

Desarrollo de un sistema global de información a nivel de accesiones en apoyo al Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura¹

Samy Gaiji², Sónia Dias³,
Dag Terje Filip Endresen⁴,
Tito Franco⁵

Artículo 17. El Sistema Mundial de Información sobre los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación.

Las partes contratantes cooperarán en la elaboración y fortalecimiento de un sistema mundial de información para facilitar el intercambio de datos, basado en los sistemas de información ya existentes, sobre asuntos científicos, técnicos y ecológicos relacionados con los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, con la esperanza de que dicho intercambio de información contribuya al reparto de beneficios, poniendo a disposición de todas las Partes Contratantes la información sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (...).

Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura



Foto: IRRI.

¹ El texto expresa la opinión de los autores y no refleja, necesariamente, el punto de vista de Bioversity International

² Head of Informatics, Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Secretariat. Copenhagen, Dinamarca. Correo electrónico: sgaiji@gbif.org. Samy Gaiji fue Investigador Senior y Coordinador del CGIAR System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER) hasta Junio de 2008.

³ Bioversity International, Via dei Tre Denari 472/a, I-00057 Maccarese, Rome, Italy. Correo electrónico: s.dias@cgiar.org

⁴ Nordic Gene Bank, POB 41, SE-230 53 Alnarp, Sweden. Correo electrónico: d.endresen@cgiar.org

⁵ Bioversity International, Regional Office for the Americas Region c/o CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Correo electrónico: t.franco@cgiar.org

Resumen

El desarrollo de un sistema de información global sobre recursos fitogenéticos en consonancia con el Artículo 17 del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, podría avanzar con más rapidez, sobre todo para la comunidad de bancos de germoplasma, debido a la rápida evolución de las tecnologías de la información. Los sistemas de información y portales de los bancos de germoplasma, como la Red de Información sobre Recursos Genéticos (SINGER) del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y el Catálogo Europeo de Investigación (EURISCO), podrían usarse como componentes básicos y esenciales de un sistema global. Sin embargo, para construir una infraestructura de información a gran escala que sirva de plataforma global para el acceso e intercambio de información a nivel de accesiones se requiere un diseño cuidadoso de la estrategia, la metodología y la tecnología. El objetivo de este artículo es demostrar la viabilidad de tal plataforma tomando como modelo la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF). Además, se proponen opciones prácticas para que los bancos de germoplasma en América Latina y el Caribe puedan unirse a esta iniciativa.

Palabras claves: Recursos genéticos; bancos de germoplasma; sistemas de información; acuerdos internacionales; redes de investigación; América Latina; Caribe.

Summary

Building a global accession level information system in support of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture— ways forward in the Americas.

With the recent and rapid changes in information technology, the development of a Global Information System on Plant Genetic Resources, as established in Article 17 of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, could proceed more quickly in particular for the genebank community. Existing genebank information systems and portals such as the CGIAR System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER) and the European Search Catalogue (EURISCO) could be used as essential building blocks of a global framework. However, when building such a large-scale information infrastructure to provide a global platform for the access and exchange of accession level information, a thorough and careful choice of strategy, methodology and technology is required. This article aims at demonstrating the feasibility of such project using the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) as a model. It also aims at proposing practical solutions for genebanks in the Americas to join such global initiative.

Keywords: Genetic resources; genebanks; information system; international agreements; research networks; Latin America; Caribbean.

¿Por qué es importante compartir la información?

Para muchos de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura no existe suficiente documentación como para garantizar su conservación, acceso y uso óptimos (FAO 1998a). Las colecciones *ex situ* tienen información básica sobre el material conservado: número de accesión y nombre taxonómico; dónde y cómo se originó el material; descripción de

las calidades morfológicas y agronómicas básicas; resultados de pruebas de viabilidad en curso; ciclos de regeneración; dónde ha sido distribuido el material y la información etno-botánica pertinente (conocimiento indígena y del agricultor).

La necesidad de compilar, intercambiar y facilitar información a nivel de accesión podría justificarse por la existencia de convenios y tratados existentes que exigen tales acciones. Sin embargo, esta justifi-

cación tiende a ocultar las razones científicas fundamentales detrás de tal necesidad esencial. El compartir tal información tiene como fin facilitar a la comunidad de usuarios (curadores de bancos de germoplasma, investigadores, fitomejoradores, agricultores, etc.) un mejor manejo, acceso y utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (Chauvet 1993). El acceso a información completa sobre los recursos genéticos conservados

en las colecciones *ex situ* permitiría tanto a curadores de bancos de germoplasma como a otros usuarios:

- identificar nuevas fuentes de diversidad en otras colecciones;
- identificar posibles vacíos en las colecciones y planear misiones de recolección de material genético;
- promover una mejor conservación y manejo a través de, por ejemplo, la identificación de duplicados de materiales existentes y la reproducción de materiales que requieran duplicados de seguridad;
- promover el empleo de germoplasma mediante la identificación de rasgos útiles para los fitomejoradores;
- colaborar en estrategias de conservación.

Evaluación del problema

La falta de información o acceso a la información sobre el material que se mantiene en bancos de germoplasma aísla a personas e instituciones y obstaculiza su participación en un marco más amplio en el que su trabajo pueda verse como un componente integral. Actualmente hay aproximadamente 1300 bancos de germoplasma en el mundo, los cuales contienen alrededor de seis millones de accesiones conservadas en colecciones *ex situ*.

