

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

---

*Convocatoria 2011-6*



---

## ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2011-6

DEMANDA: VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE JAMAICA (*HIBISCUS SABDARIFFA* L.) CON ALTA CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS, DE ALTO RENDIMIENTO Y TOLERANTES A ENFERMEDADES, DETERMINACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES E INNOVACIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA PARA UNA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE EN MÉXICO.

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

**Validación de variedades de Jamaica (*hibiscus sabdariffa* L.) con alta concentración de compuestos bioactivos, de alto rendimiento y tolerantes a enfermedades, determinación de plagas y enfermedades e innovación de la maquinaria agrícola para una producción sustentable en México.**

### ANTECEDENTES

México es el séptimo productor de jamaica a nivel mundial, en donde fue introducida, de acuerdo a Morton (1987), por los españoles en la época colonial (siglos XVI y XVII). Se cree que esta especie es originaria del continente asiático, en donde se le conoce con los nombres de serent y aleluya (Morton, 1987). Sin embargo Wilson en 1994, con base en estudios citogenéticos ha determinado que el centro de la biodiversidad genética del género *Hibiscus* sección *Furcaria*, se localiza en la región del Sub Sahara del África.

La jamaica está considerada como un cultivo no tradicional y forma parte del sector de especias y plantas medicinales, se desarrolla en regiones donde prevalece un clima tropical seco. De acuerdo a la FAO, en el 2004 se produjo un total de 97,975 ton de jamaica en el mundo. México ocupa el séptimo lugar como productor con el 5.14%, después de China que ocupa el primer lugar con 27.76% de la producción, seguido por la India (17.91%), Sudán (9.1%), Uganda (8.40%), Indonesia (6.23%) y Malasia (5.53%) (Cuadro 1.). En México existe un déficit de producción ya que se importa casi el 50% de la jamaica que se consume, por lo que es de suma importancia buscar las alternativas que ayuden a incrementar los rendimientos que hagan mas rentable el cultivo. En otros países como China se reportan rendimientos de hasta 2000 kg/ha de jamaica, en comparación a los reportados para México, en donde se están teniendo rendimientos promedio de 291 Kg /ha.

Cuadro 1. Producción mundial de jamaica.

PAÍS	PRODUCCIÓN (t)	APORTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)	RENDIMIENTO Kg/HA (JAMAICA SECA)
1. China	27 200	27.76	2000
2. India	17 550	17.91	1500

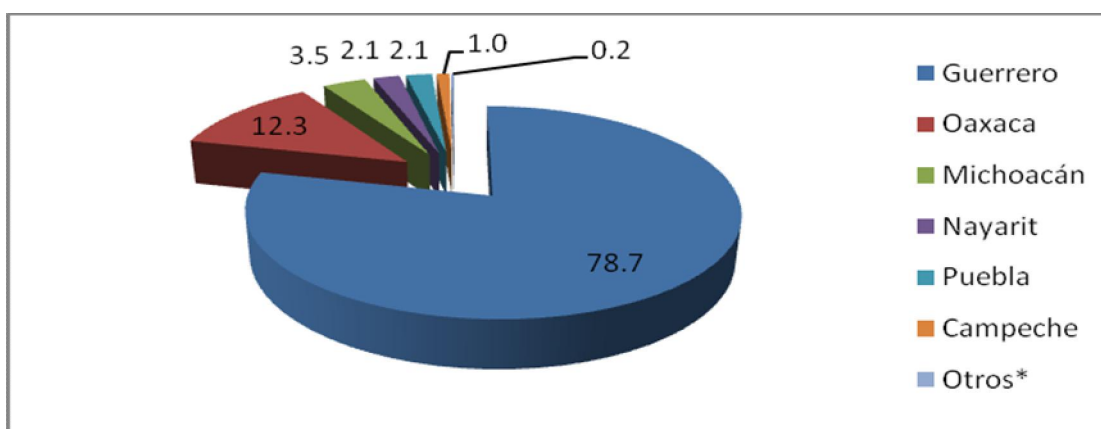
3. Sudán	8 920	9.10	910
4. Uganda	8 230	8.40	730
5. Indonesia	6 100	6.23	310
6. Malasia	5 420	5.53	300
7. México	5030	5.14	291
*Otros	19 525	19.93	N/A

\*Filipinas, Taiwán, Guinea, Angola, Estados Unidos, Nigeria, El Salvador, Guatemala, Senegal, entre otros.

