemas producto y organizaciones involucradas.

## **B. Componentes.**

La manera en que la infraestructura y la red de laboratorios apoyarán a los productores, procesadores y distribuidores y a todos los involucrados en las cadenas de valor del sector alimentario es:

- a) Haciendo accesibles los medios para la medición de agentes y sustancias de interés en sus campos, transporte, plantas de procesamiento, etc., para detectarlos y controlarlos de manera oportuna y adecuada, y lograr así inocuidad y calidad del campo a la mesa.
- b) Ofreciéndoles los medios para demostrar la inocuidad y calidad de sus productos, de manera objetiva y confiable, con sustento científico y validez nacional e internacional.
- c) Proveyendo un blindaje a los productos mexicanos para su comercialización en el extranjero y contribuyendo así a que México avance hacia ser una potencia alimentaria en el entorno internacional.
- d) Ofreciendo soporte y trabajo conjunto para el desarrollo y la innovación, mediante materiales de referencia certificados, validación de métodos, entrenamiento, consultoría, pruebas y análisis.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática fundamental que se aborda en esta demanda es la falta de infraestructura técnica y en algunos casos, de la estructura normativa, para soportar las diferentes redes de laboratorios y campos de aplicación que permita una evaluación de la conformidad en aspectos que involucran la seguridad, inocuidad y calidad alimentarias.

La infraestructura técnica incluye a las redes de laboratorios en sí misma y sus capacidades de medición, la disponibilidad de Materiales de Referencia Certificados con la más alta calidad metrológica que puedan ser comparados internacionalmente, métodos validados con las mejores prácticas analíticas y personal capacitado y competente para realizar las mediciones y análisis requeridos.

El hecho de que existan faltantes y huecos en la infraestructura existente ocasiona diferentes problemas muy concretos para los diferentes grupos de interés en la cadena de valor del sector alimentario y el sistema de evaluación de la conformidad.

### **A. Problemática para los productores y empresarios.**

La falta de disponibilidad de Materiales de Referencia y laboratorios confiables en todas las variables y parámetros de interés para los productores provoca:

- a) Que muchas veces se tenga que recurrir a laboratorios u organizaciones extranjeras para obtener patrones de medición ó la realización de las mediciones, lo cual incrementa los costos y alarga los tiempos en que se dispone de los análisis requeridos.
- b) Que, en el caso de los plaguicidas y agroquímicos, se tengan que utilizar sustancias más caras que las que usan sus similares en otros países, dado que aquí faltan los mecanismos de control que permitan usar dichas sustancias dentro de límites seguros.
- c) Que, cuando no es posible demostrar las mediciones de ciertas sustancias controladas en otros países con un método validado internacionalmente, se enfrenten barreras técnicas al comercio de los productos mexicanos en el exterior y se obstaculice su exportación.
- d) Que la falta de normatividad nacional equiparable con otras regiones retarde u obstaculice negociaciones de libre comercio.

### **B. Problemática para los laboratorios de análisis, laboratorios de referencia y agentes de evaluación de la conformidad.**

La falta de Materiales de Referencia Certificados con la más alta calidad metrológica:

- a) Limita fuertemente las capacidades de análisis de estos laboratorios y su confiabilidad.
- b) Impide cuantificar la incertidumbre y establecer niveles de exactitud y

equivalencia entre laboratorios.

- c) Permite que exista confusión respecto a la validez de resultados entre diferentes laboratorios y no se cuenta con elementos objetivos para dirimir diferencias, sea a nivel nacional, entre dependencias o internacional.

### **C. Problemática para la población.**

La carencia de una red de laboratorios confiables tiene impacto en los siguientes puntos.

- a) Seguridad alimentaria. Existe desabasto en varios productos, como el maíz, y la balanza comercial de México es deficitaria en estos y otros. Con un mejor soporte de laboratorios que revalúen el uso de sustancias en forma confiable que permitan incrementar la productividad de manera controlada, la población podrá tener mejor acceso a alimentos de calidad y a precios aceptables.
- b) Inocuidad y calidad alimentarias, con cuidado del medio ambiente. No existe infraestructura suficiente a nivel nacional para verificar el cumplimiento de la normatividad existente entre las diferentes dependencias que regulan estos temas. Con el soporte adecuado de una red de laboratorios confiable, materiales de referencia certificados y métodos validados se podrán atender mejor los requerimientos de evaluación de la conformidad que garanticen la protección de la salud y el medio ambiente.
- c) Incertidumbre que puede causar rechazo de consumidores. Debido a la falta de información y respaldo científico técnico sobre el contenido de los analitos considerados como contaminantes de los alimentos se pueden crear conjeturas en la sociedad y posible rechazo a productos.

### **PROPOSITO**

La estrategia propuesta consiste en un enfoque sistémico que contemple toda la cadena de valor de la metrología. Esta estrategia inicia con establecer referencias confiables a nivel primario, para fortalecer así a todos los laboratorios de la red, sean públicos o privados. Con ello estos laboratorios, a su vez, darán un soporte más confiable y efectivo tanto a las autoridades, como a los productores, procesadores, distribuidores y compradores de productos alimentarios, sean nacionales o en el extranjero.

## **OBJETIVO**

Proveer los medios del más alto nivel metrológico para que los laboratorios de la red (SENASICA, etc.) que realiza mediciones de inocuidad y calidad alimentarias tengan referencias objetivas y confiables.

## **ASPECTOS GENERALES A INCLUIR EN CADA DEMANDA ESPECÍFICA**

Conforme a lo anterior, para fortalecer la red de laboratorios que realizan evaluación de la conformidad en el sector alimentario, de manera general y en particular para cada una de las Demandas Específicas indicadas en los puntos 1 a 6, se solicitan los siguientes componentes:

- a) Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados con la más alta calidad metrológica.
- b) Desarrollo y validación de Métodos, donde aplique, para los análisis y pruebas a realizar con los MRCs desarrollados.
- c) Capacitación, consultoría y/o colaboración conjunta, cuando aplique, para consolidar las capacidades de medición de los laboratorios que formen la cadena de medición en cada caso.

