


ABC de los Recursos Genéticos Vegetales





Los recursos genéticos vegetales: son la base para solucionar muchos de los desafíos globales emergentes. Nuestro deber es valorar, conservar, asegurar el acceso y usar prudentemente esta diversidad.

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Demanda global de mejora de variedades vegetales	7
3. Los recursos genéticos son la base para la mejora genética vegetal	10
4. Políticas de Acceso y Participación en los Beneficios	14
5. Glosario	16



ADEMÁS NOS PROVEEN DE:

FIBRA

ROPA

TECHO

ENERGÍA

1 Sitio web de la FAO (2020) <http://www.fao.org/seeds/es/>



1. INTRODUCCIÓN

Los humanos hemos cultivado las plantas durante más de 10,000 años, seleccionando las variedades mejor ajustadas a nuestras necesidades. Hoy en día, las plantas siguen constituyendo más del 80% de nuestra nutrición, jugando un papel fundamental en nuestra alimentación y seguridad alimentaria². Además, nos proveen de fibra, ropa, techo y energía.

Sin embargo, nuestro planeta está cambiando rápidamente. La producción de alimentos se encuentra en crisis debido al crecimiento acelerado de la población mundial y al cambio climático. Plagas y enfermedades se han propagado de una región a otra en escala global.

Los recursos genéticos son la clave para muchos de estos desafíos emergentes. En ellos se encuentra contenida las unidades funcionales de la herencia. Por lo que, a través de la valoración, conservación y el uso prudente, podemos continuar innovando y adaptando las especies vegetales existentes.

Durante el desarrollo histórico de la humanidad, los recursos genéticos vegetales han dado forma a nuestra economía, sociedad y cultura. Los cultivos que han evolucionado en una parte del mundo son frecuentemente alimentos básicos en otra parte. Estos intercambios han enriquecido la calidad de nuestra dieta, han protegido nuestras fuentes de alimentos y nos han ayudado a alimentar a las poblaciones en crecimiento.

El propósito de esta guía es argumentar acerca de la importancia que tienen los recursos genéticos como fuente de protección de las necesidades humanas; a través de la explicación de cómo constituyen un apoyo para nuestra nutrición, seguridad alimentaria, así como proveen sostenibilidad para nuestro medio ambiente. Además, otro objetivo adicional que propone esta guía es ejemplificar cómo los sectores públicos y privados pueden trabajar juntos para conservar y compartir los beneficios de estos valiosos recursos para las futuras generaciones.

² Sitio web de la FAO (2020) <http://www.fao.org/seeds/es/>



RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES: LA CLAVE DE NUESTRO FUTURO



EN ELLOS ESTÁ CONTENIDA LA SOLUCIÓN A MUCHOS DE LOS DESAFÍOS GLOBALES URGENTES

CRECIMIENTO
DE LA
POBLACIÓN
MUNDIAL



AGOTAMIENTO
DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS Y
DISMINUCIÓN DE
LA TIERRA CULTIVABLE



CAMBIO
CLIMÁTICO



PLAGAS Y
ENFERMEDADES



LOS RECURSOS GENÉTICOS HAN JUGADO UN PAPEL DECISIVO EN LA **HISTORIA DE LA HUMANIDAD**

HAN DADO FORMA A
NUESTRAS **ECONOMÍAS,**
CULTURAS Y
SOCIEDADES

GENERADOS EN UNA PARTE DEL
MUNDO PARA SER EMPLEADOS
COMO **ALIMENTOS**
BÁSICOS EN CUALQUIER
OTRO LUGAR

INCREMENTANDO LA CALIDAD
DE NUESTRA **DIETA** Y
AYUDANDO A PROTEGER A
NUESTRAS **FUENTES DE**
ALIMENTOS

AYUDANDO A ALIMENTAR
A POBLACIONES EN CRECIMIENTO



2. DEMANDA GLOBAL DE MEJORA DE VARIEDADES VEGETALES

Según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas, para alimentar a la población global en el 2050 se va a requerir un 60% más de alimentos³. El incremento de la demanda de alimentos está generando una presión extra en la agricultura, obligando a los granjeros a seleccionar aún mejor las variedades vegetales a plantar. Por lo general, los agricultores tienen solo una oportunidad en el año para producir una cosecha que satisfaga sus necesidades. La pérdida de una cosecha resulta altamente cara, tanto para los agricultores como para la sociedad.

