



# Importancia de los parientes silvestres de cultivos



Los parientes silvestres de cultivos incluyen, tanto a sus ancestros como a otras especies que tienen algún grado de relación genética y se pueden clasificar de acuerdo con su cercanía genética a la especie cultivada. Este sistema de clasificación fue propuesto en 1971 por Jack Harlan y Jan de Wet, y se basa en la posibilidad de que ocurra un intercambio de genes entre variedades de la misma especie o entre especies del mismo género o géneros cercanos, por medio de reproducción natural o asistida.

El acervo genético primario, incluye aquellas especies, subespecies o variedades silvestres que pueden cruzarse con la planta cultivada y producir descendencia fértil. En este grupo

se encuentran generalmente las variedades cultivadas y la especie a partir de la cual se originaron los cultivos, así como otras especies cercanamente relacionadas con la especie originaria.

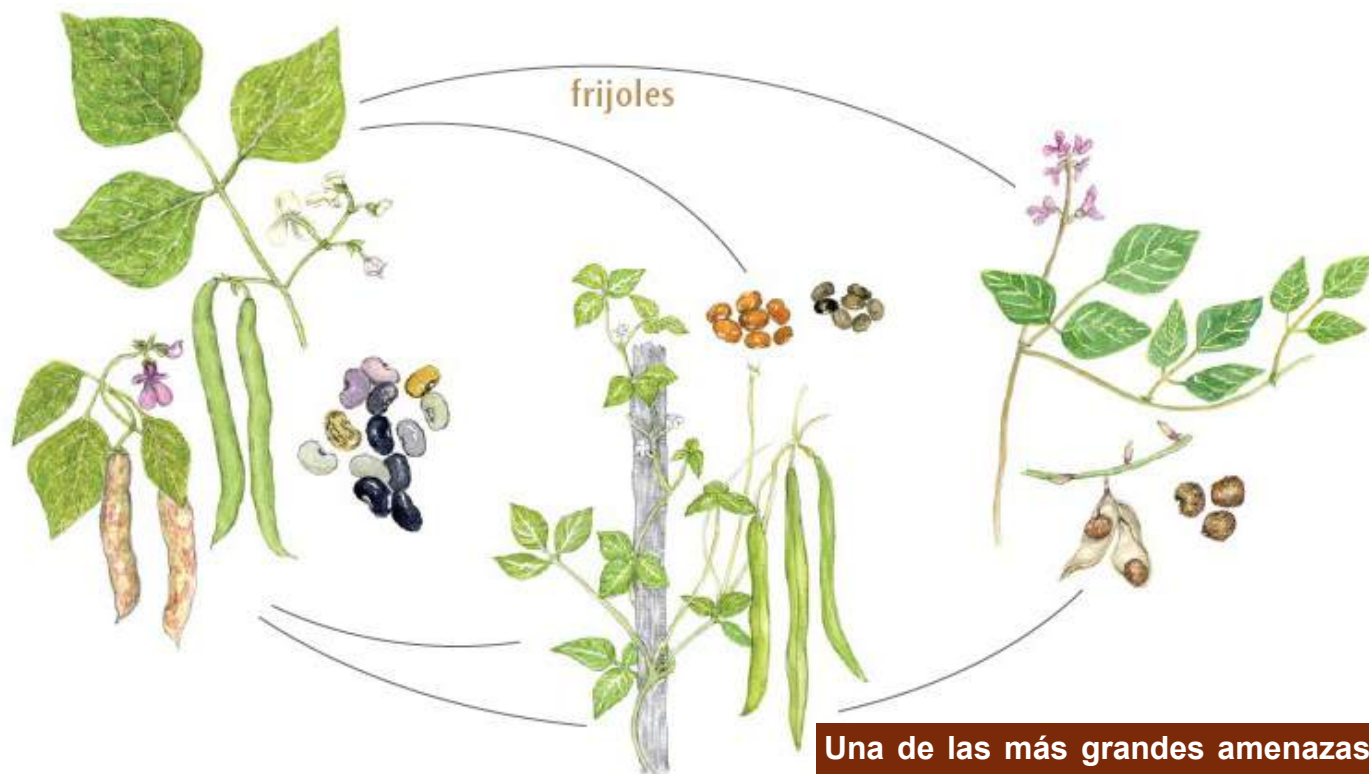
El acervo genético secundario, incluye aquellas especies que tienen dificultad para formar híbridos fértiles con las plantas cultivadas debido a que generalmente existen diferentes barreras reproductivas entre ellas, y si estos se forman son débiles.