Desgraciadamente, el número de bancos de germoplasma que ofrecen acceso completo a la información sobre los materiales que conservan, a través de un sitio web propio o a través de un portal, es muy limitado. SINGER (System-wide Information Network for Genetic Resources), por ejemplo, ofrece un punto central de acceso a la información de todo el germoplasma conservado en los doce bancos del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés). Por su parte, EURISCO contiene los datos de pasaporte de más de un millón de accesiones, lo que constituye el 50% del total de las accesiones que se conservan en los bancos de germoplasma de Europa. USDA-

Cuadro 1.

Bancos de germoplasma y accesiones en colecciones *ex situ*

Región/Institución	Número de bancos de germoplasma	Número de accesiones
África	124	353.523
América Latina y el Caribe	227	642.405
América del Norte	101	762.061
Asia	293	1.533.979
Europa	496	1.934.574
Cercano Oriente	67	327.963
CGIAR	12	593.191
TOTAL	1320	6.147.696

Fuente: FAO (1998b)

GRIN (la red de información sobre los recursos fitogenéticos conservados por el departamento de agricultura de Estados Unidos) facilita información sobre más de 450.000 accesiones, que representan aproximadamente el 60% de las accesiones en Norteamérica. Aunque estas cifras podrían parecer prometedoras, la situación es muy diferente en otras regiones como América Latina y el Caribe. En la actualidad, acceder a la información de bancos de germoplasma en países en vías de desarrollo es una tarea complicada, debido principalmente a sistemas de documentación inadecuados y a un bajo nivel de coordinación a nivel nacional y regional.

Es probable que aquellos que quieren conseguir información sobre las accesiones de un determinado cultivo conservadas *ex situ*, solo puedan obtener dicha información a través de los bancos de germoplasma de los centros del CGIAR y de los países desarrollados.

El trabajo de recopilar información existente en sistemas como SINGER, EURISCO o USDA-GRIN requiere tiempo y conocimientos en el manejo de datos. A partir del inventariado de las fuentes de información disponibles, la recopilación exige reunir y compaginar datos procedentes de una diversidad de fuentes. Este proceso puede tomar una apreciable cantidad de tiempo; aún así, la información recopilada representará solamente una

parte de los datos existentes y quedará obsoleta rápidamente debido a las actualizaciones en curso en las fuentes de información individuales.

¿Cómo enfrentar el desafío?

El reto al que se enfrenta la comunidad internacional de expertos en información de los bancos de germoplasma es hacer que la información sobre las accesiones que se mantienen en los bancos de germoplasma sea fácilmente accesible y asequible para investigadores, tomadores de decisiones y el público en general. Para esto es necesario facilitar el acceso a los datos actuales dentro de cada banco individual, por medio de la creación de redes de proveedores de datos. Tales redes de intercambio de información permitirían que cualquier banco de germoplasma que desee compartir su información a nivel de accesión se vincule fácilmente a una comunidad de proveedores de información de la manera más simple y efectiva.

El Programa de Recursos Genéticos del CGIAR (SGRP, por las siglas en inglés de System-wide Genetic Resources Programme), en asociación con el Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos, está trabajando en el desarrollo de una infraestructura que facilite la creación de un sistema global de información a nivel de accesión, que siga el modelo de la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés).

Este artículo tiene como objetivo demostrar la viabilidad de tal sistema a través de una serie de comparaciones entre el modelo de GBIF y lo que ya existe dentro de la comunidad de bancos de germoplasma. También se ofrecen algunas sugerencias respecto a qué acciones podrían tomar los países en América Latina y el Caribe para contribuir al desarrollo de un sistema global de información a nivel de acceso. La región está en una buena posición para empezar a aportar información a tal sistema, teniendo en cuenta el tamaño y la importancia de varios de sus bancos de germoplasma, la fortaleza de las redes de recursos fitogenéticos y el alto nivel técnico y profesional de los curadores y especialistas en información a cargo de los bancos en la región.

¿Qué es GBIF?

El intercambio global de información ha crecido en forma acelerada desde la aparición de Internet. Los avances tecnológicos han hecho posible la distribución de datos informatizados a partes lejanas del mundo.

GBIF, la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad, fue fundada en 2001 con el fin de facilitar información científica básica sobre la biodiversidad. GBIF permite que se lleve a cabo investigación científica que no había sido posible nunca antes; facilita el uso de datos científicos sobre la biodiversidad en la toma de decisiones y en la formulación de políticas; y hace que todo un mundo de información sobre la biodiversidad - a la que de otro modo sería extremadamente difícil acceder - esté libre y universalmente disponible a través de Internet.

GBIF promueve el intercambio de información relacionada con la biodiversidad usando una nueva tecnología de información denominada "servicios en red". Esta tecnología, empleada a nivel de proveedores de datos, brinda la oportunidad de extraer - desde cualquier lugar - infor-

mación de bases de datos "vivas"; las actualizaciones hechas en la fuente de datos están a la disposición del usuario remoto inmediatamente. El desarrollo de un índice global de datos de biodiversidad se vuelve, por lo tanto, una tarea más fácil a través de tal red de distribución de proveedores de información (Hannu 2006).