Mientras tanto, el cambio climático constituye un desafío adicional para la actividad agrícola. El incremento de las temperaturas, el cambio en el régimen de precipitaciones, así como el aumento de eventos climáticos extremos, afectan a la producción de cultivos a escala global.

Sin embargo, en los últimos 150 años se ha profundizado en el conocimiento de la genética. Esto nos ha permitido adaptar mejor y de forma más efectiva los cultivos. Las últimas tecnologías y herramientas de mejora genética

han permitido a los investigadores conectar determinados genes con caracteres específicos, con lo que se han podido realizar mejoras más resolutivas. Podemos mejorar nuestras semillas haciéndolas más productivas, fiables y resilientes.

Durante el período 2000-2014, los fitomejoradores han incrementado el rendimiento en un 20% en 9 cultivos claves en la Unión Europea. Gracias a estos avances se ha posibilitado un ahorro de 55 millones m³ de agua dulce, así como una disminución de las emisiones directas de gases de efecto invernadero en 3.4 billones de toneladas. A pesar de que la tierra cultivable en Europa ha disminuido, gracias a estos logros se ha podido alimentar una cantidad adicional de 100 a 200 millones de personas⁴.

Cosechas más productivas y confiables pueden reducir la demanda de agua y suelo. A su vez, esto mejora la sostenibilidad ambiental con beneficios locales y globales.

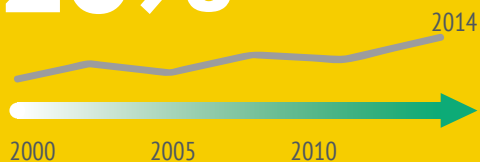
³ Sitio web de la FAO (2020) <http://www.fao.org/seeds/es/>

⁴ Artículo científico: Noleppa, S. (2016) "The economic, social and environmental value of plant breeding in the European Union", HFFA



LOS FITOMEJORADORES DE LA UNIÓN EUROPEA ENTRE LOS AÑOS 2000-2014, HAN **incrementado** EL RENDIMIENTO PROMEDIO DE ALGUNOS DE LOS CULTIVOS MÁS IMPORTANTES EN UN **20%**.

20%



PARA **9 CULTIVOS CLAVES**

GRACIAS A ESTOS AVANCES SE HA:



AHORRADO

MÁS DE **55 millones M³** DE AGUA DULCE



REDUCIDO

LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN **3.4 billones** DE TONELADAS



ALIMENTADO
A UNA CANTIDAD

ADICIONAL DE ENTRE **100 y 200 millones** DE PERSONAS⁵



Objetivos de desarrollo sostenible/ Más de 150 líderes mundiales han adoptado los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para enfrentar los retos que suponen superar la pobreza y la degradación del medio ambiente. Estos tratados fueron acordados en la Cumbre de las Naciones Unidas en septiembre del 2015.

LOS RECURSOS GENÉTICOS Y MEJORA DE VARIEDADES VEGETALES CONTRIBUYEN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ODS).



ODS2

Mayor productividad. Cosechas más fiables representan menos personas con riesgo de pasar hambre



Todos los ODS tienen indicadores y sub-objetivos. Los indicadores del

sub-objetivo 2.5

incluyen:

- diversidad genética de las semillas y las plantas cultivadas
- gestión sólida de semillas y los bancos de germoplasma
- acceso e intercambio de germoplasma justo y con beneficios.



ODS1

Mayor productividad, cosechas fiables que ayuden a los granjeros a salir de la pobreza



ODS8

Los cultivos mejorados incrementan el rendimiento en los cultivos, así como los ingresos económicos de los granjeros



ODS13

La mejora de las semillas ayuda a los granjeros a adaptarse al cambio climático



ODS15

Los esquemas de participación y acceso en los beneficios ayudan a proteger ecosistemas vitales



ODS17

Colaboración de los sectores públicos y privados para proteger los recursos genéticos



3. LOS RECURSOS GENÉTICOS SON LA BASE PARA LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL

Los fitomejoradores o *breeders* mejoran los cultivos a través de la selección de los recursos genéticos en base a caracteres claves, cruzándolos y seleccionando la mejor progenie generación por generación. La mejora vegetal lleva inversión de tiempo, conocimiento y esfuerzo.