Fuente: [www.fao.org/agriculture/estadistics](http://www.fao.org/agriculture/estadistics)

A nivel nacional, la superficie cultivada con jamaica es de aproximadamente 19 mil hectáreas, distribuida en 10 estados, beneficiando a más de 11 mil familias que dependen de este cultivo (Figura 1). Entre los principales Estado productores destacan Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Nayarit, siendo Guerrero el primer productor con alrededor de 14,711 hectáreas con una producción mayor a las 3 mil toneladas de cálices secos por ciclo de cultivo y una derrama económica bruta superior a los \$47,843. 39 millones de pesos en beneficio aproximado de 6 mil familias en Guerrero (SIAP, 2010).

Figura 1. Estados productores de jamaica en México.



\*Colima, Veracruz, Jalisco, Tamaulipas y Morelos

Fuente: Anuario Estadístico SIAP, 2010

El bajo rendimiento registrado a nivel nacional, impacta severamente la productividad del cultivo. Por un lado, la demanda nacional supera a la oferta, por lo que se registran importaciones durante los meses de abril a septiembre de cálices procedentes de Sudán, Nigeria, Senegal y China. (Nicaexport, 2007). La importación afecta la competitividad de las jamaicas mexicanas. (Castro 2002). La baja producción y/o productividad de la jamaica en nuestro país se debe a causas multifactoriales. Por una parte, la escasa tecnificación en el proceso de producción, cosecha y secado significan altos costos principalmente en la cosecha cuando se demanda una gran cantidad de mano de obra que no está disponible. Además, tanto la cosecha como el secado tradicional constituyen dos puntos críticos de contaminación física y microbiológica del producto.

Las propuestas de innovación en la mecanización de la cosecha y deshidratado (secado) de la jamaica, aunque reducen los costos de producción, todavía presentan limitaciones. Son necesarias nuevas propuestas que resuelvan estos problemas de contaminación física y microbiológica del producto primario.

Se ha iniciado el mejoramiento genético y evaluación de germoplasma con el fin de seleccionar genotipos de jamaica. A la fecha, existen nuevas variedades que se han obtenido en el estado de Guerrero (Navarro et al., 2002) y en Nayarit (Caro, 2007), pero son pocos los logros en la obtención de variedades con alto rendimiento y tolerancia a enfermedades y características comerciales deseables. En forma adicional, se desconoce el comportamiento de estas variedades experimentales en otras zonas productoras y se desconoce la variabilidad de germoplasma que existe en el país. Debe considerarse como muy importante las actividades relacionadas al mantenimiento de la pureza y calidad de semilla que se debe entregar a los agricultores para su siembra.

Los productores identifican las variedades de jamaica de acuerdo a la intensidad del color del cáliz (rojo claro u oscuro), período de maduración (precoz o tardía) y el contenido de ácidos orgánicos (propiedades organolépticas).

Los comercializadores le asignan calidad y precio de acuerdo a su origen (“Colima”, Guerrero, “China”, “Sudan”, entre otras).

El problema fitosanitario de la jamaica es otro factor importante a considerar. En Guerrero, se han realizado trabajos de etiología y manejo de enfermedades del cultivo (Hernández et al., 1987; Hernández y Romero, 1990; Hernández et al., 1990, Hernández et al., 2008; González-Santin, 2008).

Sin embargo, aparecen nuevos problemas de plagas y enfermedades que requieren solución con un enfoque de manejo integrado del cultivo.