**Los puntos 1 a 6 establecen: las Demandas Específicas, Objetivos Generales, Objetivos Específicos y Productos a Entregar**

## **Demanda Específica 1.**

**Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados y validación de métodos para medición y análisis de metales pesados en productos del agro, incluidas hortalizas de hoja, crucíferas, frutas, frutillas, aguacate, etc.**

### **1.1 Beneficiarios del Proyecto.**

Los productores de hortalizas de hoja, frutas, crucíferas, frutillas, aguacate, entre otros, a través de la red de laboratorios de medición confiables que se encarguen de la medición de metales pesados.

### **1.2 Antecedentes.**

La producción hortofrutícola en México se mantiene como una industria competitiva a nivel mundial, debido en parte a la amplia diversidad de climas, las tecnologías empleadas y la mentalidad empresarial de los productores. Estos factores han colocado a México como un país potencialmente productivo en donde es posible obtener una amplia gama de productos en diferentes épocas del año.

El valor total de la producción agrícola alcanza \$ 294,661.93 millones de pesos, de los cuales los granos aportan el 33%, las frutas aportan el 17%, mientras que las hortalizas aportan aproximadamente el 17% del total de la producción. (SAGARPA-SIAP, 2011).

Los cambios ecológicos acarreados por la contaminación y los casos de enfermedades patogénicas detectadas en la población por el consumo de frutas y hortalizas contaminadas provocan la competencia con los productos hortofrutícolas de otros países en donde la calidad externa e interna juega un papel muy importante en la comercialización nacional e internacional.

Por esta razón es de suma importancia garantizar el aseguramiento de la calidad nutricional, microbiológica y toxicológica de los alimentos de este tipo, ya sea consumidos frescos o procesados y representa un reto importante para los productores mexicanos ya que es necesario que estén preparados para competir con otros países en donde regulaciones, cuarentena, maduración, manejo, almacenamiento y calidad juegan un papel muy importante.

### **1.3 Problemática.**

Debido a cuestiones fitosanitarias, las exigencias establecidas para poder exportar los productos hortofrutícolas a otros países en cuanto a los contaminantes (metales pesados) se refiere, son cada vez mayores por lo que es necesario contar con laboratorios confiables que garanticen los resultados de las mediciones de los contaminantes como los metales pesados.

Los metales pesados tienen la capacidad de provocar cambios evolutivos debido a sus efectos dañinos en plantas. Ejemplos de metales pesados son el cobre (Cu), plomo (Pb), zinc (Zn), mercurio (Hg), arsénico (As), etc. Éstos contaminantes son



potencialmente devastadores ya que contaminan el aire, el agua y la tierra utilizados por las plantas y los demás eslabones de las cadenas tróficas. Sus efectos en las plantas incluyen: necrosis en las puntas de las hojas e inhibición del crecimiento de las raíces, junto con muchas fatalidades en varias especies de plantas incapaces de tolerar estos metales. Los sustratos contaminados suelen ser producto del trabajo minero, polución, industria de fundición y chapado, depósito de origen atmosférico de incineradores y tubos de escape de vehículos, uso de fertilizantes y pesticidas, y el depósito de lodos y barros residuales.

De acuerdo con datos reportados por la RASFF en 2009 (Rapid Alert System for Food and Feed) las notificaciones de alerta (557) sobre riesgos graves de productos que se encuentran en el mercado se envían cuando el alimento que presenta un riesgo grave ya está en el mercado y se requiere una acción inmediata. Dos tercios de las notificaciones de alerta de 2009 correspondieron a productos originarios de la UE y la mayoría de estos problemas fueron detectados por controles efectuados en el mercado. Los riesgos más notificados a través de este tipo de alertas fueron la presencia de microorganismos patógenos, alérgenos, metales pesados y micotoxinas.

Las notificaciones de información (1456) se envían cuando el riesgo ha sido identificado, pero la acción inmediata por parte de otros Estados miembros no es necesaria, bien porque el producto todavía no se puede encontrar en el mercado o bien porque el riesgo es de carácter no grave. La mayoría de las notificaciones de información (61%) correspondieron a productos originarios de terceros países. Los riesgos más registrados por esta modalidad fueron la presencia de microorganismos patógenos, alimentos genéticamente modificados no autorizados, metales pesados y residuos de plaguicidas.

En México en particular, en 1962, investigadores de la Secretaría de Salud documentaron un caso de arsenicismo agudo en Torreón atribuido a la planta Peñoles. Este episodio, que causó la muerte de un adulto, fue documentado en la *Revista Salud Pública de México* en 1964. En 1999 se publicó un estudio de Benin y sus colaboradores, de la Escuela de Medicina de Dartmouth, quienes concluyeron que en Torreón hay plomo y arsénico en niveles similares a los de otros sitios contaminados del mundo y superiores a lo que establece la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) para considerarlos seguros. Así también encontraron que el cadmio presente en Torreón está en los niveles más elevados jamás reportados por la literatura científica.

En este contexto, el problema es que hasta la fecha se siguen detectando casos en diferentes estados de la república, y no existe una base común y confiable con la cual comparar los resultados de las mediciones que realizan los laboratorios y su exactitud. Una de las formas más importantes para establecer esta base y mejorar la exactitud de las mediciones es tener la disponibilidad de materiales de referencia certificados (MRC). Esto permitirá la comparabilidad y consistencia de

los resultados de la pruebas entre los diferentes laboratorios del sector salud y agropecuario.

#### **1. 4 Demanda.**

Es necesario desarrollar y certificar materiales de referencia de matriz natural que sean una base para el aseguramiento de la calidad de las mediciones que se realizan en agroproductos a nivel nacional y que permitan:

- a) Consolidar la capacidad de medición de residuos de metales pesados en alimentos hortofrutícolas.
- b) Dar apoyo metrológico y asesoría a una red de laboratorios confiables que determinen los residuos de metales pesados y de esta manera dar apoyo a los productores de frutas y hortalizas en lo referente a mediciones.