Para generar una nueva variedad vegetal se puede tardar alrededor de 15 años. Por lo que suele ser un proceso caro. Las compañías gastan cada año entre el 10% y el 20% de sus inversiones en investigación y desarrollo. En cambio, industrias como la medicina y la producción de energía no sobrepasan respectivamente el 13% y el 1%.

Una vez que el germoplasma ha sido seleccionado y colectado, los fitomejoradores deben de examinar cuidadosamente las características para evaluar el germoplasma generado. Este proceso se denomina caracterización, el cual puede tomar hasta 5 años. En ocasiones, los mejoradores después de meses o años de trabajo encuentran que el recurso genético analizado no presenta valor alguno. Lo que convierte la mejora en una inversión de riesgo.

Los germoplasmas seleccionados con alto valor son cruzados para la obtención de híbridos. Cada año, los mejoradores realizan cientos de cruces de estos recursos genéticos para producir miles de variedades mejoradas.

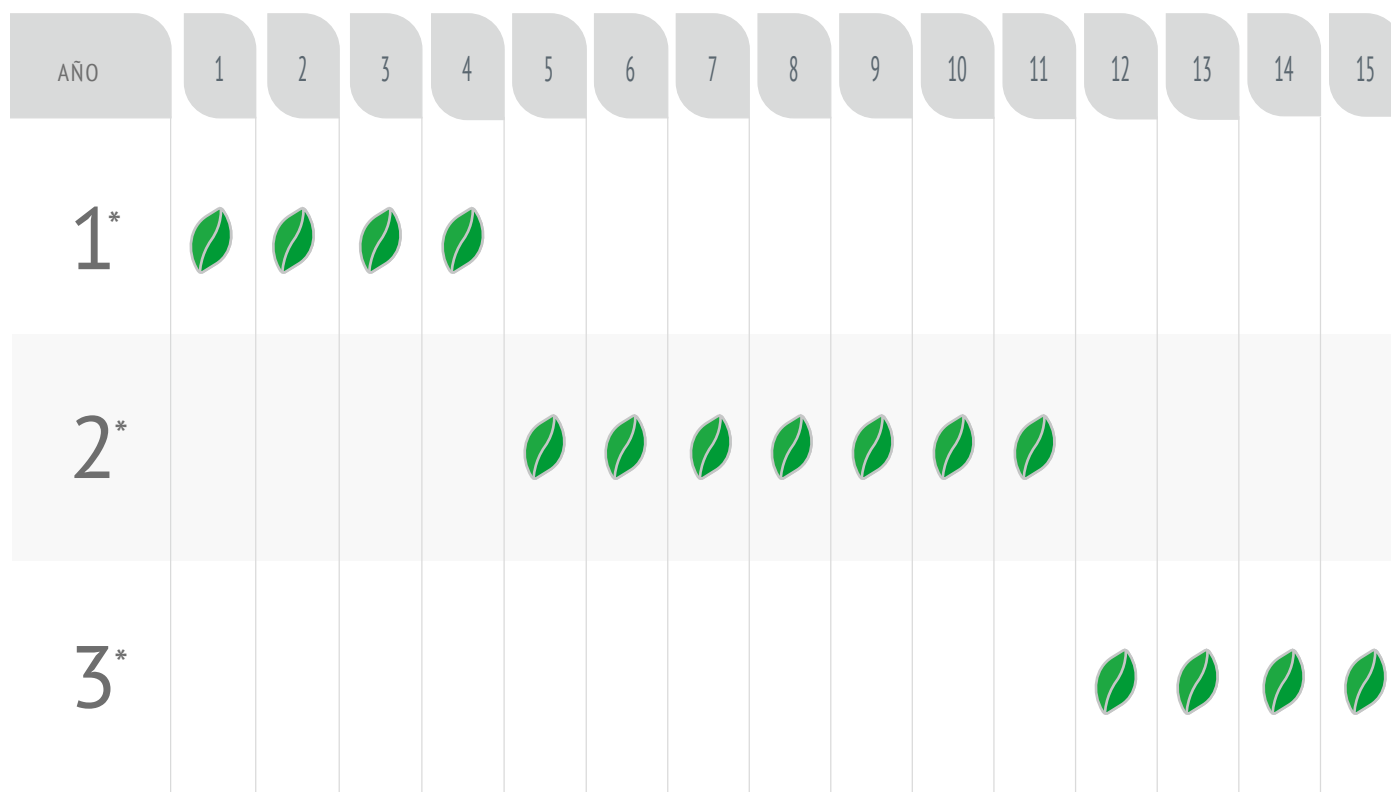
El germoplasma mejorado es sometido a numerosos análisis en condiciones específicas y en diferentes regiones antes de salir al mercado. Las pruebas son aplicadas en base al criterio de las demandas de los consumidores en el mercado.