El sistema de información de GBIF se incorporó a Internet a comienzos de 2004 y después de año y medio, 35 participantes de GBIF han puesto a disposición, a través de 203 proveedores de datos, más de 125 millones de registros de datos primarios sobre biodiversidad provenientes de 960 colecciones/bases de datos (ver <http://www.gbif.org>, consultado el 24-07-2007). Estos datos han sido colectados en 239 países o territorios. GBIF calcula que estas cifras representan, aproximadamente, el 20% de los datos de biodiversidad digitalizados.

Comparación con la comunidad de bancos de germoplasma

Los datos de los bancos de germoplasma son muy similares a los de otras colecciones de biodiversidad, miembros de GBIF. Los bancos de germoplasma usan la misma información a nivel de espécimen. En el caso de los bancos, esta información se refiere a una accesión guardada en la colección *ex situ* (Knüpfner et al. 2004).

Se calcula que los datos básicos sobre la biodiversidad mundial actualmente disponibles incluyen los archivos de 1,5 a 2,0 mil millones de muestras mantenidas en colecciones de historia natural y otras colecciones de especímenes biológicos, así como observaciones geográficas y ecológicas grabadas por varios métodos y guardadas en varios medios. Estas cifras empujaban el desafío al que se enfrenta la comunidad de bancos de germoplasma con sus seis millones de accesiones conservadas en los bancos de germoplasma de todo el mundo. El desafío para

los bancos de germoplasma es aún menos desalentador cuando se considera que las mayores colecciones ya ofrecen información en formato electrónico. Por ejemplo, si se juntara la información disponible actualmente en las bases de datos EURISCO, SINGER y USDA-GRIN, se tendría información sobre aproximadamente 2,3 millones de accesiones, o más del 30% de las muestras totales a nivel mundial (Fig. 1).

Considerando otros socios potenciales que tienen buenos sistemas de información, como los bancos de germoplasma de Canadá, Brasil/Embrapa, India, China, Corea del Sur, Australia y Japón, parece razonable esperar que se pueda completar entre el 50% y el 60% del total de accesiones a nivel global de forma fácil y rápida. El desafío más importante está en los bancos de germoplasma que actualmente tienen sistemas de documentación deficientes. La información de estos bancos solo se puede integrar apropiadamente en un sistema de información global una vez que sus sistemas hayan sido actualizados.

Principios de GBIF

El principio operativo fundamental de GBIF es el acceso gratuito y abierto a la información sobre la biodiversidad. Hasta la fecha, los proveedores de datos en la red de GBIF han movilizado más de 125 millones de registros, que están disponibles libre y abiertamente en <http://data.gbif.org> para el beneficio de la ciencia y la sociedad.

Los responsables de bases de datos de una o más especies que quieran hacer disponibles sus datos a través de la GBIF no tienen más que seguir un sencillo procedimiento. Por un lado, se requiere la instalación de un paquete de proveedor de datos en un sitio accesible a través de Internet. Los paquetes recomendados son DiGIR (con estándar de datos Darwin Core 1.4) y BioCASE (con estándar de datos ABCD 2.06).

Los paquetes de *software* para cualquiera de estos adaptadores se pueden descargar e instalar fácilmente. Una vez instalados, estos adaptadores permiten convertir el contenido de las bases de datos de especies al formato de intercambio de información de GBIF (Endresen et al. 2006; Güntsch y Mergen 2005).

Comparación con la comunidad de bancos de germoplasma

Dentro de la comunidad de bancos de germoplasma, ya existe un estándar similar al de Darwin Core: la lista de descriptores de pasaporte para cultivos múltiples, totalmente compatible con el estándar de datos de ABCD 2.06, pero solo parcialmente compatible con el de Darwin Core. La lista de descriptores de pasaporte es una herramienta de referencia desarrollada conjuntamente por Bioversity International y la FAO (Laliberté et al. 2004); dicha herramienta ofrece unos estándares mínimos de descripción de las accesiones (i.e. nombre de la especie, número de colección, ubicación, lugar de recolección y otros descriptores) para facilitar el intercambio de información de pasaporte de germoplasma (Alercia et al. 2001). Estos descriptores son un subconjunto dentro de un conjunto más grande de listas de descriptores para cultivos/especies específicas denominadas “listas Bioversity de descriptores de cultivos”. Hasta hoy se han elaborado más de 80 de estas listas de descriptores de cultivos, las cuales son de gran utilidad para los curadores de bancos de germoplasma en todo el mundo. Se puede acceder a ellas a través del sitio web de Bioversity International: www.bioversityinternational.org

En el 2005, bajo el liderazgo del SGRP, Bioversity International y el Generation Challenge Programme, consiguieron convertir la lista de descriptores de pasaporte para cultivos