#### **1.5 Objetivos**

##### **General.**

Contribuir a mejorar la capacidad de medición de residuos de metales pesados de los laboratorios de servicio e industrias que midan ese tipo de analitos mediante el uso de materiales de referencia certificados y ensayos de aptitud técnica que garanticen su confiabilidad. Así como la generación de posibles proveedores de materiales de referencia.

##### **Específicos.**

1. Desarrollar materiales de referencia certificados que se utilicen para evaluar la competencia de los laboratorios a través de ensayos de aptitud.
2. Desarrollar y validar métodos de medición de residuos de metales pesados en muestras de frutas y hortalizas que se utilizarán como materiales de referencia certificados.

#### **1.6 Justificación.**

El desarrollo del sector agroalimentario constituye uno de los sectores productivos más dinámicos y estratégicos de la economía nacional. Para su exitoso desarrollo este sector debe responder a nuevos retos, como son el incremento de demanda local de alimentos frescos y procesados, crecimiento en las exportaciones, competencia con productores de frutas y hortalizas de otros países y responder a las demandas del nuevo consumidor que en la mayoría de los casos exige mejor calidad nutricional, mejor sabor, y productos higiénicos e inocuos. El desarrollo de nuevos materiales de referencia permitirá a los productores evaluar la capacidad de medición de los laboratorios a través de su participación en ensayos de aptitud contribuyendo así a mejorar los productos que ofrecen a los consumidores.

### **1.7 Productos entregables.**

Los productos esperados de los proyectos que respondan a esta demanda deberán incluir el desarrollo de materiales de referencia certificados de la más alta calidad metrológica, para medición de metales pesados en matriz natural (agroproductos de interés nacional o regional) tales como: As, Pb, Hg, Cr, Sn, Zn, Sb, Cu, cromo hexavalente y medios para diseminación de la trazabilidad metrológica.

## **Demanda Específica 2.**

**Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados y validación de métodos para medición y análisis de nutrimentales en productos del agro, incluidas hortalizas de hoja, crucíferas, frutas, frutillas, aguacate, etc.**

### **Beneficiarios del Proyecto.**

Los productores de hortalizas de hoja, frutas, crucíferas, frutillas, aguacate, entre otros a través de la red de laboratorios de medición confiables que se encarguen de la medición de compuestos nutrimentales.

### **1.2 Antecedentes.**

Desde el punto de vista nutricional, las frutas y hortalizas son muy importantes debido a su alto contenido de agua, su contenido está asociado con la turgencia y la jugosidad. En las frutas el agua comprende valores entre el 54% hasta el 92%, mientras que en las hortalizas entre el 75% al 90%. El agua influye directamente en la conservación de los alimentos y es responsable de la turgencia de las células y tejidos, de la actividad microbiana y de las reacciones bioquímicas como las enzimáticas. Tanto las frutas como las hortalizas contienen diferentes vitaminas (principalmente vitamina A y las del complejo B), minerales como Ca y P, su contenido de carbohidratos es del 20 al 30% y su contenido de grasa es bajo (menor al 1 %), al igual que de proteína cuyo contenido es menor al 1%.

México se ha convertido en un dinámico país exportador de frutas y hortalizas dirigidas hacia EUA. Las hortalizas mexicanas son un gran éxito y las frutas no se quedan atrás. En 2006, México suplió el 65% de las hortalizas importadas en EUA. Este porcentaje ha sido constante en los últimos tres años. De acuerdo a estudios conducidos por el Departamento de Agricultura de EUA, (USDA, por sus siglas en inglés) el abastecimiento de un gran número de hortalizas provenientes de México se ha más que duplicado en los pasados 15 años.

Por esta razón es de suma importancia garantizar el aseguramiento de la calidad nutrimental, microbiológica y toxicológica de los alimentos de este tipo, ya sea consumidos frescos o procesados y representa un reto importante para los productores mexicanos ya que es necesario que estén preparados para competir con otros países en donde regulaciones, cuarentena, maduración, manejo, almacenamiento y calidad juegan un papel muy importante.

### **2.3 Problemática.**

Actualmente existe una gran preocupación de los consumidores tanto en el manejo y la seguridad de los alimentos como en sus propiedades nutrimentales. Aunado a ello, las exigencias establecidas para poder exportar los productos hortofrutícolas a otros países en cuanto a su calidad e implícitamente contenido nutrimental del producto, son cada vez mayores; por lo que es necesario contar con laboratorios confiables que garanticen los resultados de las mediciones de los contenidos nutrimentales.

## **2.4 Demanda.**

Desarrollo y certificación de materiales de referencia de matriz natural que sean una base para el aseguramiento de la calidad de las mediciones que se realizan en frutas y hortalizas y que permitan:

- Consolidar la capacidad de medición de los valores nutrimentales en alimentos hortofrutícolas.
- Dar apoyo metrológico y asesoría a una red de laboratorios confiables que determinen los valores nutrimentales (bromatológicos, vitaminas y minerales) que puedan a su vez dar apoyo a los productores de frutas y hortalizas en lo referente a mediciones.

## **2.5 Objetivos.**

### **Generales.**

Contribuir a mejorar la capacidad de medición de parámetros nutrimentales (bromatológicos, vitaminas y minerales) de los laboratorios de servicio y de industrias que midan ese tipo de analitos mediante el uso de materiales de referencia certificados y ensayos de aptitud técnica que garanticen su confiabilidad. Asimismo, la generación de posibles proveedores de materiales de referencia.

### **Específicos.**

1. Desarrollar materiales de referencia certificados que se utilicen para evaluar la competencia técnica de los laboratorios a través de ensayos de aptitud.
2. Desarrollar y validar métodos de medición para parámetros nutrimentales (bromatológicos, vitaminas y minerales) en muestras de frutas y hortalizas que se utilizarán como materiales de referencia certificados.