Los mejoradores trabajan fundamentalmente con variedades modernas, las cuales son denominadas recursos genéticos de élite. En ocasiones, buscan más allá de las variedades élite para desarrollar atributos valiosos como pueden ser, resistencia a nuevos patógenos o enfermedades, sabor, calidad nutracéutica. Para esto, buscan variedades no élites como pueden ser las variedades raras, tradicionales, silvestres o poblaciones de polinización abierta, que pueden ser encontradas en bancos de germoplasma públicos o privados.

La conservación de los recursos genéticos es comparable con un seguro. El hecho de tener una mayor reserva de recursos genéticos aumenta la probabilidad de que los mejoradores encuentren soluciones a problemas que tenga la industria agrícola o los granjeros en sí. Por ello se considera de alta prioridad la conservación de los recursos ya que contienen las soluciones a los problemas que las futuras generaciones tendrán que afrontar.




CRONOGRAMA: EL PROGRAMA DE MEJORA DE UNA NUEVA VARIEDAD PUEDE TOMAR 15 AÑOS



***1**
SELECCIÓN, COSECHA Y
CARACTERIZACIÓN DEL
GERMOPLASMA

***2**
CRUCES REPETIDOS DE LAS VARIEDADES
SELECCIONADAS, ESTUDIO DE CAMPO Y
EVALUACIÓN DE LOS CARACTERES DE INTERÉS

***3**
REGISTRO, APLICACIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
POR UN LÍMITE DE TIEMPO, LICENCIA, CERTIFICACIÓN, Y
COMERCIALIZACIÓN DE LAS VARIEDADES MEJORADAS.



A pesar de la inmensa importancia de los recursos fitogenéticos, algunos son inaccesibles y/o altamente vulnerables a la desaparición. El desarrollo de buenas políticas, así como su implementación, son vitales para su uso sostenible y conservación.





4. POLÍTICAS DE ACCESO Y PARTICIPACIÓN EN LOS BENEFICIOS

A pesar de su importancia, algunos de los recursos fitogenéticos resultan inaccesibles y/o altamente vulnerables a su pérdida. Tanto las políticas como su implementación son esenciales para asegurar la accesibilidad y su conservación. Las políticas deben estar dirigidas a la implementación desde el punto de vista operacional y legal en vistas de potenciar la conservación y el uso de los recursos genéticos.

Una estructura de Acceso y Participación en los Beneficios (ABS) es utilizada en ocasiones como incentivo para la conservación de los recursos fitogenéticos. Cuando una de

las partes se beneficia comercialmente del acceso a los recursos genéticos de la otra parte, la primera comparte una porción del beneficio con el proveedor. Los ejemplos de esquemas de ABS más clásicos son el Tratado Internacional para los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (IT PGRFA) y el Protocolo de Nagoya.