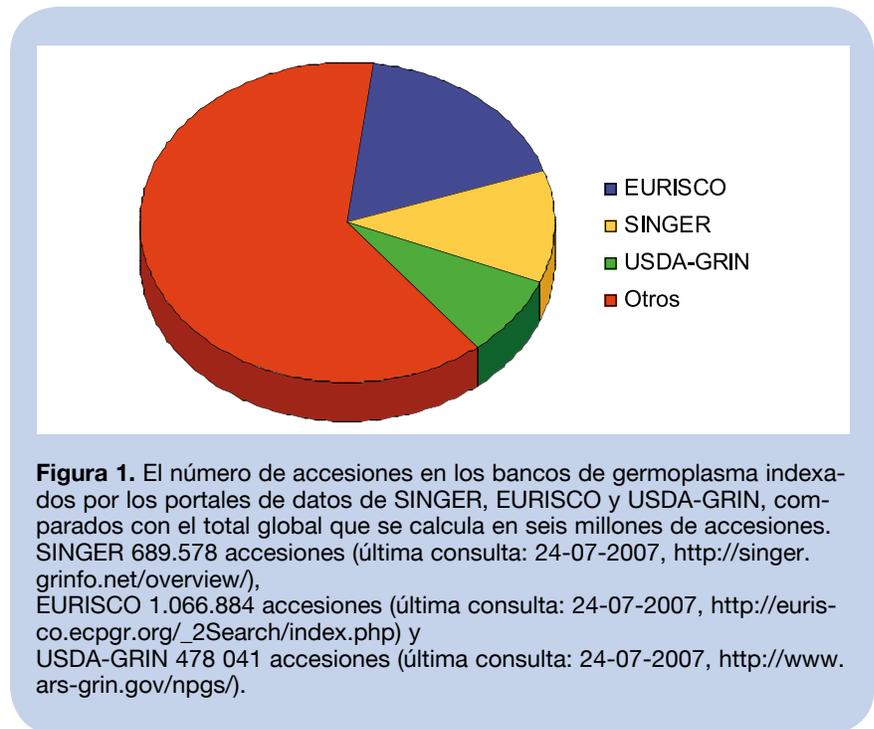


Figura 1. El número de accesiones en los bancos de germoplasma indexados por los portales de datos de SINGER, EURISCO y USDA-GRIN, comparados con el total global que se calcula en seis millones de accesiones. SINGER 689.578 accesiones (última consulta: 24-07-2007, <http://singer.grinfo.net/overview/>), EURISCO 1.066.884 accesiones (última consulta: 24-07-2007, http://eurisco.ecpgr.org/_2Search/index.php) y USDA-GRIN 478 041 accesiones (última consulta: 24-07-2007, <http://www.ars-grin.gov/npgs/>).

múltiples en un formato compatible con BioCASE. Este paquete de proveedor se probó con éxito en sistemas de información conocidos: SINGER, EURISCO y USDA-GRIN. El acceso remoto a estos tres grandes sistemas de información ha permitido calcular el tiempo que se requiere para la creación del primer y más grande sistema mundial de información a nivel de accesión. Se ha calculado que con muy poca inversión en equipo y una carga razonable de trabajo para los proveedores de información, la base de datos mundial podría ser actualizada, mediante la integración de las actualizaciones suministradas por los respectivos proveedores remotos de datos, en menos de dos o tres días.

Acuerdos legales de GBIF

Los objetivos y los principios para hacer que los datos de biodiversidad sean abiertos y universalmente disponibles se definieron en un Memorando de Entendimiento de GBIF. Los participantes que han

firmado el Memorando han expresado su voluntad de facilitar los datos de biodiversidad a través de sus nodos para impulsar la investigación científica a nivel internacional y apoyar el uso público de estos datos. Los proveedores de datos a menudo comparten información en diferentes instancias (temática, comunal, nacional, global).

La participación e intercambio de datos en GBIF tiene lugar de acuerdo con unos términos acordados. En particular, el Memorando de Entendimiento de la GBIF reconoce que los datos accesibles a través de la red GBIF están disponibles de modo abierto y universal, a todo usuario signatario del Acuerdo de Entendimiento para el uso de datos de GBIF, y bajo los términos y condiciones que el proveedor de datos haya establecido en sus metadatos⁵ al suscribirse a los servicios de GBIF. Es responsabilidad del proveedor de datos establecer restricciones de acceso a datos confidenciales. Un nodo participante de GBIF autoriza

⁵ metadato = información sobre los datos (datos de datos)

la participación de los proveedores individuales de datos, antes de que la secretaría de GBIF facilite sus metadatos y sus bases de datos a través del sistema. La secretaría de la GBIF no es responsable del contenido de los datos ni del uso que se haga de los mismos.

Actualmente GBIF tiene más de 40 nodos participantes que representan a más de 200 instituciones anfitrionas que dan acceso a información sobre más de 125 millones de registros o especímenes.

Comparación con la comunidad de bancos de germoplasma

Los grandes portales de información de bancos de germoplasma, como EURISCO y SINGER, usan acuerdos similares para compartir información. Estos definen los papeles y las responsabilidades de los proveedores de datos y del centro de integración de datos (o de la institución que asume esa responsabilidad). La firma de un Memorando de Entendimiento por parte de los proveedores de datos no ha presentado problemas hasta el momento, ya que los científicos están dispuestos a compartir la información sobre el germoplasma que mantienen, y el marco legal internacional apoya tal intercambio abierto. Por ejemplo, entre las provisiones que definen los derechos y obligaciones del proveedor de germoplasma, en el acuerdo normalizado de transferencia de material (ANTM) del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (el Tratado), esta aquella que dispone que *“se proporcionarán todos los datos de pasaporte disponibles y, con arreglo a la legislación aplicable, cualquier otra información descriptiva conexa de carácter no confidencial de que se disponga”*. Aunque esta obligación es aplicable solamente a los cultivos y forrajes listados en el Anexo I del Tratado, la experiencia ha demostrado que los sistemas de información existentes como USDA-GRIN, EURISCO

Cuadro 2.
Inventario de miembros de GBIF y registro de especímenes de biodiversidad disponibles