El acervo genético terciario, incluye especies que pueden intercambiar material biológico con el cultivo sólo mediante el empleo de técnicas modernas de reproducción asistida y de fitomejoramiento.

Dado que las plantas que son parientes silvestres de cultivos continúan evolucionando para adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno, la diversidad genética que prevalece en las poblaciones de estas especies les confiere características de resistencia a climas extremos, suelos pobres en nutrientes o altos en sales, y a enfermedades, entre otros. Las mismas características que favorecen su supervivencia son las que pueden transferirse a los cultivos de los que hoy en día se alimenta la humanidad y se obtienen otros productos, por lo que son una pieza clave para mejorar la agricultura del futuro.

Por ello, los parientes silvestres representan un reservorio, un seguro de vida para los cultivos y el bienestar de la humanidad.

# Protección de los parientes silvestres de cultivos en Guatemala



Los parientes silvestres de los cultivos enfrentan las mismas amenazas que el resto de la biodiversidad en el planeta: la transformación de la vegetación natural en zonas de cultivos o pastoreo para el ganado, la expansión de zonas urbanas, el cambio de los sistemas agrícolas tradicionales a una agricultura moderna más tecnificada y la introducción de especies exóticas y sus plagas, entre otras. Sin embargo, una de las más grandes amenazas a los parientes silvestres de cultivos es la falta de conocimiento sobre su existencia y su importancia para la agricultura, la cual no se ha valorado.

En la actualidad, la humanidad depende de aproximadamente 150 especies de plantas para

su alimentación, pero sólo tres cultivos (arroz, trigo y maíz) proveen más de la mitad de la energía calórica que consume.

En contraste, la principal estrategia productiva de la agricultura tradicional mesoamericana fue desarrollar variedades diferentes de una misma planta para enfrentar cambios ambientales, y a su vez asociarlas con otras especies de plantas que aportan nutrientes complementarios en el agroecosistema conocido como milpa, compuesto de maíz, frijol, calabaza, chile, tomate y muchos otros dependiendo de la región. En Mesoamérica se han documentado más de 200 especies domesticadas y cultivadas, así como entre 600 y 700 especies silvestres o manejadas en los ecosistemas.

**Una de las más grandes amenazas a los parientes silvestres de cultivos es la falta de conocimiento sobre su existencia y su importancia para la agricultura.**

Algunos parientes silvestres de cultivos crecen cerca de terrenos agrícolas, pero también en los camellones, parques y lotes baldíos de la ciudad; muchos de ellos crecen incluso en el jardín. Al igual que los cultivos, algunos de los parientes silvestres dependen de insectos polinizadores para su reproducción.

Para apoyar la conservación de la agrobiodiversidad, que incluye tanto la diversidad genética de los cultivos como la de sus parientes silvestres, es importante integrar a la canasta la variedad de alimentos que es cultivada en agroecosistemas diversos y más sustentables. Eso significa consumir una diversidad de frutas, granos, tubérculos, semillas, legumbres y verduras que crecen en zonas cercanas a la localidad y dar preferencia a productos provenientes de los sistemas de producción que persisten hoy día en la agricultura tradicional mesoamericana.

# Presentan resultados de proyecto parientes silvestres de cultivos



Mesoamérica está entre los centros más importantes de origen y diversidad de plantas cultivadas y de sus parientes silvestres. Guatemala es uno de los ocho centros de origen de especies descritos por Vavilov, resguarda cultivos utilizados para la alimentación y la agricultura, como el frijol, maíz, aguacates, calabazas, papas, entre otros.