Con el fin de ayudar a los usuarios de la GR a entender que regulación es aplicable, la ISF ha desarrollado el GRIT (Árbol Interactivo de los Recursos Genéticos): www.worldseed.org/our-work/plant-breeding/genetic-resources/#grit





EL TRATADO INTERNACIONAL



Tratado Internacional sobre los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (IT PGRFA):



- Promueve el uso sostenible de los recursos genéticos vegetales para la alimentación y la agricultura
- Administrado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
- En vigor desde 2004
- Es un sistema multilateral (MLS) implementado para 64 tipos de cultivos
- Trabaja con el Acuerdo de Transferencia de Material Estándar (SMTA) para el Acceso y Participación de los Beneficios (ABS)
- 44 Estados miembros en 2019
- Es el sistema ABS preferido por la ISF

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA



Convention on
Biological Diversity



Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD):

- Reconoce la importancia de conservar la biodiversidad, incluyendo ecosistemas, especies y recursos genéticos
- En vigor desde diciembre de 1993
- 196 Estados miembros en 2019
- Valido para el concepto de ABS

EL protocolo de Nagoya:

- Acuerdo suplementario de la CBD
- En vigor desde 2014
- 97 Estados miembros en 2019
- Provee una plataforma legal para todos los recursos genéticos (animales, plantas, hongos, microorganismos)
- Requiere un acuerdo bilateral entre la parte usuaria y la parte proveedora - Con Previo Informe de Consentimiento (PIC) y la Condición de Acuerdo Mutuo (MAT)
- La ISF califica este acuerdo de engorroso, complejo y perjudicial para la mejora genética y la innovación



PARTICIPACIÓN DE LOS BENEFICIOS

La Participación de los Beneficios derivados de compartir los recursos puede tener diferentes formas. Puede ser obligatorio o voluntario, monetario o no monetario.

Obligatorio: la Participación de los Beneficios de compartir los recursos es obligatoria cuando la parte usuaria y la proveedora han llegado a un acuerdo de condiciones ABS, como por ejemplo un contrato.

Voluntario: la Participación de los Beneficios de compartir los recursos es voluntaria cuando el usuario va más allá de los requerimientos legales. Ejemplo de este tipo de beneficio podemos encontrarlos en el sitio web de la Asociación Europea de Semillas: <https://www.euroseeds.eu/seeding-benefits/>

Monetario: la Participación de los Beneficios de compartir los recursos es monetaria cuando los usuarios pagan dinero al proveedor, por ejemplo, por el pago de un porcentaje del beneficio producido por el uso de los recursos genéticos vegetales.

No-Monetario: la Participación de los Beneficios de compartir los recursos es no monetaria cuando los usuarios proveen apoyo, como logística, construcciones o equipamiento que promuevan la preservación del recurso genético en el país u organización de la localidad de origen.