Miembros de GBIF	Número total de registros	Número de proveedores de datos
Estados Unidos	49.188.575	59
Inglaterra	17.610.924	6
Suecia	12.935.550	1
Ocean Biogeographic Information System	12.346.782	5
Alemania	5.753.117	16
Francia	4.147.838	7
Australia	4.070.907	6
Costa Rica	3.431.215	2
Holanda	2.442.473	3
Austria	2.391.902	10
Suráfrica	2.118.214	1
Canadá	2.113.816	8
Noruega	1.906.564	1
Bioersity International ⁽¹⁾	1.756.376	1
Unión Europea	1.646.269	1
España	1.519.090	5
Nueva Zelanda	1.430.268	1
República de Corea	1.136.214	12
Polonia	992.785	23
Japón	910.642	3
México	712.285	3
NatureServe	624.880	1
Dinamarca	564.172	2
Islandia	504.985	1
EU - BioCASE	467.714	2
CABI Bioscience	384.126	1
Bélgica	221.967	3
Taiwán	220.242	1
Finlandia	150.801	3
Argentina	122.006	4
Suiza	75.418	2
World Federation for Culture Collections	47.777	1
Perú	42.149	3
BioNET-EASIANET	33.477	2
Colombia	31.560	1
Nordic Gene Bank	31.464	1
Portugal	24.141	1
Estonia	0	0
Nicaragua	0	0
Pakistán	0	0
Eslovaquia	0	0
Eslovenia	0	0
	134,108,685	203

⁽¹⁾ Como miembro de GBIF, Bioersity da acceso a los conjuntos de datos de SINGER y EURISCO.

y SINGER comparten información sobre cultivos que no están en el Anexo I.

Desarrollo de una red mundial de proveedores de datos

La red de información de biodiversidad fundada por GBIF se basa en una red de distribución conformada por proveedores de datos y portales para acceder a los mismos. GBIF ofrece un registro donde los proveedores de datos pueden anunciar sus datos y servicios. Es lo que se denomina UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*). Tal sistema puede entenderse como un “mercado” global de información sobre biodiversidad, que integra los datos dentro de y a través de dominios. Es necesario registrarse de modo que los usuarios, buscadores y portales puedan encontrar a los proveedores individuales. Al registrarse, los proveedores de datos de GBIF aceptan que sus recursos sean consultados por solicitantes que usen el protocolo DiGIR (o BioCASE), dentro de las limitaciones que fije el proveedor de los datos. Además, tal registro permite que GBIF suministre al público metadatos que describen los conjuntos de datos.

GBIF ha estrenado recientemente un nuevo prototipo de portal en <http://data.gbif.org>, el cual puede emplearse para buscar, hojear y profundizar en los datos de proveedores autorizados. Esta vía central de acceso a los datos de GBIF es multilingüe y mantiene un índice central actualizado de los datos más importantes comunes entre los registros de los diferentes proveedores de datos. También se ofrece una lista de sinónimos de nombres de organismos a través del *Catalogue of Life Partnership*, aunque actualmente solo cubre el 30% de las especies aproximadamente.

Comparación con la comunidad de bancos de germoplasma

Un mecanismo similar para registrar los bancos de germoplasma existen-

tes en el mundo ya está en funcionamiento a través del Sistema Mundial de Información y Alerta Rápida sobre los Recursos Fitogenéticos (WIEWS) de la FAO y el Directorio de Colecciones de Germoplasma de Bioversity. Estos sistemas contienen un inventario o catálogo mundial de bancos de germoplasma, con información de las especies que almacenan y un cálculo aproximado del número de accesiones conservadas para cada una de las especies. Cada banco de recursos genéticos se identifica mediante un Código Instituto (código de la institución donde se mantiene la accesión). Este código se utiliza mucho en los sistemas de información de los bancos de germoplasma. Por ejemplo, los puntos focales nacionales que suministran información a EURISCO deben respetar esos códigos instituto.

Este tipo de metadatos son sumamente importantes para registrar a los nuevos proveedores potenciales de datos e identificarlos individualmente. El enlace entre la información de metadatos y el UDDI de GBIF podría verse como un avance en el desarrollo de un sistema mundial de información a nivel de accesión.

Maneras de avanzar hacia un sistema mundial de información a nivel de accesión

El modelo de trabajo a través de redes de proveedores de datos impulsado por GBIF es un ejemplo que debiera seguir la comunidad de bancos de germoplasma (Knüpfner et al. 2007). El diseño de un sistema mundial de información a nivel de accesión debe aprender de la experiencia de tales infraestructuras más grandes y globales. Sin embargo, la comunidad de bancos de germoplasma podría necesitar una mayor coordinación a nivel regional y nacional. Una elección sensata sería desarrollar un nuevo nivel de agregación, ya que tendría el efecto de reforzar la coordinación regional y, por tanto, contribuiría a la sostenibilidad de la

infraestructura en su conjunto. La organización propuesta para el flujo de información de accesiones a nivel mundial se resume en la Fig. 2.

Podrían implementarse portales regionales de información basados en el modelo de EURISCO para alimentar con regularidad el sistema mundial de información a nivel de accesión. Estos portales servirían como puntos de acceso para todos los recursos genéticos que se conservan en cada región (Fig. 3).