## **2.6 Justificación.**

Para un exitoso desarrollo del sector agroalimentario se debe responder a nuevos retos, como son el incremento de demanda local de alimentos frescos y procesados, crecimiento en las exportaciones, competencia con productores de frutas y hortalizas de otros países y responder a las demandas del nuevo consumidor que en la mayoría de los casos exige mejor calidad nutrimental, mejor sabor, y productos higiénicos e inocuos. El desarrollo de nuevos materiales de referencia permitirá a los productores evaluar la capacidad de medición de los laboratorios a través de su participación en ensayos de aptitud contribuyendo así a mejorar los productos finales que ofrecen a los consumidores.

## **2.7 Productos entregables.**

Los productos esperados de los proyectos que respondan a esta demanda deberán incluir el desarrollo de materiales de referencia certificados de la más alta calidad metrológica para la medición de nutrimentales en matriz natural (agroproductos de interés nacional o regional) y métodos para la diseminación de la trazabilidad metrológica.

## **Demanda Específica 3.**

**Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados y validación de métodos para medición y análisis de plaguicidas en productos del agro, incluidas hortalizas de hoja, crucíferas, frutas, frutillas, aguacate, etc.**

### **3.1 Beneficiarios del Proyecto.**

Laboratorios analíticos que se encargan de analizar residuos de plaguicidas en vegetales, así como los productores de los mismos, que tendrán la garantía de que los análisis que se les realizan son de alta confiabilidad.

### **3.2 Antecedentes.**

Existen plagas que limitan el comercio de las frutas y hortalizas por las restricciones fitosanitarias que establecen los países importadores al producto, es por ello que por esta razón, el SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal implementa campaña contra plagas de vegetales, con el propósito de reducir los niveles de infestación de plagas en zonas bajo control fitosanitario; así como la caracterización fitosanitaria para la detección y erradicación oportuna de brotes en zonas libres.

Para el control de las plagas se han utilizado productos químicos, llamados plaguicidas, de los cuales algunos de ellos no son autorizados. En México, anteriormente, el conocimiento que se tenía sobre los usos no autorizados de plaguicidas provenía de la información proporcionada por los países importadores de productos agrícolas, los cuales rechazan embarques que contienen residuos de plaguicidas que no cuentan con un Límite Máximo de Residuos o estos rebasan el nivel permisible.

Sin embargo a nivel nacional no existía información sobre la presencia de residuos en productos agrícolas que permitiera detectar las zonas con mayor ocurrencia de usos no autorizados. Consciente de la problemática que representan los plaguicidas en la inocuidad de los alimentos cuando se hace un mal uso de éstos, el Gobierno Federal Mexicano a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), implementa anualmente un programa de monitoreo en campo de residuos de plaguicidas en distintos productos agrícolas, seleccionando las zonas o regiones del país que tienen el mayor número de superficies sembradas de cultivos agrícolas con el antecedente de la presencia de los residuos ilegales.

### **3.3 Problemática.**

En la actualidad, la producción de alimentos de origen vegetal inocuos, sin presencia de residuos químicos que atenten contra la salud de los consumidores, constituye una preocupación importante a escala mundial y demanda soluciones urgentes por sus implicaciones en la salud pública y el comercio internacional de alimentos.

Los residuos de plaguicidas en productos agrícolas representan actualmente en el mundo un serio problema por los riesgos que se pueden generar en la salud de

los consumidores y por constituirse como una barrera no arancelaria para el comercio internacional de los productos agrícolas.

El origen de la presencia de residuos ilegales de plaguicidas en productos agrícolas se debe principalmente al uso no autorizado que se hace de estos productos en el campo, en muchos de los casos, el agricultor no sigue las recomendaciones de uso especificadas en la etiqueta del producto en cuanto a dosis, número y momento de las aplicaciones, cultivos autorizados y cumplimiento de los intervalos de seguridad, por lo que es necesario concentrar esfuerzos en identificar las zonas donde se hace un uso inadecuado de plaguicidas, ocasionando conflictos comerciales.

México se ha convertido en un dinámico país exportador de frutas y hortalizas dirigidas hacia EUA, principalmente.

Productores exportadores de aguacate buscan implementar medidas estrictas debido a que se incrementó el número de contenedores donde se detectaron residuos de químicos no permitidos en la fruta enviada para su comercialización en países como Japón y Estados Unidos. Residuos de plaguicidas no permitidos como acefato, carbendacin, cipermetrina y glifosato, lo que ha encendido alertas en Japón, Estados Unidos, Canadá y Centro América. Esta situación se ha convertido en crítica.

Así como el aguacate, varios productos como hortalizas de hoja, crucíferas, frutas y, frutillas, presentan la problemática de tener residuos de plaguicidas no autorizados o que rebasan los límites permisibles.

Así como el aguacate, varios productos presentan la problemática de tener residuos de plaguicidas no autorizados o que rebasan los límites permisibles. Otro producto de gran importancia en la producción agrícola del país es el chile, en diferentes variedades, tanto frescas como secas, en los últimos 4 años, estos representan aproximadamente el 40% de los rechazos por residuos de plaguicidas de acuerdo a reportes de la FDA. Siguiendo con nopales con 10%, ejotes 8%, papayas 7%, betabel 5% y pepinos 3%.

### **3.4 Demanda.**

Debido a las problemáticas arriba mencionada para exportar vegetales, algunos procesadores de vegetales junto con el Centro de Sanidad vegetal del estado de Guanajuato (CESAVEG) han solicitado a CENAM el desarrollo de materiales de referencia en matriz natural con el fin de desarrollar y validar métodos de análisis para determinar residuos de plaguicidas en vegetales y materiales de referencia certificados que se utilicen para evaluar la competencia de los laboratorios que miden residuos de plaguicidas para avalar que los productos agrícolas no contengan residuos de plaguicidas no autorizados y que demuestren que los plaguicidas autorizados no rebasen los límites máximos permisibles.

### **3.5 Objetivos**

#### **Generales.**

Contribuir a mejorar la capacidad de medición de residuos de plaguicidas fortaleciendo a los laboratorios usuarios nacionales, como los de ensayo, de pequeñas y medianas empresas, así como de gobierno federal, mediante la disponibilidad de materiales de referencia certificados y ensayos de aptitud técnica que les permitan garantizar la confiabilidad de sus resultados. Asimismo, la opción de apoyar con la transferencia de conocimientos a pequeñas y medianas empresas interesadas en la producción y venta de materiales de referencia trazables certificados.