Por otra parte, en otros estados productores de jamaica, no se conocen los problemas fitosanitarios ni su impacto en la producción. Para reducir su impacto económico se deben diseñar e implementar estudios de etiología, epidemiología y manejo apropiados.

Es necesario tener un registro confiable y actualizado de las plagas y enfermedades de la jamaica presentes en las zonas productoras de México, y evaluar el daño que causan.

Esta información, además de servir para establecer las estrategias de manejo para reducir su impacto, será un referente para evitar que problemas fitosanitarios de importancia cuarentenaria como la cochinilla del hibisco o cochinilla rosada [*Maconellicoccus hirsutus* (Green)], ingresen al país en las importaciones de jamaica, ya que se tienen reportes de que en la India se reportan pérdidas de 50% -100% en uva y 75% en yute y Rosa de Jamaica. En Egipto *M. hirsutus* es una plaga de gran importancia económica en varias especies forestales (En página web 1). En el territorio nacional se encuentra confinada en algunas zonas de Nayarit y Guerrero pero no hay reportes de daños en la jamaica.

Para la siembra se utilizan materiales principalmente criollos. La variación genética de estos materiales hace que la composición química de los materiales cultivados sea variable.

Los parámetros de calidad en cálices de jamaica más estudiados han sido el color, acidez (Galicia-Flores et al., 2008; Babalola et al., 2001) y los compuestos fenólicos que le confieren el valor nutraceútico a sus extractos. Los más estudiados han sido las antocianinas, responsables del 51 % de la actividad antioxidante de los extractos (Tsai et al., 2002). Sin embargo, existen otros compuestos con valor nutraceútico y/o antimicrobiano distintos a las antocianinas (Maganha et al., 2010; Huang et al., 2009; Rodríguez-Medina et al., 2009) que han sido poco estudiados (Sánchez-Feria, 2010). Además, se conoce poco sobre las características particulares de la fibra de los cálices que se utilizan actualmente en formulaciones destinadas a mejorar el funcionamiento del aparato digestivo y con propiedades biológicas que aún no se han estudiado (Sáyago-Ayerdi et al., 2007).

En el país, pocos materiales se han caracterizado fisicoquímicamente, por lo que no se conoce con exactitud su composición. La información que se genere en este sentido, puede ser un apoyo para que los fitomejoradores logren diseñar un programa de mejoramiento integral y que además tenga los parámetros de calidad que le permitan ser competitiva con la jamaica importada (Galicia-Flores et al., 2008).

La jamaica es uno de los cultivos con mayor futuro y puede constituirse en un elemento importante en el desarrollo sustentable de los habitantes del medio rural de diferentes regiones del país. Lo anterior debido a la creciente demanda de este producto por su agradable sabor, su potencial uso en la alimentación y principalmente por los estudios recientes que evidencian sus propiedades medicinales (Herrera-Arellano., 2003).

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

A nivel nacional, los rendimientos de jamaica deshidratada son sumamente bajos (290 kg /ha en promedio) en relación con otros países como China con rendimientos de 2000 kg/ha. Consecuentemente, es necesario evaluar nuevos sistemas del proceso productivo incluyendo la caracterización de germoplasma disponible así como la validación de nuevas variedades con alto rendimiento y características comerciales deseables.

Los costos de producción son elevados, principalmente por la gran cantidad de mano de obra requerida en la cosecha. Esto hace necesario la innovación y el mejoramiento de las cosechadoras mecánicas con el fin de reducir sus costos para hacerlas accesibles a los productores y reducir los riesgos de contaminación microbiológica del producto en esta etapa.

El manejo poscosecha y almacenaje son deficientes y son puntos críticos para la pérdida de calidad e inocuidad de la jamaica. Así, es necesario mejorar los sistemas automáticos de secado y evaluación de deshidratación en superficies cubiertas que reduzcan la contaminación microbiológica y física del producto y mantenga sus características fisicoquímicas.