En el caso de EURISCO, se recomienda adoptar la lista de descriptores de pasaporte para cultivos múltiples como el estándar básico para el intercambio de datos. Se propone que los responsables de la gestión de la información en los bancos de germoplasma reciban el *software* adaptable autoconfigurable de BioCASE (y posiblemente su sucesor TAPIR) para permitir mapear los datos de su banco de germoplasma en la lista de descriptores para cultivos múltiples. Esto ya ha sido probado en muchos sitios del mundo; entre ellos, los centros de CGIAR, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el World Vegetable Centre, el Nordic Genebank, el Centro para los Recursos Genéticos de Holanda, y el Institut of Plant Genetics and Crop Plant Research.

Considerando el nivel de experiencia adquirida al implementar EURISCO, Bioversity podría promover la adopción de tal modelo en otras regiones. La economía de escala de esta estrategia favorecería la puesta en funcionamiento de otros sistemas regionales de información. Estos sistemas se encargarían de la distribución de información a nivel de accesión a través del sistema mundial, pero no de la calidad y exactitud de los datos que se ofrecen. Para ello habría que facilitar a los bancos de germoplasma de los países en desarrollo las herramientas apropiadas y el apoyo técnico y financiero suficiente para que actualicen sus sistemas de gestión de la información.

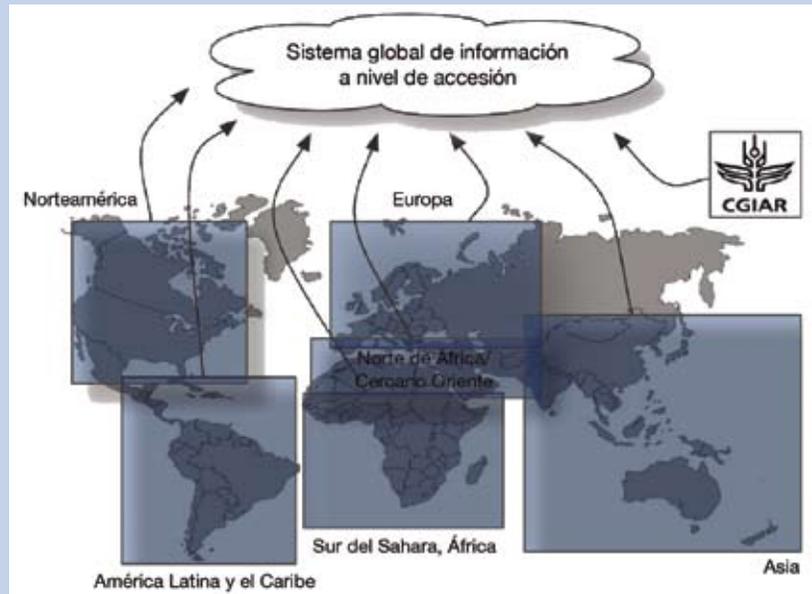


Figura 2. Función de las redes regionales de información en apoyo al sistema global de información a nivel de acceso

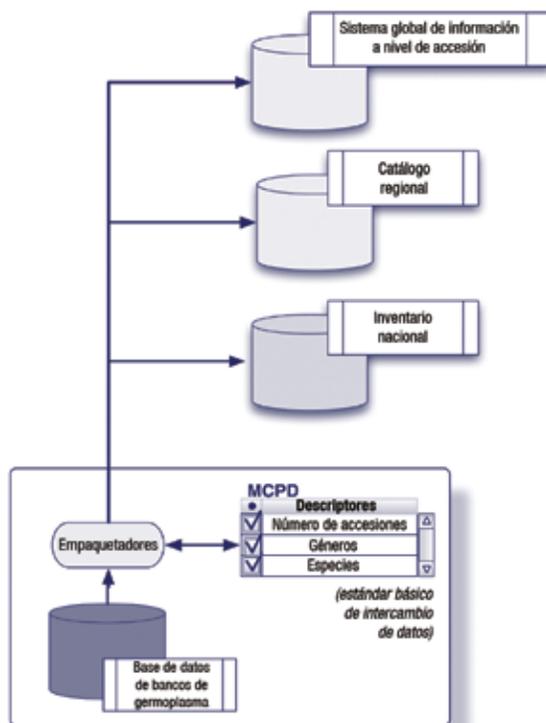


Figura 3. Flujo de datos del banco de germoplasma hacia el inventario nacional, el catálogo regional y el sistema global de información a nivel de acceso

Cómo avanzar en América Latina y el Caribe

El desarrollo de un catálogo regional con la información sobre el germoplasma que se conserva en los bancos de América Latina y el Caribe es una tarea clave en la creación de un sistema global de información a nivel de acceso. Antes de sumarse a tales iniciativas mundiales y regionales, los países y bancos de germoplasma en América Latina y el Caribe deben asegurarse que sus prácticas de documentación del germoplasma alcanzan los estándares mínimos requeridos a nivel internacional. La adopción de la Lista de Descriptores de Pasaporte para Cultivos Múltiples de Bioversity/FAO en el intercambio de información es indudablemente un primer paso hacia la estandarización de datos de germoplasma a nivel mundial (Van Hintum et al. 1995). El inventario de los estándares de documentación existentes y su armonización con la Lista de Descriptores de Pasaporte para Cultivos Múltiples deben comenzar con consultas nacionales y regionales en las que se identifiquen aquellos descriptores en los que deben concentrarse los esfuerzos de digitalización. En cuanto cuenten con un sistema de documentación eficiente, los países podrán elaborar un inventario nacional de todos los bancos de germoplasma y del material conservado en colecciones *ex situ*. Una vez concluida esta fase, se sugiere que los responsables del manejo de la información en los bancos de germoplasma estudien las formas de extraer los datos de sus bancos de manera que sean compatibles con el estándar básico de la lista de descriptores de pasaporte. Los bancos de germoplasma que tengan una buena conexión a Internet y puedan dedicar una computadora en forma exclusiva, la instalación del adaptador de datos de BioCASE es probablemente la mejor opción para adaptar los datos del banco de germoplasma a la