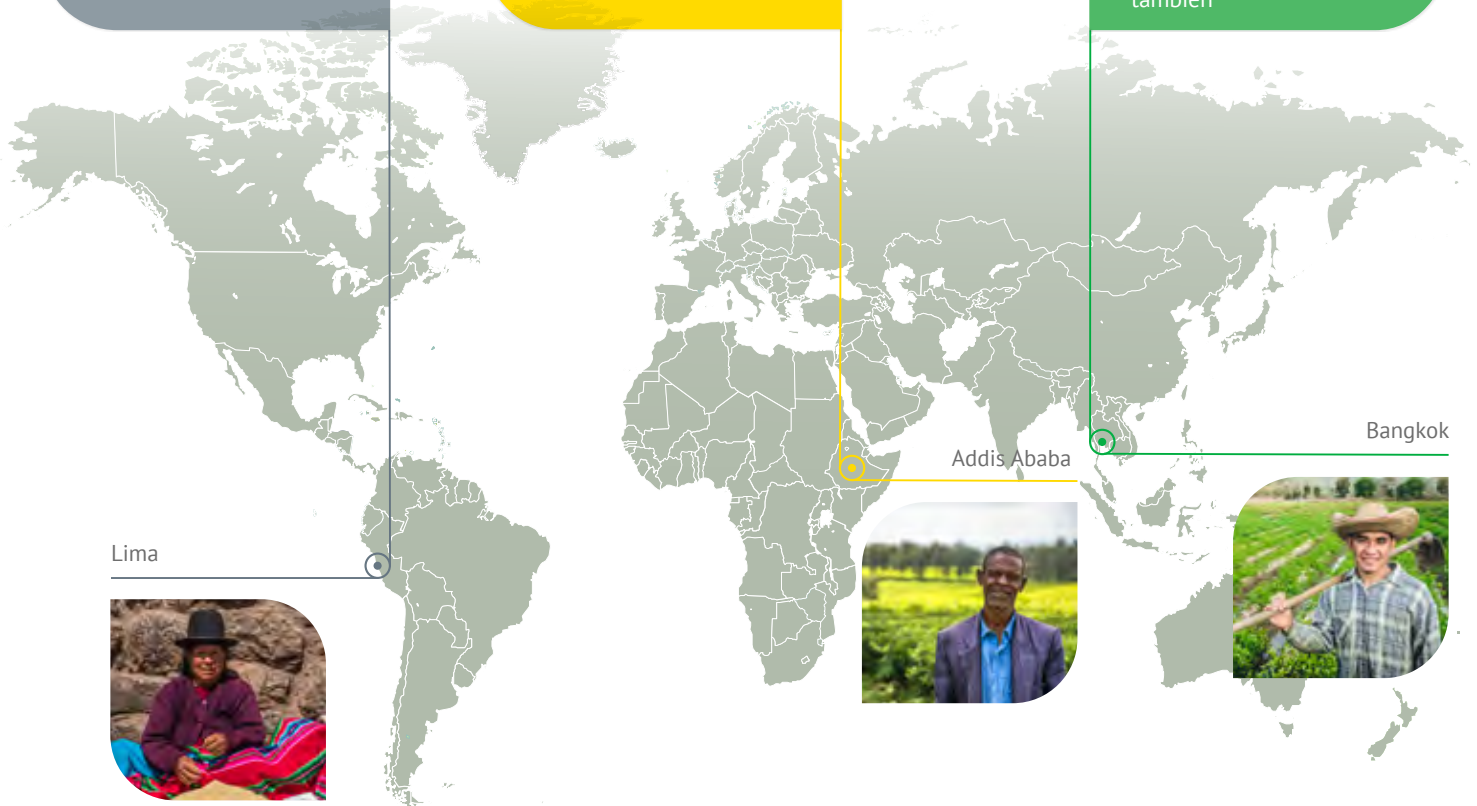




En Perú, los mejoradores y las universidades están ayudando a la mejora de nuevas variedades de quínoa, así como a la preservación de sus recursos genéticos

En Etiopía, los mejoradores han donado germoplasma y conocimiento técnico, apoyando a los granjeros con proyectos pilotos para incrementar el rendimiento del tomate 5 veces más que el tradicional

En Tailandia, los mejoradores han financiado construcciones de centros de investigación, además han desarrollado capacidades para aumentar el rendimiento y estimular a los pequeños agricultores a incrementar sus ganancias también



Lima

Addis Ababa

Bangkok



BANCOS DE GERMOPLASMA

Desde hace varios siglos los mejoradores establecieron las primeras colecciones a gran escala las cuales siguen proveyendo un invaluable servicio. La red internacional de Bancos de Germoplasma de las CGIARs recibe apoyo de los gobiernos, así como de otras instituciones. Además, otras colecciones internacionales, regionales y

nacionales son de suma importancia por la función que desempeñan como bibliotecas de los recursos genéticos. Por ello, juegan un papel fundamental en la seguridad alimentaria y la agricultura tanto del presente como del futuro.



BANCO GLOBAL DE GERMOPLASMA DE SVALBARD

- Se encuentra en las regiones más remotas de las montañas noruegas
- Cuenta con alrededor de 1 millón de muestras y una capacidad de almacenamiento para un total de 4.5 millones muestras
- Presenta muestras de la mayoría de los países
- Los donantes principales son Crop Trust, una organización sin fines de lucro conectada a los CGIAR y a la FAO
- Se considera un depósito muy seguro para las muestras, pero de difícil acceso para los usuarios





GRUPO CONSULTIVO SOBRE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA INTERNACIONAL (CGIAR)