#### **Específicos.**

1. Desarrollar materiales de referencia certificados que se utilicen para evaluar la competencia de los laboratorios a través de ensayos de aptitud o como controles de medición en los laboratorios que ofrecen el servicio de medición.
2. Desarrollar y validar métodos de análisis para determinar residuos de plaguicidas en vegetales.

### **3.6 Justificación.**

Con el desarrollo de materiales de referencia certificados se permitirán evaluar la capacidad de medición de los laboratorios, contribuyendo a la eliminación de controversias comerciales o de salud. Consolidar la capacidad de medición de laboratorios que realizan análisis de residuos de plaguicidas en vegetales para el control de su uso y salvaguardar la salud humana mediante una red de laboratorios que determinen estos compuestos en forma confiable y comparable en diferentes vegetales. De esta forma se podrá fomentar la confianza en el consumo de los productos nacionales de origen vegetal.

### **3.7 Productos a entregar.**

Los productos esperados de los proyectos que respondan a esta demanda deberán incluir el desarrollo de materiales de referencia certificados de la más alta calidad metrológica para la medición de plaguicidas en matriz natural (agroproductos de interés nacional o regional) y organoclorados, organofosforados, los ácidos clorados, los herbicidas fenilurea, los piretroides sintéticos, carbamatos, hidrocarburos aromáticos (HAP), los bifenilos policlorados (PCB) métodos para la diseminación de la trazabilidad metrológica, métodos completamente validados conforme normas nacionales e internacionales como AOAC, PAM, EPA, etc. y la estimación de los límites de Detección del Método (LDM), LOD y LOQ.



## **Demanda Específica 4.**

**Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados y validación de Métodos de Referencia para la detección, identificación y cuantificación de eventos de modificación genética en a) maíz, b) soya y c) trigo.**

### **4.1 Beneficiarios del Proyecto.**

- Productores, pequeñas y medianas empresas involucradas en el sistema producto maíz, y sus derivados como la tortilla entre otros.
- Consejo Promotor y Regulador de la Cadena Maíz – Tortilla A.C.
- Laboratorios especializados de gobierno federal como el CNRDOGMS involucrados en la liberación de permisos y en la toma de decisiones con carácter legal.
- Laboratorios de ensayo que ofrecen el servicio de medición a sus propias empresas y/o a terceros.

### **4.2 Antecedentes.**

El maíz transgénico comenzó a sembrarse comercialmente en Estados Unidos en 1996. En la actualidad, son 20 los países que lo siembran en una extensión total de 37.3 millones de hectáreas. En México la Confederación Nacional de Productores Agrícolas de Maíz de México (CNPAMM) está constituida por 3 100 000 productores de Maíz de los cuales el 40% aportan el 50% como producto comercial en grano, 25% usan biotecnología y el 15% compiten a nivel mundial, así mismo en el Centro de Estudios para el Cambio del Campo Mexicano CECCAM, se dedican en un 90% al cultivo de maíz blanco para consumo humano. El lugar que ocupan los cereales, como el maíz, en la alimentación humana, pecuaria y como insumo para actividades industriales es muy importante, toda vez que este grano aporta más del 1 por ciento del Producto Interno Bruto nacional y contribuye con más del 7 por ciento del Producto Interno Agropecuario. En zonas urbanas se estima que la tortilla provee el 45.2% del total de calorías, el 38.8% de proteínas y el 49.1% de la dieta diaria en tanto que en las zonas rurales provee alrededor del 70% del total de calorías y el 50% de las proteínas.

### **4.3 Problemática.**

- La ley de bioseguridad en México contempla el análisis de organismos genéticamente modificados, para lo cual los laboratorios que realizan las mediciones para la evaluación de la conformidad para la detección, identificación y cuantificación de OGM requieren la utilización de patrones de medición certificados (MRC) que permitan emitir resultados comparables con un alto grado de confianza.
- Actualmente no existen patrones nacionales que garanticen la calidad del resultado de medición para la evaluación del contenido de eventos de modificación genética (MRC) en las distintas matrices de interés nacional como el maíz e incluso a nivel internacional la disponibilidad es limitada y altamente costosa. Para la adquisición de los mencionados MRC se estiman tiempos de entrega de aproximadamente 6 semanas, costos de alrededor de

\$ 2000 pesos que podrían duplicarse ó triplicarse por cuestiones de importaciones y manejo administrativo, que en el mejor de los casos serían problemas menores frente a la falta de disponibilidad de los mismos. Aunado a lo anterior existen en nuestro país desarrollos biotecnológicos propios que no están disponibles comercialmente en el extranjero como es el caso del trigo y para cuales se requerirá desarrollar los correspondientes patrones nacionales.

#### **4.4 Demanda.**

Actualmente el único proveedor extranjero de algunos Materiales de Referencia Certificados (MRC) en este mensurando es el IRMM de la Comunidad Europea motivo por el cual se demanda contar con esta capacidad nacional con la finalidad de que los laboratorios de la red de medición y monitoreo de OGMs cuenten primero con los MRC que necesitan, y segundo de manera más expedita, ya que los MRC actualmente disponibles están acordes con las necesidades de la normatividad Europea (límite máximo permitido en el producto y en fracción de número de copias de 1% ), y para nuestros expertos técnicos tienen limitantes lo cual implican un mayor costo por un mayor número de análisis e invertir también más tiempo para dar un resultado.

#### **4.5 Objetivos.**

##### **General.**

Desarrollar y certificar patrones para medición de eventos de modificación genética en maíz, soya y trigo.

##### **Específicos.**

Desarrollar y certificar los patrones de medición para los eventos genéticos de interés nacional definido por los beneficiarios del proyecto.

#### **4.6 Justificación.**

Es importante para este sector productivo el considerar a la biotecnología como una opción para coadyuvar a encontrar más respuestas a la demanda y seguridad alimentaria mundial y a los retos que representa el cambio climático; incursionar en su producción requerirá tomar decisiones responsables y conforme a la ley, para lo cual será indispensable contar con patrones de medición ó Materiales de Referencia Certificados que garanticen la obtención de resultados oportunos y confiables mismos que representan la base analítica en la toma de decisiones en materia de bioseguridad.