El 28 y 31 de mayo en la ciudad de Huehuetenango y Zacapa, respectivamente; y el 6 de junio en Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala, las especialistas de recursos genéticos, María de los Ángeles Mérida y Delmy Castillo, presentaron resultados del proyecto “Salvaguardando parientes silvestres de cultivos mesoamericanos”, a productores, técnicos, extensionistas, docentes universitarios, autoridades del ICTA, coordinadores departamentales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y representantes del Concejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), entre otros.

“El objetivo del proyecto fue la conservación ex situ de muestras representativas de los parientes silvestres del país, en tres áreas prioritarias: 1) La Sierra de los Cuchumatanes, 2) Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y parte noroeste de Suchitupéquez y 3) Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa. El estudio fue desarrollado en dos fases: en la primera se identifica-

ron áreas y especies de parientes silvestres de interés para la conservación ex situ; y en la segunda, la recolección y conservación de semillas y ejemplares de herbario”, resaltó María de los Ángeles Mérida, coordinadora del proyecto.

Julio Villatoro, gerente general del ICTA, dio la bienvenida en el evento de Bárcenas, Villa Nueva, destacando la importancia del trabajo realizado y felicitando a las especialistas por los resultados presentados.

El proyecto fue financiado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), el cual también fue ejecutado en El Salvador y México.

## Especies colectadas en conservación ex situ

Especie	No. accesiones
<i>Cucurbita lundelliana</i>	3
<i>P. leptostachyus Benth</i>	1
<i>P. lunatus</i>	8
<i>Solanum sp.</i>	1
<i>C. annuum glabriusculum</i>	6
<i>P. coccineus var coccineus</i>	10
<i>C. argyrosperma var sororia</i>	2
<i>Solanum lycopersicum var. ceraciforme</i>	4

# Diversidad genética de las colecciones de frijol voluble de Guatemala



El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para consumo humano alrededor del mundo. Por esta razón los mejoradores de frijol han sido desafiados a incrementar su producción, mientras enfrentan nuevos problemas como el cambio climático. Guatemala, es el país con mayor desnutrición crónica a nivel Latinoamericano, especialmente en niños menores de 5 años, y su dieta es a base de maíz (*Zea mays* L.) y frijol, el cual proporciona la fuente de proteína más importante.

En el altiplano guatemalteco, los cultivos de maíz y frijol se siembran juntos en el sistema milpa, donde el frijol voluble utiliza la caña del maíz como tutor para poder crecer. Los frijoles volubles guatemaltecos se han considerado como representantes de la raza Guatemala, una nueva raza identificada en el acervo genético Mesoamericano que puede representar una fuente de alelos para el mejoramiento de frijol que aún no ha sido explotada.

La investigación confirmó la existencia de la raza Guatemala en el acervo genético Mesoamericano y su diferenciación con las otras razas, tanto Andinas

como Mesoamericanas, utilizando un estudio de estructura de población con el Software STRUCTURE, un árbol filogenético y un análisis de componentes principales. La baja estructura de población encontrada dentro de estos frijoles guatemaltecos también hace a esta población ideal para el descubrimiento de genes candidatos para rasgos importantes.

Utilizando un estudio de asociación, indica que la población de frijoles volubles guatemaltecos fue útil para proveer genes candidatos para factores genéticos previamente reportados como el gen V para color de flor, el gen Prp para el color de la vaina y el gen Asp para el brillo de la semilla. Además, se pudo enfatizar la importante relación entre el tiempo de floración y la adaptación altitudinal de estos frijoles.

Más información: [m.tobar@icta.gov.gt](mailto:m.tobar@icta.gov.gt)

Gabriela Tobar

Coordinadora disciplina de biotecnología

## Caracterización de razas de roya (*Uromyces appendiculatus*) y antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) del frijol



Las condiciones climáticas de Guatemala favorecen el desarrollo y propagación de enfermedades. Dentro de las enfermedades más comunes del frijol se encuentran la roya, antracnosis, mancha angular y virosis. Históricamente el ICTA ha evaluado líneas para la identificación de genotipos resistentes a las principales enfermedades mencionadas. Sin embargo, la información sobre la variabilidad genética de los patógenos en las áreas de Huehuetenango, Quetzaltenango, Chimaltenango y San Marcos aún es limitada. Por lo tanto, es necesaria la caracterización de razas en las zonas productoras de frijol para enfocar el mejoramiento genético en los genes afectados por las razas predominantes.