Lista de Descriptores de Pasaporte para Cultivos Múltiples. En caso de que esto no sea posible, los proveedores de datos dentro del país o incluso dentro de la región podrían brindar el apoyo requerido. Por ejemplo, algunos países en América Latina y el Caribe ya son proveedores de datos en GBIF (Costa Rica, México, Argentina, Perú, Colombia y Nicaragua) y podrían servir como centros subregionales. El suministro regular de actualizaciones (por ejemplo, cada dos meses) a nodos de proveedores de datos sería una solución asequible a corto plazo.

Para lograr tal colaboración nacional y regional, se sugiere que, como se hizo con EURISCO, los centros focales nacionales sean los entes responsables de la coordinación del flujo de información desde los bancos de germoplasma individuales hacia los inventarios nacionales y de ahí al catálogo regional (Fig. 4). Al incorporarse al sistema mundial de información como proveedores de datos a través de los catálogos regionales, los inventarios nacionales permiten que el país participante cumpla con los compromisos adquiridos a través de acuerdos internacionales como el Convenio sobre Diversidad Biológica, el Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, el Tratado y GBIF, sin tener que invertir muchos recursos y garantizando una divulgación más eficiente de sus RFAA y de la información relacionada con ellos.

Conclusión

La puesta en funcionamiento de un sistema mundial de información a nivel de accesión debe ser complementaria a los sistemas de información existentes, como EURISCO y SINGER, y apuntar a una mayor coordinación y organización a través de enlaces nacionales y regionales apropiados. La metodología y las herramientas para la implementación



Foto: S. Dias/Bioversity.

El desarrollo de un catálogo regional con la información sobre germoplasma conservado en los bancos de América Latina y el Caribe es una tarea clave para la creación de un sistema global de información a nivel de accesión

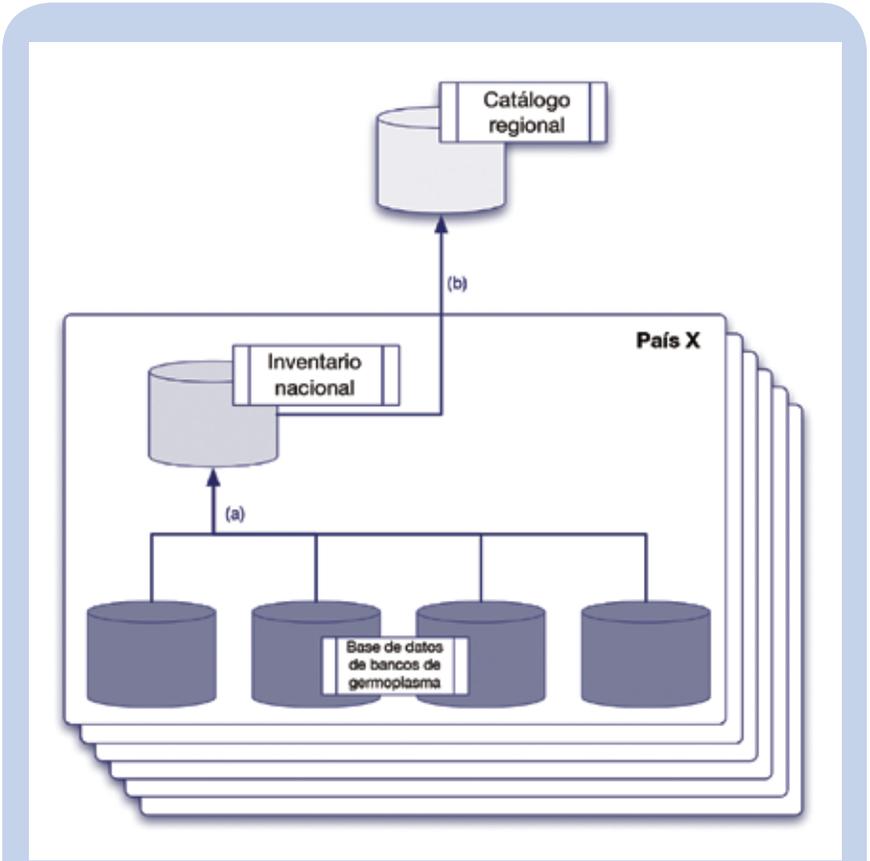


Figura 4. Modelo propuesto para la implementación de un catálogo regional

práctica de tal infraestructura mundial podrían basarse en el modelo de GBIF, que ya ha sido extensamente aceptado a escala mundial. Las lecciones aprendidas a través de experiencias recientes en el ámbito de la biodiversidad (por ejemplo, GBIF) y, más específicamente, en el ámbito de los bancos de germoplasma (por ejemplo, el reciente estudio de viabilidad hecho por Bioversity y el Generation Challenge Programme) constituyen una base sólida para la puesta en práctica de proyectos regionales sostenibles.