#### **4.7 Productos a entregar que se requieren.**

Los productos esperados de los proyectos que respondan a esta demanda deberán incluir el desarrollo de los patrones nacionales requeridos, sustentados de interés nacional o regional y métodos para diseminación de la trazabilidad metrológica.

## **Demanda Específica 5.**

### **Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados y validación de métodos para la detección y medición de residuos de medicamentos veterinarios en productos de origen animal.**

#### **5.1 Beneficiarios del Proyecto.**

La disponibilidad y uso de materiales de referencia certificados y de métodos de análisis validados beneficiará a alrededor de 40 laboratorios acreditados por la ema en el área de alimentos, además de 20 laboratorios aprobados por la SAGARPA y terceros autorizados por la COFEPRIS para la detección de clenbuterol. Esto a su vez beneficiará a los avicultores, ganaderos, productores pesqueros y acuícolas, apicultores con resultados de análisis confiables que soporten la calidad de sus productos.

#### **5.2 Antecedentes.**

La actividad agropecuaria en México es muy importante debido a su gran diversidad de productos. Como ejemplo, en 2010, México vendió al mundo 65, 670 toneladas de carne y despojos de bovino, con valor cercano a 219 millones de dólares y se exportaron 44, 578 toneladas de carne y despojo de porcino, con lo que se obtuvieron ingresos de 220, 866 millones de dólares. La exportación de carne de equino también ha tenido auge y en 2010 se vendieron 7, 927 toneladas, generando divisas por más de 27 millones de dólares. Otros mercados que se abrieron para el país fueron la venta de harina y aceite de pescado en el que se exportaron 174, 442 toneladas métricas de harina de pescado y 65, 031 toneladas métricas de aceite de pescado a un total de 24 países. México ha incorporado también al mercado de exportación nuevos productos de origen animal como cárnicos, vísceras, despojos, lácteos y ovoproductos que los productores mexicanos comercializan a alrededor de 30 países. México está comprometido en salvaguardar la calidad e inocuidad de sus productos, así como preservar la salud pública y animal. No obstante, en las prácticas modernas agropecuarias los medicamentos veterinarios son administrados a los animales que serán utilizados para producir alimentos, con el fin de prevenir y tratar varios tipos de patologías, de acortar los tiempos de alimentación y disminuir los riesgos y las pérdidas. Los antimicrobianos, antiinflamatorios y las hormonas son las sustancias farmacológicamente activas más utilizadas para este propósito. El consumo de productos alimenticios de origen animal, como las carnes, huevos, pescado, leche, entre otros, trae consigo la posibilidad de incorporar junto con ellos, residuos de fármacos veterinarios y agroquímicos de cierta toxicidad para el ser humano. De aquí la importancia de detectar y cuantificar estos residuos en forma confiable en la que el uso de materiales de referencia juega un papel primordial.

#### **5.3 Problemática.**

El uso de medicamentos veterinarios y agroquímicos en la producción agropecuaria hace que los consumidores de alimentos de origen animal estén potencialmente expuestos a consumir residuos de sustancias que pueden tener cierto grado de toxicidad. Los efectos adversos para la salud del consumidor están

conectados con la toxicidad intrínseca de un medicamento y sus metabolitos. Un ejemplo de esta problemática es la presencia de clenbuterol en hígado de bovino, detectado en 2002 y que causó serios problemas de salud, pero que en la actualidad se sigue detectando como el caso reciente sobre la advertencia lanzada por la Agencia Antidopaje de Alemania sobre el consumo de carne contaminada en México tras detectar la sustancia a dos alemanes que visitaron este país. Además del clenbuterol, otros compuestos xenobióticos se han detectado en diferentes muestras de origen animal como nitrofuranos en carne de cerdo y estreptomycinina en miel, a través del programa de monitoreo y control de residuos tóxicos y contaminantes en alimentos de origen animal de la SAGARPA. Si bien se han tomado medidas para el control en el uso de medicamentos veterinarios puede haber discrepancias en cuanto a su detección debido a que comúnmente los laboratorios que realizan las mediciones a los productores, utilizan métodos rápidos ó confirmatorios sin uso de materiales de referencia que aseguren la confiabilidad de su medición.

#### **5.4 Demanda.**

Generar materiales de referencia y validar métodos de análisis para detectar y cuantificar residuos de medicamentos veterinarios para incrementar la confiabilidad de su medición y se evalúe la competencia de los laboratorios para mejorar la cadena productiva de productos de origen animal.

#### **5.5 Objetivos.**

##### **General.**

Contribuir a mejorar la capacidad de medición de residuos de medicamentos veterinarios con efecto adverso a la salud en productos de origen animal fortaleciendo la red de laboratorios del SENASICA y de la COFEPRIS mediante el uso de materiales de referencia certificados y ensayos de aptitud técnica que garanticen su confiabilidad. Establecer las bases para la creación de una red de productores y/o proveedores de materiales de referencia.

##### **Específicos.**

1. Desarrollar materiales de referencia certificados que se utilicen para evaluar la competencia de los laboratorios responsables de las mediciones de residuos de medicamentos veterinarios.
2. Desarrollar y validar métodos de análisis para determinar residuos de medicamentos veterinarios en muestras de origen animal con el uso de materiales de referencia certificados.
3. Evaluar la comparabilidad de las metodologías rápidas y confirmatorias para determinar medicamentos veterinarios.
4. Desarrollar y establecer un programa de ensayos de aptitud entre los laboratorios responsables de las mediciones de residuos de medicamentos veterinarios para evaluar su competencia técnica.
5. Eliminar las discrepancias en los resultados de medición de los diferentes laboratorios en la que los productores se apoyan para soportar la calidad e inocuidad de sus productos.

