



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Especial de seguridad alimentaria

# Conservación del germoplasma agrícola: guardar hoy para tener mañana

Los bancos de germoplasma resguardan las semillas para las generaciones futuras

11 JUL 2022 Ciencia y Tecnología

Karla Richmond

¿Qué pasaría si por la acción del cambio climático, por los efectos de una guerra, una catástrofe natural o de una plaga hubiera escasez de productos agrícolas esenciales para la subsistencia humana y animal?

Este no es un panorama lejano o ficticio. El mundo ya enfrenta problemas de seguridad alimentaria, que se agravan por la pandemia y la guerra.

Según el [Estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el Mundo 2021](#) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la prevalencia mundial de la inseguridad alimentaria moderada o grave (que se mide con la escala de experiencia de inseguridad alimentaria (Fies)), lleva creciendo lentamente desde el 2014. No obstante, en el 2020, casi una de cada tres personas de la población mundial, o sea alrededor de 2 370 millones, careció de acceso a alimentos adecuados. Esto supone un aumento de 320 millones de personas en un solo año.

El aumento más marcado se registró en América Latina y el Caribe y en África. De los 2 370 millones de personas que afrontan una inseguridad alimentaria moderada o grave, la mitad (1 200 millones) se concentra en Asia; un tercio (799 millones), en África, y el 11 % **(267 millones), en América Latina y el Caribe.**

Los datos no son nada alentadores, sin embargo, **la comunidad científica elabora algunas repuestas, y desde hace ya muchos años, previendo situaciones difíciles en relación a la escasez de productos o la pérdida de la diversidad, se dedican a la conservación de recursos fitogenéticos de importancia agroindustrial en los llamados bancos de germoplasma.**

De esta manera, se garantiza la disponibilidad de genes en el mediano y largo plazo que se podrían utilizar en proyectos y programas de mejoramiento genético, en el desarrollo de nuevos cultivos más productivos, resistentes a plagas y enfermedades o adaptarse al cambio climático.

**Pero ¿qué es un banco de germoplasma y cuál es su importancia?**

Son lugares o espacios que resguardan los recursos fitogenéticos, entendiéndose como el acervo de diversidad genética que tiene potencial de uso para la agricultura. Se puede guardar material bajo ciertas condiciones de humedad, temperatura, almacenamiento, in vitro, bajo crioconservación o inclusive hay colecciones de campo como en el caso de los árboles, que solo así se pueden conservar.

El Ing. Orlando Varela Ramírez, encargado del Laboratorio de Recursos Fitogenéticos de la Escuela de [Ciencias Agrarias](#) de la Universidad Nacional (UNA), explicó que no solamente es un lugar donde se guardan los materiales, si no que éstos están a disposición para evaluarlos, estudiarlos, caracterizarlos y con la disponibilidad para su distribución. Son conservados a mediano o a muy largo plazo.

[Orlando Varela Ramírez, Universidad Nacional](#)

Duración:



Por su parte, la M.Sc. Patricia Quesada Rojas, investigadora de la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica (UCR), recalcó que la importancia de los bancos de germoplasma en relación al tema de seguridad alimentaria, recae en la conservación de las semillas para que estén disponible para las generaciones futuras.

[Patricia Quesada Rojas, Estación Experimental Fabio Baudrit](#)

Duración:



## Al resguardo de las frutas tropicales

En la [Estación Experimental Fabio Baudrit](#) (EEFBM) se resguarda el patrimonio genético de diversas variedades de frutales tropicales como mango, arándanos, moras, guayabita del Perú, aguacate y otros.

El proyecto “Ordenamiento, conservación y reposición de las colecciones institucionales de germoplasma agrícola mantenidas por la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno”, trabaja con colecciones de germoplasma muy valiosas a nivel nacional y regional y tiene como objetivo innovar en la agricultura, generando nuevas variedades o aportando materiales genéticos que se puedan utilizar en el caso de catástrofes naturales o humanas o la aparición de plagas, por ejemplo.