- Colaboración investigativa global
- Gestiona 11 bancos de germoplasma alrededor del planeta.
- Ha distribuido más de 700,000 accesiones entre 2012 y 2017, principalmente a instituciones públicas en los países señalados en color amarillo en el mapa
- Presenta alrededor de 2/3 de todo el germoplasma de los países en desarrollo
- Algunos bancos de germoplasma del CGIAR son miembros de la ISF

CGIAR gestiona los bancos de germoplasma en los siguientes países:

Africa Rice • Costa de Marfil

IITA • Nigeria

Biodiversity International • Bélgica

CIMMYT • México

ICARDA • Marruecos y El Líbano

CIAT • Colombia

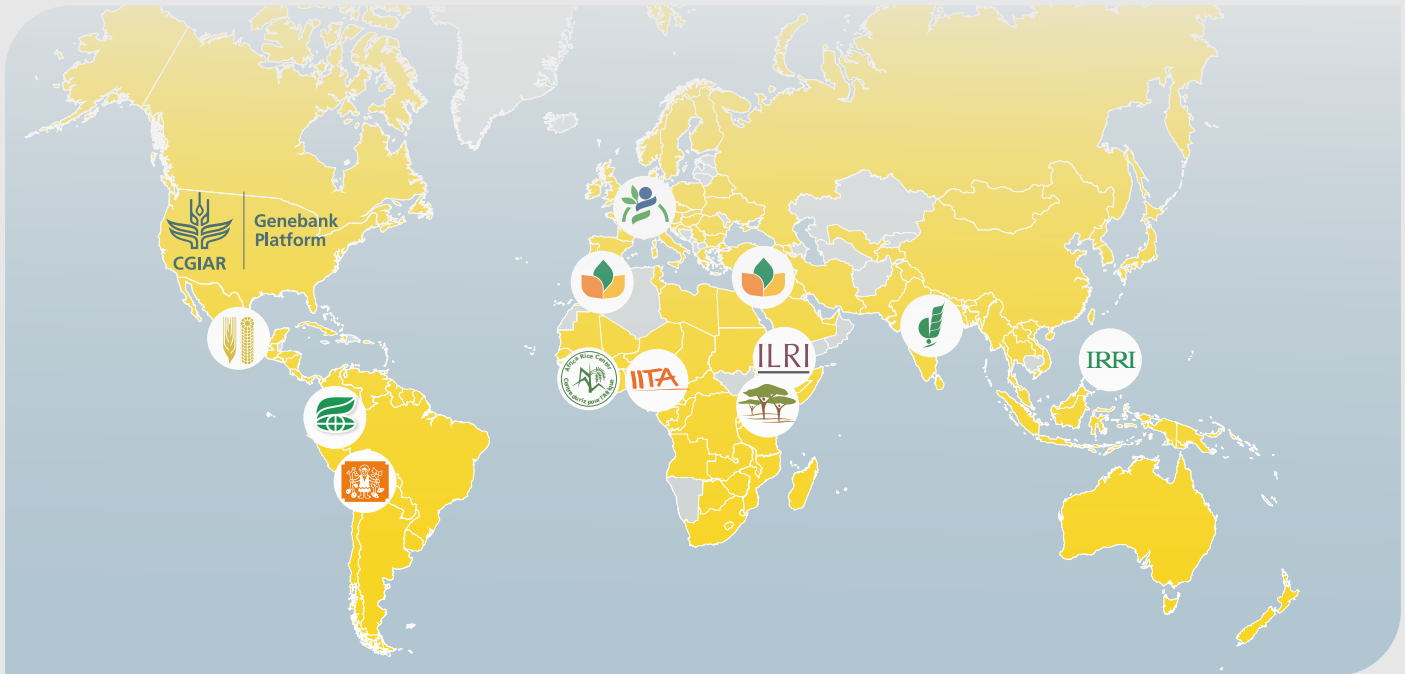
ICRISAT • India

ILRI • Etiopía

CIP • Perú

IRRI • Las Filipinas

ICRAF • Kenia



5. GLOSARIO

Acceso y Participación en los Beneficios (ABS): el término se refiere a que el acceso a los recursos genéticos debe estar explícitamente relacionado a la participación del proveedor en el beneficio generado por el usuario. ABS es el tercer objetivo del CBD.