## **5.6 Justificación.**

Actualmente, derivado de la globalización y la intensificación del flujo comercial internacional, los países que participan en los intercambios de productos de origen animal se han preocupado por establecer regulaciones específicas en su legislación interna relativas a actividades de sanidad e inocuidad animal, a fin de poder asegurar que los productos de origen animal o para uso o consumo que se importan a sus territorios, estén libres de cualquier tipo de enfermedad ó plaga ó residuo tóxico. En este sentido, México ha establecido en su Ley Federal de Sanidad Animal, Capítulo IV, de la Vigilancia Epidemiológica y del Análisis de Riesgo, Artículo 160 que operará el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica para que, realice la vigilancia, observación, seguimiento, control o evaluación permanente sobre la sospecha o presencia, así como sobre el comportamiento de las enfermedades y plagas endémicas y exóticas en los animales y sus productos, así como aquellas de carácter toxicológico y de residuos tóxicos, para orientar la aplicación de medidas tendientes a la reducción y administración de riesgos zoonosarios y de contaminación y para avalar la situación zoonosaria nacional, constituyéndose este Sistema en la fuente oficial de información zoonosaria en el ámbito nacional e internacional. En el marco de las acciones para dar seguridad al consumidor sobre la inocuidad de los productos de origen animal que se producen en México, diversos laboratorios pertenecientes y/ó aprobados por las secretarías de salud y SAGARPA, realizan mediciones de residuos de medicamentos veterinarios. En estos esfuerzos será indispensable contar con patrones de medición (materiales de referencia certificados) que garanticen la obtención de resultados confiables mismos que representen la base analítica en la toma de decisiones en materia de inocuidad en productos de origen animal.

## **5.7 Productos a entregar.**

Los productos esperados de los proyectos que respondan a esta demanda deberán incluir el desarrollo de materiales de referencia certificados de la más alta calidad metrológica para la medición de residuos de medicamentos veterinarios en matriz natural (productos de origen animal de interés nacional o regional) los antibióticos cloranfenicol, nitrofuranos y sus etabolitos (AOZ, Amós, AHD, SEM), los antibióticos tetraciclina, los antibióticos sulfonamidas, los antihelmínticos (azobenzazol, fenbendazol), los antibióticos metronidazol, ronidazol antibiótico, estreptomina, total residuos de antibióticos (como  $\beta$ -lactámico) y medios para la diseminación de la trazabilidad metrológica.

Métodos de análisis validados para la detección rápida y confirmatoria de residuos de contaminantes en alimentos de origen animal.

## Demanda Específica 6.

### Desarrollo de normatividad y métodos para detección y medición de organismos microbiológicos en alimentos.

#### 6.1 Beneficiarios del Proyecto.

- Productores, pequeñas y medianas que requieren demostrar la inocuidad microbiológica de productos alimentarios frescos tales como ACADES, ARC.
- Laboratorios de ensayo que ofrecen el servicio de medición a sus propias empresas y/o a pequeños y medianos productores terceros que desean demostrar la inocuidad microbiológica en alimentos.
- Laboratorios especializados de gobierno federal involucrados en la liberación de permisos y en la toma de decisiones con carácter legal.

#### 6.2 Antecedentes.

De acuerdo a la normativa vigente, en la Tabla 1 se presentan algunas de las normas comúnmente utilizadas con el fin de cumplir con la regulación establecida para demostrar la inocuidad alimentaria.

Tabla 1. Normas nacionales con aplicación en inocuidad alimentaria.

Método para la determinación de salmonella en alimentos.	22-Sep-95
Método para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos.	
Preparación y dilución de muestras de alimentos para sus análisis microbiológicos.	16-Oct-95
Alimentos para lactantes y niños de corta edad. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.	17-Dic-97
Métodos de prueba microbiológicos para alimentos. Determinación de Listeria monocytogenes.	19-Nov-97
Procedimientos para la toma manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.	4-Nov-94

En la tabla se observa que las fechas de emisión de las normas no es muy reciente, y en un análisis de la mismas, la mayoría de ellas no utilizan los métodos actualmente disponibles como los basados en la tecnología de DNA recombinante, Biología Molecular y Tecnología Genómica para el diagnóstico de infecciones microbianas y/o la detección de contaminantes microbianos en los alimentos.

El constante crecimiento en el desarrollo de los métodos alternativos usados para el control microbiológico de los alimentos merece una revisión con el objeto de informar al usuario aquello que está disponible para su uso y en su caso utilizar los apropiados y convenientes para los productores, pequeñas y medianas empresas que requieren demostrar la inocuidad de los alimentos.

Un método alternativo es aquel que demuestra o estima el mismo analito tal cual se mide usando el método de referencia correspondiente para una categoría de alimentos. En este contexto analito es el componente medido por el método; es decir, un microorganismo usualmente patógeno, ó un recuento o numeración de algún grupo microbiano, taxonómico o no. En nuestros días, hay en el mercado kits de métodos alternativos para detectar bacterias y sus toxinas, parásitos, virus, priones, micotoxinas, biotoxinas, alérgenos, numerosas sustancias químicas, metales pesados, antibióticos y la especie animal.

Los métodos de referencia son aquellos que son reconocidos y ampliamente aceptados internacionalmente.

### **6.3 Problemática.**

Dado el rápido avance en el desarrollo de los métodos alternativos usados para el control microbiológico y las fechas de emisión de nuestras normas para regularlo que datan de los años 90's, hace que la mayoría de ellas estén basadas en métodos tradicionales que no utilizan a los métodos actualmente disponibles como los basados en la tecnología de DNA recombinante, Biología Molecular y Tecnología Genómica para el diagnóstico de infecciones microbianas y/o la detección de contaminantes microbianos en los alimentos, este hecho es un hándicap que pone en muchos casos en clara desventaja a nuestros productores nacionales.