La Estación Experimental  
Fabio Baudrit mantiene  
colecciones de campo en  
cultivos como mango, frutales  
tropicales, bambú,  
anonáceas, lichi, arándanos,  
feijoa, mora, guayabita del  
Perú y algunas otras  
pequeñas colecciones de  
otros recursos genéticos.  
Laura Rodríguez Rodríguez

Según explicó la M.Sc. Patricia Quesada Rojas, coordinadora del proyecto, la idea es que esos cultivos no desaparezcan y se conserven en el largo plazo, para que puedan ser utilizados a futuro para la producción comercial, para el diseño de nuevas variedades o para su reintroducción. Las colecciones de este banco de germoplasma están en el campo, pues las semillas de los frutales tropicales no se pueden deshidratar y conservar en cámaras de almacenamiento, como es el caso de otras semillas.

Por lo tanto, se encuentran en un espacio donde se les da constante mantenimiento para que anualmente produzcan sus frutos. De ahí se recuperan las semillas y se vuelven a propagar para mantener las colecciones. Además, están bien identificadas y rotuladas, por lo que también son un sitio de visitación e investigación muy importante.

Otro aspecto importante de la iniciativa es la **labor que se lleva a cabo con diversas comunidades de productores a lo largo del país**. En este sentido, Quesada señaló que se ha promovido el uso de especies que la gente pueda adquirir y producir con el fin de que el banco de germoplasma o las colecciones sirvan para que las personas interesadas puedan tener alternativas de cultivos nuevos.

“La idea no solo es divulgar las especies sino el manejo agronómico para poderlo producir comercialmente y por medio de eso, se han beneficiado a algunas comunidades, a algunas asociaciones y personas particulares que han tenido el contacto con nosotros”.

Por ejemplo, en los últimos años se centran en crear una colección de aguacates criollos, que proviene del Pacífico Central y tiene el potencial de convertirse a futuro en un producto comercial.



Patricia Quesada es la coordinadora del proyecto "Ordenamiento, conservación y reposición de las colecciones institucionales de germoplasma agrícola mantenidas por la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno". Laura Rodríguez Rodríguez

Desde el año 2018 se crearon cuatro 4 mini-colecciones de esos aguacates, con varios productores de la zona y actualmente existe el interés de parte de la la Asociación de productores de aguacate de bajura y frutas tropicales (APAB) para explorar las posibilidades que ofrecen las variedades de aguacate criollo.

Además, las colecciones están puestas al servicio de estudiantes de diferentes cursos de la UCR y de otras universidades, estudiantes de colegios agropecuarios, personas investigadoras, profesores, visitantes nacionales y extranjeros, entidades de investigación y educación y público en general.

## Nuestros granos básicos están bien cuidados

**La UNA resguarda una colección de semillas de maíz criollo en la que cuentan con más de 100 materiales conservados.**

El Ing. Orlando Varela Ramírez, encargado del Laboratorio de Recursos Fitogenéticos de la UNA, explicó que en este momento se encuentran realizando caracterizaciones

morfológicas del maíz, para determinar aquellas características visibles como el tamaño de la mazorca, la cantidad de granos, el peso, entre otras.

Además, con la colaboración de la UCR se ha hecho la caracterización molecular para conocer la huella genética y la diversidad que tienen las variedades de maíz criollo.

**Los materiales de maíz criollo se han recolectado en la región Chorotega, la Brunca, la Huetar Atlántica y en la Central. Actualmente se está regenerando el material y este proceso se realiza de forma participativa con comunidades de agricultores.  
Laura Rodríguez Rodríguez**

Por su parte, la Escuela de Química de la UNA ha hecho los análisis nutricionales de los materiales y se ha encontrado especialmente en aquellos que provienen de la zona de Guanacaste, que tienen contenidos nutricionales y antioxidantes muy importantes. Todo esto es información que resulta relevante para la salud y la nutrición de las personas.

Según explicó Varela, se lleva la semilla a los agricultores, se dan capacitaciones para la producción de la misma, se recupera el material fresco y el agricultor se queda con una parte de esa semilla para generar su producción.



Orlando Varela es encargado del Laboratorio de Recursos Fitogenéticos de la UNA. Laura Rodríguez Rodríguez

También para el próximo año se trabajará en bancos comunitarios de semilla con el fin de identificar la diversidad que existe en ciertas comunidades, conservar ese material e incentivar a las personas sobre la importancia de la conservación de esos materiales para la seguridad alimentaria.

De igual manera, Varela resaltó la necesidad de conservar y estudiar el maíz criollo para determinar el potencial que tienen estos materiales para uso de los agricultores.

## Arroz y frijoles para el futuro

Desde el [Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular \(CIBCM\)](#) de la Universidad de Costa Rica (UCR), se investiga acerca del arroz, uno de los granos más importantes dentro de la dieta costarricense.