El estudio fue realizado sobre la diversidad patogénica de roya y antracnosis del frijol. Se inició con la recolección de muestras de hojas y vainas en comunidades de Huehuetenango, Quetzaltenango, Chimaltenango y San Marcos. Se obtuvieron 34 aislamientos de antracnosis, y únicamente cinco pudieron desarrollarse a nivel de laboratorio, ya que durante el 2018 no se presentaron síntomas severos de antracnosis en campo. Se inició con la caracterización de antracnosis debido a que las condiciones climáticas no eran ideales para roya. Se empleó el set de 12 variedades diferenciales para la identificación de razas. De los cinco aislamientos desarrollados en labo-

torio, tres han sido caracterizados. Como resultados parciales, la suma de los valores binarios de los cultivares susceptibles a los aislamientos H2S1 y H3S1 provenientes de Huehuetenango, se identificaron como raza nueve. Esta raza no ha sido previamente reportada en Guatemala y afecta los cultivares diferenciales Michelite y Cornell 49-242, los cuales poseen los genes *Co-11* y *Co-2*, respectivamente, ambos de origen Mesoamericano. El aislamiento proveniente de Chimaltenango (CH1S1) se identificó como raza 584. Este aislamiento afectó los cultivares Cornell 49-242, México 22, y TU, los cuales poseen los genes *Co-2*, *Co-3*, y *Co-5* de origen Mesoamericano. Durante este año se continúa con la caracterización de otros aislamientos de antracnosis, y los aislamientos de roya almacenados.

La investigación fue presentada por la experta Luz de María Montejo, Coordinadora de la disciplina de protección vegetal del ICTA, en el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) 2019 realizado en Honduras.

El estudio se hizo con financiamiento del Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (Programa CRIA) ejecutado por el IICA.

Más información: [lm.montejo@icta.gob.gt](mailto:lm.montejo@icta.gob.gt)

# Distribución geográfica del picudo de frijol (*Apion godmani* W.) en el altiplano occidental



Las condiciones climáticas de Guatemala favorecen el desarrollo de enfermedades y propagación de plagas relevantes, en zonas bajas y el altiplano.

En el altiplano occidental el *Apion Godmani Wanger* es el principal problema para los agricultores, causa daños y pérdidas de la semilla del frijol, vainas, y granos tiernos en formación causando hasta en 90% de reducción de rendimientos. Como consecuencia, hay pérdidas económicas altas y se ve afectada la seguridad alimentaria de muchas familias.

Fue necesario recolectar muestras y evaluar los niveles de daño en las zonas productoras de frijol del altiplano, debido a que no hay información actualizada sobre las áreas específicas donde esta plaga causa daño. Se realizó con base a la metodología del protocolo establecido por el CIAT (1987), con el que se eligieron 30 vainas/parcela al azar en madurez fisiológica.

Los resultados promedio de daño fueron: Quetzaltenango 74%; Totonicapán 92%; San Marcos 85% y Huehuetenango 34%. Utilizando modelos generales mixtos para granos dañados y sanos (binomial), se determinó que, el daño es independiente de la altitud en este estudio; presentándose en San Marcos y Totonicapán como los departamentos más afectados.

La investigación permitirá establecer una georeferenciación de los niveles de daño para realizar el control.

Más información: [lm.montejo@icta.gov.gt](mailto:lm.montejo@icta.gov.gt)

Luz de María Montejo

Coordinadora disciplina de protección vegetal

## Dinámica poblacional y nivel de daño del picudo de la vaina del frijol (*Apion godmani* W.) en el altiplano de Guatemala



El picudo de la vaina (*Apion* sp.), es considerado como una de las principales plagas del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en las zonas frijoleras de Guatemala, constituye un factor limitante de la producción, por el daño directo que causa a la semilla durante su formación.