Se han estimado pérdidas importantes por enfermedades principalmente la “pata prieta”, que con otras enfermedades son limitantes en la producción de jamaica dependiendo de la parte de la planta afectada. Por lo tanto, es necesario investigar en las diferentes regiones productoras cuales son las principales plagas y enfermedades que impactan en la producción e integrar paquetes de manejo fitosanitario del cultivo con un enfoque de sustentabilidad.

La jamaica nacional tiene gran desventaja competitiva respecto a la importada por los bajos precios con los que ésta última ingresa al país, aún cuando la nacional es de mejor calidad. Es necesario incrementar los rendimientos por unidad de superficie sembrada, incrementar la calidad y reducir los costos de producción para que la jamaica nacional sea competitiva con la importada.

La baja rentabilidad del cultivo ha causado el abandono de esta actividad por los productores. Por tanto, el incremento en la producción y la apertura de mercados, deberán incidir en el arraigo de los productores con la finalidad de que el cultivo de la jamaica signifique una oportunidad de mejorar sus condiciones de vida.

#### **PROPÓSITO DE LA DEMANDA:**

Consolidar un proyecto a mediano y largo plazo que permita incrementar la productividad y producción de jamaica nacional, mediante la integración de un equipo que aborde el estudio de diferentes áreas prioritarias del cultivo que lo hagan rentable y competitivo. Tomando como antecedente los trabajos realizados de manera aislada en las distintas regiones productoras.

A través de las acciones previamente mencionadas, se podrá incrementar la competitividad al mejorar la productividad y calidad del cultivo.

De esta forma se podrá fomentar el arraigo de los productores y evitar el abandono del cultivo.

## **OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir a mejorar la competitividad del cultivo de jamaica, mediante el incremento en rendimiento por unidad de superficie, disminución de costos de producción y la validación de nuevas variedades disponibles.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Identificar y caracterizar el germoplasma nacional disponible de Jamaica, que no haya sido identificado y caracterizado previamente.
- Validar nuevas variedades de jamaica con un alto potencial de rendimiento, elevada concentración de compuestos bioactivos y tolerantes a enfermedades
- Determinar la etiología y daño que causan las principales plagas y enfermedades de la jamaica.
- Identificar fuentes de resistencia para la obtención de variedades tolerantes a la enfermedad “pata prieta” de la jamaica.
- Generar un paquete tecnológico de manejo integrado del cultivo de la jamaica.
- Disminuir los costos de producción mediante la innovación en la mecanización de la cosecha, el secado de la jamaica para reducir los riesgos de contaminación microbiológica y física, y la selección de semilla de calidad.

## **PRODUCTOS ESPERADOS:**

- La caracterización agronómica, fisicoquímica y de compuestos bioactivos en al menos el 50 % del germoplasma nacional evaluado.
- 3 nuevas variedades validadas de Jamaica para cada región productora que superen materiales locales con alta concentración de compuestos bioactivos, de alto rendimiento y tolerantes a enfermedades y su correspondiente paquete tecnológico para ser distribuidos a los productores.
- Información de posibles fuentes de resistencia de variedades de jamaica a la enfermedad “pata prieta” (*Phytophthora parasitica* Dastur., *Fusarium oxysporum* S. y H.).
- Diagnóstico de las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la jamaica.
- Un paquete tecnológico de manejo integrado para el cultivo de la Jamaica
- Un prototipo mecánico que permita la reducción de costos de producción mediante la innovación tecnológica en la cosecha para la obtención de un producto con características de inocuidad (confirmación mediante análisis microbiológicos).



- Un prototipo mecánico que permita la reducción de costos de producción mediante la innovación tecnológica en el manejo poscosecha para la obtención de un producto con características de inocuidad (confirmación mediante análisis microbiológicos).
- Un prototipo mecánico que permita la reducción de costos de producción mediante la innovación tecnológica para la selección de semilla de jamaica de calidad.

#### **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)