La M.Sc. Griselda Arrieta Espinoza, investigadora del Laboratorio de Biotecnología Aplicada al Mejoramiento Genético de Cultivos del CIBCM explicó el trabajo que se realiza con

variedades de arroz acriollado y arroz silvestre y la importancia de conservar el germoplasma de las mismas.

**En el caso del arroz acriollado, que son variedades antiguas que se produjeron antes de la revolución verde, han quedado en manos de pequeños productores como un cultivo de subsistencia.**

**El CIBCM realiza  
investigaciones sobre  
variedades de arroz silvestre y  
acriollado del país. Karla  
Richmond**



Entre las características que llaman la atención sobre este arroz, es que es tolerante a una enfermedad producida por un hongo (*Magnaporthe oryzae*) y que resulta muy problemático para el cultivo de arroz comercial. Además es resistente a las inundaciones.

Griselda Arrieta Espinoza, Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular

Duración:



Por otro lado, en Costa Rica existen tres variedades de arroz silvestre *Oryza glumaepatula*, *Oryza latifolia* y *Oryza grandiglumis*, que crecen diversos lugares del país como la zona norte, en los humedales Medio Queso y Caño Negro y en otras áreas protegidas.

La investigación de estas variedades tiene también el objetivo de buscar genes para observar y determinar si hay tolerancia al hongo que ataca al arroz.

Actualmente están participando dentro de un proyecto para secuenciar el genoma de esas especies silvestres, para saber qué genes están ahí y de forma más precisa poder identificar y saber algunos candidatos que puedan servir para hacer mejoramiento en un futuro.

Toda esa información que guardan esas semillas de arroz que se encuentra en su estado natural, es importante que de alguna manera se resguarde en caso de que haya algún problema. Por esta razón, la conservación en un banco de germoplasma se vuelve relevante para tener una réplica del material y acceso en el momento en que se necesite.

Como ejemplo de esto, desde al año 2015, la UCR y el Ministerio de Agricultura y Alimentación de Noruega tienen un acuerdo suscrito para el depósito y almacenamiento de semilla a nombre de la institución en la [Bóveda Mundial de Semillas de Svalbard](#), por un período de 20 años.



En marzo del 2022, el Dr. Asmund Asdal, coordinador de la Bóveda Global de Semillas de Svalbard, visitó la UCR y junto con la investigadora Griselda Arrieta hizo un recorrido para conocer cómo se realiza el almacenamiento de semillas y plantas de arroz silvestre y arroz acriollado. Karla Richmond

---

En febrero del 2020, se depositaron 25 500 semillas de las tres variedades de arroz silvestre nacional. No obstante, no es el único banco de germoplasma en el que se han depositado estas semillas, el CIBCM tiene una pequeña colección, las recolectadas por el banco de germoplasma del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) y también hay en [Kew](#) en Inglaterra.

El programa de Leguminosas de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM) trabaja en conjunto con el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria ([INTA](#)) en el rescate de la biodiversidad nativa y silvestre del frijol costarricense.

En el caso de los frijoles nativos, el Dr. Néstor Chaves Barrantes, especialista del Programa de Leguminosas de la EEFBM, manifestó que la importancia de conservar ese recurso se centra en tener acceso al material genético que allí se pueda encontrar con el objetivo de utilizarlo para el mejoramiento del frijol que consumimos.

Muchas de estas especies silvestres están en peligro de extinción, por lo que se hace necesaria su conservación en bancos de germoplasma, ya que su desaparición sería un daño irreparable para la ciencia con vistas a utilizarlos en el futuro.

El rescate de las variedades nativas es otra de las aristas que tiene el programa. Estas variedades son aquellas que han tenido los agricultores por años, se van pasando de generación en generación y están muy adaptadas a las condiciones locales.

**En la EEFBM se conserva y se estudian variedades de frijol nativo para su mejoramiento.  
Laura Rodríguez Rodríguez**

Otro aspecto importante de las variedades nativas de frijol es el valor culinario que le otorgan los agricultores, por lo que allí se vislumbra la oportunidad de comercializarlas como variedades gourmet.

**Néstor Chaves Barrantes, Estación Experimental Fabio Baudrit**

**Duración:**



El resguardo y estudio de las variedades nativas ha tenido como resultado variedades mejoradas, por ejemplo la Curré y la Gibre, que tienen como característica un ciclo productivo más corto, que se obtuvo de la variedad conocida como Sacapobres, según explicó Chaves.