El daño que causa el picudo de la vaina pasa desapercibido para la mayoría de productores de frijol por ser un insecto muy pequeño y porque el daño lo causa a las semillas en formación, esto impide que se tomen medidas adecuadas de control que reduzcan su daño, alcanzando en algunas ocasiones hasta el 90% de daño.

Se realizó un estudio durante tres años consecutivos para determinar el nivel de daño y la dinámica poblacional, en genotipos arbustivos y volubles de frijol común, en la estación experimental del ICTA en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango.

Evaluación de la dinámica poblacional: se hicieron muestreos semanales desde los 75 hasta los 187 días después de siembra, (16 muestreos) tomando 5 unidades de muestreo por parcela experimental.

Evaluación del nivel de daño: se tomaron 30 vainas al azar por cada 3 metros de las parcelas experimentales. El daño se observó abriendo las vainas y contando los granos dañados y los sanos, para determinar luego el porcentaje de daño.

Dinámica poblacional: la aparición de adultos en las parcelas comenzó cuando el cultivo se encontraba en la etapa de prefloración y finalizó en el momento que entró en etapa de madurez, en los genotipos volubles se observó en los meses de julio a noviembre, teniendo los puntos más altos de la población en los meses de agosto a septiembre, y en los genotipos arbustivos a finales del mes de agosto y principios de octubre, lo que establece las fechas para implementar un manejo integrado de plagas eficaz.

Nivel de daño: los genotipos volubles tuvieron una media de 52.79% en ICTA Uatlán y 65.49% en ICTA Texel<sup>Bolonillo</sup> y los arbustivos, una media de 33.88% en Bayo Azteca y 33.50% en ICTA Hunapú.

Más información: [amiranda@icta.gob.gt](mailto:amiranda@icta.gob.gt)  
 Ángela Miranda  
 Coordinadora programa de frijol

# Por una Guatemala sin desnutrición, maíz biofortificado



Bárceñas, Villa Nueva. Como parte del trabajo que realiza la coordinación de desarrollo y vinculación de la Plataforma BioFORT, y con el objetivo de promover el consumo de maíz con mejores nutrientes (alta calidad de proteína y mayor contenido de zinc), a través de los aliados: Visión Mundial, Programa Mundial de Alimentos (PMA), Asociación de Productores Agropecuarios del Suchitán (APAS) y la Asociación para el Desarrollo Rural Integral (ADRI), se distribuyeron 47 quintales de semilla de maíz biofortificado ICTA HB-18<sup>ACP+Zn</sup>.

La semilla está siendo distribuida a agricultores que residen en áreas rurales de Alta Verapaz, Nahualá, Sololá; El Progreso, Comapa y Santa Catarina Mita, Jutiapa; donde se beneficiarán alrededor de 450 familias, informó Carlos Heer, Coordinador de dicha Plataforma.

### BIOFORTIFICACIÓN ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA

- Suplementación
- Recuperación nutricional
- Educación nutricional
- Fortificación industrial
- Diversificación de la dieta
- BIOFORTIFICACIÓN DE CULTIVOS**

#### ¿POR QUÉ BIOFORTIFICACIÓN?

Es natural todo comienza con una semilla

Sostenibilidad socio-económica y medio ambiente

Múltiples productos alimenticios

Una sola inversión para investigación

Siembra sus propias semillas

No requiere cambios en hábitos alimenticios

Incorporado a los planes de seguridad alimentaria y nutricional

Una tortilla preparada ICTA HB-18<sup>ACP+Zn</sup> aporta hasta un 50% más de zinc que una tortilla elaborada con maíz común y hasta un 60% más de aminoácidos esenciales (lisina y triptófano).