Biodiversidad: variedad de la vida en la tierra. Es en sí, la variabilidad dentro y entre especies, así como entre y dentro de los ecosistemas. Se refiere además a la variabilidad de las relaciones existentes dentro de las formas de vida y entre estas con el ambiente.

Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD): es un tratado internacional fundado sobre los 3 objetivos siguientes: 1. La conservación de la diversidad biológica. 2. El uso sostenible de los elementos de la biodiversidad. 3. Justo y equitativo reparto de los beneficios que genera el uso de los recursos genéticos. Se encuentra en vigor desde 1993.

Recursos genéticos de élite: son las variedades modernas desarrolladas por los fitomejoradores para su uso comercial. La mayor parte del mercado de la mejora depende de estos recursos élite.

FAO: es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y cuyo objetivo principal es la erradicación del hambre. La sede principal radica en Roma. La FAO funciona como un fórum neutral donde las naciones miembros negocian y debaten de políticas como iguales.

Recursos genéticos: material genético de valor potencial o reconocido. Es la unidad funcional de herencia de las plantas, animales, microorganismos, así como de otras formas de vida.

Germoplasma: Son los recursos genéticos vivientes como semillas, tejidos u órganos que son mantenidos para el uso en la mejora de plantas o animales, además de que son empleados para investigación, así como para otros usos. Estos recursos son coleccionados como semillas almacenadas en bancos, o colecciones de polen o como plantas o árboles vivientes. Abarcan colecciones de variedades de élite, especies silvestres, líneas domesticadas que han sido utilizadas en la selección y mejora de forma extensiva por el ser humano.

GRIT: Árbol de Información de los Recursos Genéticos. Herramienta desarrollada por la ISF para el mejor entendimiento de las políticas ABS aplicables a cualquier situación. Esto muestra el propósito de la ISF de un intercambio justo y legal de los recursos genéticos.

IT PGRFA: el Tratado Internacional sobre los Recursos Genéticos Vegetales para la Alimentación y la Agricultura, el cual se encuentra en vigor desde 2004 y cuenta con más de 140 países firmantes hasta la fecha.

Variedad Local: es una variedad vegetal localmente adaptada al ambiente natural y cultural y que se encuentra aislada de otras poblaciones.

Sistema multilateral (MLS): mecanismo legislativo diseñado para facilitar el acceso e intercambio de material genético vegetal. Es parte de IT PGRFA

Condición de Acuerdo Mutuo (MAT): es un principio básico de los ABS, en el cual el proveedor y el usuario acuerdan las condiciones de accesos y beneficios sobre los recursos genéticos a compartir entre las partes.

Protocolo de Nagoya: es un acuerdo suplementario de la CBD, el cual provee más detalles y reglas básicas para el ABS.

Fitomejoradores, mejoradores o breeders: son investigadores del área de la agricultura que tienen como objetivo el desarrollo de nuevas variedades de cultivos. Un mejorador puede ser individual, un granjero, investigador, o inclusive un instituto público o una compañía privada.

Variedad vegetal: Es la unidad de clasificación botánica inferior a especie, cuyos criterios de agrupación son más específicos. La variedad seleccionada dentro una especie vegetal puede ser propagada de generación.

Consentimiento Bajo Informe Previo: es un principio básico del ABS, en los cuales se debe de obtener permiso previo del proveedor antes de acceder al recurso.

Acuerdo Estandarizado de Transferencia de Material (SMTA): es un contrato estandarizado obligatorio para las partes que deseen recibir el material a través del MLS de la FAO. Una vez fijado el contrato no es renegociable.

Objetivos para el Desarrollo Sostenible: son 17 objetivos que convocan a la comunidad internacional a tomar acciones para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas gocen de paz y soberanía. Este acuerdo está en vigente desde 2016.



Chemin du Reposoir 7,
1260 Nyon, Switzerland
T +41 22 365 44 20
isf@worldseed.org
membership@worldseed.org
www.worldseed.org



@SeedFed



facebook.com/
InternationalSeedFederation/



linkedin.com/company/
international-seed-federation



Descargar la aplicación de la ISF.
Para usuarios de iPhone y Android.