La región de América Latina y el Caribe puede servir como modelo para poner en práctica un segun-

do proyecto de red regional de información similar a EURISCO. Si bien este artículo no aborda las necesidades urgentes de actualizar la documentación en los bancos de germoplasma en la región, se debe hacer notar que usando como punto de partida ciertos descriptores de pasaporte acordados y tecnologías y herramientas ya existentes, la región podría crear su primer catálogo regional de información de colecciones *ex situ* en un plazo de tiempo razonable (dos años aproximadamente).

La estrategia presentada brinda las ventajas de ser de rápida ejecución y bajo costo. Se requiere el

apoyo de donantes para tales iniciativas, al menos para el lanzamiento del proyecto regional, teniendo en mente que el objetivo final no es recopilar la información, sino compartir la información con investigadores y fitomejoradores para el desarrollo de variedades mejoradas.

Se espera que tales sistemas de información, globales, regionales y nacionales, respalden en buena medida las estrategias nacionales y regionales para la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos para el bienestar de las generaciones actuales y futuras, la lucha contra la pobreza y en pro de la seguridad alimentaria. 🌱

Literatura citada

- Alercia, A; Diulgheroff, S; Metz, T. 2001. FAO/IPGRI Multi-Crop Passport Descriptors.
- Bioversity International. 2001. Multicrop passport descriptors. http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/124_ES.pdf
- Chauvet, M. 1993. The need for information on genetic resources. In Bisby, FA; Russell, GF; Pankhurst RJ. (eds.). Designs for a Global Plant Species Information System. Clarendon Press. p. 55-61.
- Endresen, DTF; Bäckman, J; Knüpfner, H; Gaiji, S. 2006. Exchange of Germplasm Datasets with PyWrapper/BioCASE. In Proceedings of TDWG 2006 [TDWG annual conference, Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA, October 15 - 22, 2006]. <http://www.tdwg.org/proceedings/article/view/64>
- FAO. 1998a. The Global Plant of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, IT, FAO.
- _____. 1998b. The State of the World Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, IT, FAO.
- Güntscht, A; Mergen, P. 2005. The BioCASE Project – a biological collections access service for Europe. 1st International Recorder Conference, Luxembourg 2005.
- Hannu, S. 2006 Sharing and Accessing Biodiversity Data Globally. <http://esri.com/news/arcuser/0206/biodiversity1of2.html>
- Knüpfner, H; Biermann, N; Endresen, DT; Kolasinski, P; Podyma, W; de la Torre, J. 2004. Genebanks as GBIF data providers – the first experiences. In Proceedings of TDWG 2004. Taxonomic Databases Working Group [TDWG annual conference, Christchurch, New Zealand, October 10 - 17, 2004]. http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/tdwg/2004meet/paperabstracts/TDWG_2004_Papers_Knuepfer_1.htm
- _____; Endresen, DTF; Faberová, I; Gaiji, S. 2007. Integrating genebanks into biodiversity information networks. In Proceedings from 18th EUCARPIA Conference, Genetic Resources Section [Piešťany, Slovak Republic, May 23 - 26, 2007].
- Laliberté, B; Withers, L; Alercia, A; Hazekamp, T. 2004. Adoption of IPGRI crop descriptors: a case study. Discussion paper. Rome, IT, Bioversity International.
- Van Hintum, TJJ; Jongen, MWM; Hazekamp, T. (eds.). 1995. Standardization in plant genetic resources documentation. Wageningen, NL, Centre for Genetic Resources.

Anexo

Direcciones de Internet de documentos, bases de datos y sistemas de información sobre recursos fitogenéticos⁶

- ABCD – Access to Biological Collections Data. <http://www.bgbm.org/TDWG/CODATA/Schema/>; <http://wiki.tdwg.org/wiki/bin/view/ABCD/WebHome>
- BioCASE – Biological Collection Access Services. <http://www.biocase.org/>
- BioCASE portal. http://www.biocase.org/products/portals/biocase_2/index.shtml
- Bioversity International. Bioversity Directory of Germplasm Collections http://www.biodiversityinternational.org/Information_Sources/Germplasm_Databases/Germplasm_Collection_Directory/index.asp
- DarwinCore <http://wiki.tdwg.org/wiki/bin/view/DarwinCore/WebHome>
- DiGIR – Distributed Generic Information Retrieval. <http://digir.net>
- EURISCO Multi-crop passport descriptors. http://www.ecpgr.cgiar.org/epgris/Tech_papers/EURISCO_Descriptors.doc
- EURISCO – European search catalogue for plant genetic resources. <http://eurisco.ecpgr.org/>
- FAO WIEWS – World Information and Early Warning System on PGRFA. <http://apps3.fao.org/wiews/>
- GBIF – Global Biodiversity Information Facility. <http://www.gbif.org>
- GBIF data portals: <http://www.gbif.net>; <http://newportal.gbif.org/> (new portal, under development)
- Generation Challenge Programme (GCP) “Cultivating Plant Diversity for the Resource Poor”, Bioinformatics Subprogramme. <http://www.generationcp.org/subprogramme4.php>
- GRIN – Germplasm Resources Information Network (US). Taxonomic core. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/queries.pl>
- MCPD – Multicrop passport descriptors. http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/124_ES.pdf
- SINGER – System-wide Information Network for Genetic Resources. <http://singer.cgiar.org/>
- TAPIR – TDWG Access Protocol for Information Retrieval. <http://www.tdwg.org/activities/tapir/>

⁶ Todas las direcciones que aparecen en esta lista se revisaron en julio 2007.