### **6.4 Demanda.**

De acuerdo con la problemática mencionada se requiere realizar una revisión de la metodología expresada en las normas obligatorias y voluntarias con la finalidad de ser actualizadas acorde a las necesidades de nuestro tiempo , entre estas tenemos tiempos de respuesta cortos de entre 1 y 3 horas, en lugar de días, para dar información que sustente la toma de decisiones para dar solución a contingencias ó emergencias en negociaciones comerciales en las que está involucrada la salud de la población, a manera de ejemplo se pueden mencionar los siguientes casos patógeno-producto:

1. El melón Cantaloupe (*Cucumis melo* L.) precortado proveniente del estado de Guerrero, México, se asoció con brotes de salmonelosis en Estados Unidos de América (EE. UU) y Canadá. Debido a que estos brotes fueron responsables de numerosas enfermedades y muertes de personas, las exportaciones del melón a EE. UU. se vieron comprometidas hasta el punto del cierre de fronteras en 2001, por sugerencia de la agencia Federal Food and Drug Administration de ese país (FDA, 2002) [1].

Adicionalmente las pérdidas que ocasionan las plagas y enfermedades en los cultivos de los países desarrollados se ubican entre 10 y 20 por ciento de la producción, convirtiéndose en uno de los principales inconvenientes para los productores. En México, este problema también es grave, por ejemplo, en el ciclo agrícola 1999-2000, las pérdidas en San Luis Potosí debido a enfermedades

fueron alarmantes; tal es el caso del decremento de más de 15 mil toneladas de jitomate. Además, agricultores de Villa de Arista, Venado y Moctezuma reportaron pérdidas totales.

Aunque el cultivo de ornamentales es una opción para los agricultores de la región los problemas de enfermedades también causan mermas considerables. Por ello, el diagnóstico y control de enfermedades es uno de los retos más importantes en los sistemas de producción de plantas cultivadas en el país. Expertos en el país han desarrollado proyectos de detección de plagas en ornamentales y hortalizas que han sido exitosos ya que han trabajado de cerca con el sector productivo. El objetivo en estos proyectos ha sido proporcionar al productor de hortalizas y ornamentales **métodos de diagnóstico de enfermedades de plantas certeros y rápidos**, así como posibles tratamientos de control de enfermedades de mayor impacto económico en la región y entre las metas pueden señalarse: aplicar la metodología de PCR en tiempo real para detección de patógenos; conocer la distribución en la región de las diferentes enfermedades de jitomate y chile de importancia económica y de ornamentales en invernaderos; seleccionar métodos de control de dos patógenos de jitomate, chile y ornamentales, y ofrecer servicio de diagnóstico fitopatológico a los agricultores de la región y otros estados[2].

## **6.5 Objetivos.**

### **General.**

Elaborar un manual con el estado del arte en el campo de la seguridad alimentaria en materia microbiológica, que incluya la normativa nacional, internacional y metodología usada por los usuarios finales, para que el sector productivo y regulatorio tengan una misma perspectiva, haciendo el mejor uso de la tecnología existente en pro de mejorar la competitividad y desarrollo sustentable de los productores, y que sea el punto de partida de la autoridad correspondiente para la actualización y mejora de la normatividad nacional vigente.

### **Específicos.**

1. Revisar normas nacionales y extranjeras de aplicación actual en el campo de la microbiología para demostrar la inocuidad de los alimentos.
2. Consultar con las instituciones nacionales de investigación, laboratorios de ensayo, laboratorios de gobierno federal y del sector productivo que requieren u ofrecen el servicio de evaluación de la inocuidad de los alimentos.
3. Consultar con los pares internacionales involucrados en el servicio de evaluación de la inocuidad de los alimentos.
4. Elaborar informe final y propuesta.



## **6.6 Justificación.**

Se requiere establecer los instrumentos que permitan la actualización del marco normativo nacional, usando las herramientas actualmente disponibles, entre ellas el uso de los métodos alternativos para detección y medición de organismos microbiológicos en alimentos que coadyuven al fortalecimiento de la inocuidad de los alimentos y en pro de la competitividad de los productores nacionales.

## **6.7 Logros y avances.**

Debido a las ventajas que los métodos alternativos de análisis microbiológicos ofrecen tales como: liberar lotes rápidamente, ahorrar costo financiero, ahorrar trabajo manual, racionalizar el recurso humano, usar equipos semi ó totalmente automáticos, facilitar la ejecución de los ensayos, analizar cantidades importantes de Alimentos (por ej., 200.000 muestras/año), contribuir en momentos de crisis, ahorrar espacio en depósitos, facilitar la eliminación de residuos biológicos, aumentar la velocidad de los análisis y/o su respuesta, ahorrar por miniaturización, útiles para el monitoreo de la higiene en tiempo real y realizar el control rápido de proveedores, algunos estudios estiman un crecimiento del 17 % de las ventas anuales para los métodos alternativos frente a un 8 % de los métodos tradicionales en Latinoamérica, y se especula que el desarrollo de los métodos alternativos continuará y serán de utilidad para la vigilancia de los alimentos realizada por la autoridad sanitaria y por las empresas incluyendo la pequeña y mediana empresa. El actualizar la normatividad existente en la materia beneficiaría en gran medida a pequeñas y medianas empresas, así como a todos aquellos involucrados en la evaluación de la conformidad de los productos alimenticios.

## **6.8 Productos a entregar que se requieren.**

Manual con el estado del arte en el campo de la seguridad alimentaria en materia microbiológica que incluya la normativa nacional, internacional y métodos actualmente utilizados por los productores y laboratorios de ensayo, para que el sector productivo pueda hacer el mejor uso de la tecnología existente en pro de mejorar la competitividad y desarrollo sustentable de los productores nacionales, y que sea el punto de partida de la autoridad correspondiente para la actualización y mejora de la normatividad nacional.

[1] Agric. Téc. Méx v.35 n.2 México abr./jun. 2009. Detección de Salmonella spp. en melón Cantaloupe en unidades de producción y unidad de empaque

[2] Gaceta Innovación, No.25 Mayo de 2011 Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC

### **Contacto para consultas técnicas sobre la demanda**

- **Dr. José Arnulfo Del Toro Morales**  
**Director General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico, SAGARPA**  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312 y 33328

Correo Electrónico: [arnulfo.deltoro@sagarpa.gob.mx](mailto:arnulfo.deltoro@sagarpa.gob.mx)