Esta labor se realiza siempre de la mano de los productores. Se va a las zonas donde se sabe que todavía se siembra frijoles nativos, se entrevista al agricultor para conocer las características del producto y se firma un consentimiento informado.

El convenio del programa es rescatar esa semilla, se lleva a la EEFBM, se limpia, se siembra, se saca una semilla de alta calidad que se guarda en el banco de germoplasma y se le devuelve al productor semilla de la misma variedad pero de mejor calidad.



Néstor Chaves recalcó la necesidad de conservar la diversidad de las especies nativas de frijol pues su desaparición sería un daño irreparable para la ciencia con vistas a utilizarlos en el futuro.

Laura Rodríguez Rodríguez

De igual manera, se ha complementado el trabajo con el establecimiento de reservas comunitarias de semillas en Oriente y Santa Ana de Nicoya y Chánguena de Buenos Aires. Allí las comunidades resguardan sus especies nativas y tienen acceso a ellas en caso de que por alguna razón éstas se pierdan.

Para asegurar el adecuado resguardo ante cualquier eventualidad se deben guardar copias de seguridad de los materiales fitogenéticos en otros bancos de germoplasma. Por esta razón se está en proceso de enviar semillas de las variedades de frijol nativo al Centro Internacional de Agricultura Tropical en Colombia, el banco de germoplasma de frijol mas grande del mundo.

También ya está aprobado el proyecto para enviar parte de la colección de frijol que conserva la EEFBM a la Bóveda Mundial de Semillas de Svalvard en Noruega.

# Aún queda trabajo por hacer

Aunque las universidades públicas y otras instituciones como el [Catie](#) tienen bancos de germoplasma que resguardan diversidad de especies agrícolas y existe el trabajo conjunto con la [Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos](#) (Conarefi), Costa Rica enfrenta una serie de retos en este tema.

Primero que todo, Costa Rica no tiene un banco de germoplasma nacional. Este es un reto que el país debe resolver y otorgar los recursos necesarios para que esto pueda llevarse a la práctica.

Las y los investigadores coincidieron en mencionar que deben existir políticas a nivel país y una estrategia nacional para el resguardo de los recursos fitogenéticos que trascienda las iniciativas individuales o institucionales.

Además se debe trabajar aún más en inventarios y caracterización de materiales para saber qué hay en el país y cuál es el potencial que tienen esos materiales.

Otro reto es concientizar a las personas de la importancia de consumir estos productos nacionales por las características que tienen, pero sobre todo a las personas tomadoras de decisiones para que conozcan y entiendan la importancia y el valor estratégico que tienen los recursos fitogenéticos para el país.

## Especial Seguridad Alimentaria

Presentamos

### Costa Rica al desnudo ante la crisis alimentaria global

#### La esperanza

- [Conservación del germoplasma agrícola: guardar hoy para tener mañana](#)
- [¿Cómo y por qué migrar de la agricultura tradicional a la agricultura de precisión?](#)
- [¿Quiénes sembrarán la tierra en el futuro?](#)
- [En nuestra diversidad agrícola está la clave para combatir el hambre oculta](#)
- [Biofertilizantes y biocontroladores: la esperanza para una agricultura sostenible](#)
- [El CITA-UCR impulsa emprendimientos que utilizan productos locales de las regiones costarricenses](#)
- [Mujeres impulsan la seguridad alimentaria en la Región Brunca con apoyo de la UCR](#)
- [Un premio que ratifica la importancia de la producción tradicional de alimentos](#)

#### El problema

- [Acontecimientos mundiales afectan disponibilidad y precios de alimentos en el país](#)
- [¿Qué pasó con la producción de granos básicos en Costa Rica?](#)
- [Cuando comer depende del comer... cio: efectos de los tratados de libre comercio](#)
- [En cada siembra, habitantes de Upala plantan sus sueños y el anhelo de un futuro más favorable](#)

- [¿Su derecho, mi derecho, nuestro derecho a la alimentación!](#)



[Andrea Marín Castro](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información

Áreas de cobertura: administración universitaria y artes

[andrea.marincastro@ucr.ac.cr](mailto:andrea.marincastro@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [seguridad alimentaria](#), [futuro](#), [innovacion](#), .