8



# Estudiantes universitarios aprenden a extraer ADN de frijol



Bárceñas, Villa Nueva. El 14 de junio estudiantes de la Universidad Rafael Landívar, del cuarto y tercer año del curso de genética general, aprendieron cómo extraer ADN de frijol según el protocolo establecido para SCAR, la actividad fue dirigida por las expertas, Gabriela Tobar y Aura Elena Suchini.

Luis Calderón, docente del curso, explicó: “Es necesario que los estudiantes aprendan la práctica, gracias a la oportunidad que el ICTA brinda al abrirnos sus puertas, especialmente las de los laboratorios. El ICTA deja huella de conocimientos en los estudiantes; por ejemplo, hace dos años un estudiante obtuvo cero en una prueba escrita, luego tuvo la oportunidad de venir a este laboratorio de biotecnología, posteriormente se sometió al mismo exa-

men con otros términos y obtuvo un resultado cerca de cien puntos. Es evidente que los estudiantes acoplan la teoría recibida en las aulas con la práctica al venir acá, el resultado es llevarse un conocimiento mayor y de mejor calidad”.

Angello Aquino, agregó: “Es la tercera vez, que vengo al laboratorio de biotecnología, he logrado resolver dudas y me doy cuenta que si se pueden mejorar los cultivos. He obtenido mayor información para dedicarme aún más en mi carrera. El ICTA, esta actualizada y me ha impulsado para que yo pueda aportar en el campo, experimentar un poco de todo para cuando sea ingeniero agrónomo y poder aportar a mi país”.

## Marcadores moleculares

Son biomoléculas que se pueden relacionar con un rasgo genético.

SCAR (Regiones Amplificadas Caracterizadas y Secuenciadas), descrita en 1993, es una técnica de marcadores moleculares que aprovecha fragmentos de ADN generados por otros marcadores moleculares y que están relacionados con una característica de interés. Estos fragmentos se clonan y secuencian para elaborar oligonucleótidos específicos. Esto permite el desarrollo rápido de marcadores moleculares relacionados con una característica genética de interés, como resistencia a enfermedades. La metodología básica de su aplicación requiere de la extracción de ADN de interés, la amplificación por PCR y visualización de los patrones de banda en gels de agarosa.

# ¡Sé parte del cambio!



## Por una Guatemala sin niños desnutridos

### #SinHambreOculta

A través de la Plataforma BioFORT, vinculamos instituciones, investigadores, operadores políticos y productores

Compartimos buenas y malas experiencias, éxitos y fracasos con el objetivo de mejorar las prácticas y servicios de todos los participantes.

Nuestro objetivo: Formar y fortalecer un consorcio de actores relevantes involucrados en la biofortificación de cultivos y sus productos derivados para lograr su desarrollo, consolidación,

## Únase al equipo! ¡



Consolidando los esfuerzos de la biofortificación en Guatemala

[info@biofort.com.gt](mailto:info@biofort.com.gt)

[www.biofort.com.gt](http://www.biofort.com.gt)

[http://biofort.com.gt/blog/?](http://biofort.com.gt/blog/)

# Disponible en versión digital

<https://www.icta.gob.gt/publicacionesmiscelaneos>

O bien escribenos a:

[info@icta.gob.gt](mailto:info@icta.gob.gt) / [divulgacion@icta.gob.gt](mailto:divulgacion@icta.gob.gt)



*¡Feliz día !!  
Ingeniero Agrónomo*

*Por sembrar tu pasión y  
sabiduría para alimentar  
al mundo.*



*14 de junio*

### Nuestros servicios

- Venta de semillas
- Acondicionamiento y almacenamiento de semillas
- Análisis de suelos, agua y plantas
- Pruebas de eficacia

**Oficinas Centrales**  
 km. 21.5 Carretera al Pacifico,  
 Bárcena, Villa Nueva  
 Guatemala, C.A.  
 PBX. 6670 1500

### Contáctenos

info@icta.gob.gt  
 divulgacion@icta.gob.gt  
 www.icta.gob.gt

**Publicación mensual**  
**Disciplina de Divulgación**

## Proyecto

# Salvaguardando parientes silvestres de cultivos de Guatemala

Iniciativa Darwin

