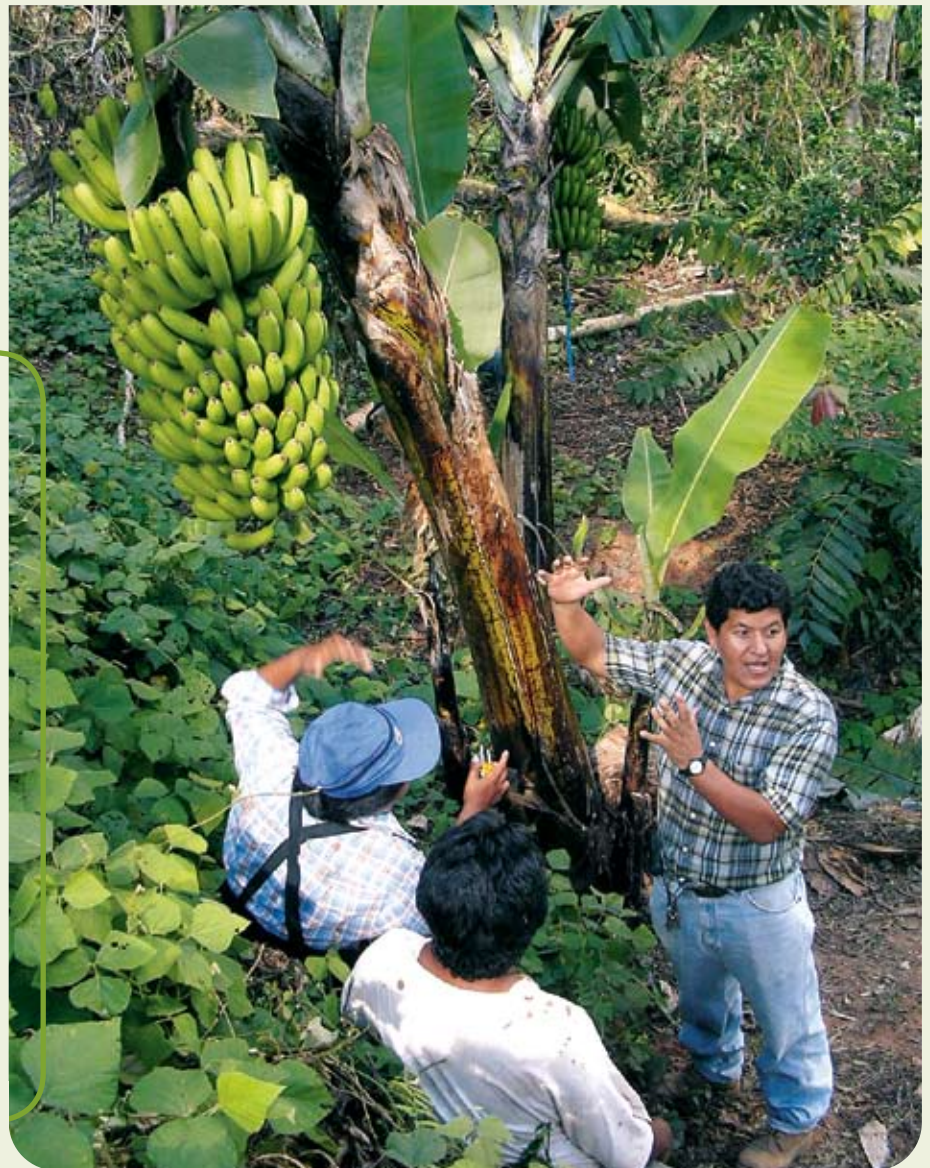


Importancia del acceso a recursos genéticos de *Musa* en América Latina y el Caribe¹

Anne Vézina²

Ahora que el banano ha ingresado a la larga lista de cultivos mejorados a través de métodos convencionales y que las técnicas moleculares proporcionan una oportunidad sin precedentes para usar más eficazmente la diversidad disponible en *Musa* silvestre y cultivada, es prioritario implementar el sistema multilateral de acceso y reparto de beneficios establecido por el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, para hacer efectivas las ventajas que pueden obtenerse del movimiento libre y seguro de los recursos fitogenéticos.



Fotos: A. Vézina/Bioversity.

¹ El texto expresa la opinión de su autora y no refleja, necesariamente, el punto de vista de Bioversity International.

² Bioversity International (Grupo banano y plátano), Parc Scientifique Agropolis II, Montpellier, Francia. Correo electrónico: a.vezina@cgiar.org

Resumen

Latinoamérica y el Caribe producen tanto banano como la región asiática, pero a diferencia de esta, no albergan variedades locales domesticadas ni especies silvestres cuyos genes puedan emplearse para obtener bananos mejorados capaces de luchar contra las enfermedades y adaptarse al cambio climático. Una parte importante del reservorio genético del cultivo se conserva en bancos genéticos y está disponible para la comunidad mundial de investigadores a través de la red internacional de bancos genéticos *ex situ*; sin embargo, la incertidumbre política y legal en cuanto al intercambio de recursos genéticos hace difícil adquirir nuevos materiales con el fin de distribuirlos mundialmente para actividades de investigación y mejoramiento genético. El sistema multilateral de acceso a los recursos fitogenéticos y distribución equitativa de beneficios, creado por el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, debe contribuir a eliminar obstáculos al intercambio de germoplasma y ayudar a los agricultores y científicos a encontrar soluciones sostenibles para los problemas que afectan la producción de banano.

Palabras claves: *Musa*; banano; recursos genéticos; bancos de germoplasma; redes de investigación; América Latina; Caribe.

Summary

The importance of accessing *Musa* genetic resources for Latin America and the Caribbean.

The Latin American and Caribbean region produces as many bananas as the Asian region but, unlike the latter, it does not harbour locally domesticated varieties and wild species whose genes could be used to breed bananas that are better at fighting diseases or adapting to climate change. A significant share of the crop's gene pool is conserved in genebanks, and made available globally to the research community through the international network of *ex-situ* genebanks; nonetheless, the political and legal uncertainties regarding the exchange of genetic resources have created challenges for acquiring new materials that can subsequently be made globally available for research and breeding. The multilateral system of access and benefit sharing created by the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, should help remove the main obstacles to the exchange of germplasm and as such help farmers and scientists find sustainable solutions to the problems plaguing bananas.

Keywords: *Musa*; banana; genetic resources; genebanks; research networks; Latin America; Caribbean.

Introducción

El banano³ es un producto de alto consumo en muchos países en vías de desarrollo. Cada una de las principales regiones productoras (América Latina y el Caribe, Asia - Pacífico y África) aporta cerca de un tercio de la producción mundial, que en 2004 se calculó en 105 millones de toneladas métricas anuales (FAOSTAT 2006). La gran mayoría de los productores de banano son pequeños

agricultores que siembran el cultivo con fines de autoconsumo o para su venta en mercados locales; de hecho, se exporta menos del 15% de la producción total. Incluso en América Latina y el Caribe, donde se producen dos tercios del banano de exportación del mundo, ésta solo representa el 30% de la producción regional.

El banano es atípico, en relación con otros cultivos importantes, porque la mayoría de los tipos uti-

lizados para la exportación o para el consumo local son variedades seleccionadas por los agricultores y no híbridos obtenidos por programas de mejoramiento genético. Esta situación no sólo refleja las limitaciones del mejoramiento, sino también el hecho de que las instituciones de financiamiento para la mejora genética de cultivos no aprecian lo suficiente la importancia del banano como cultivo de consumo básico. Hacia 1980, sólo había dos progra-

³ El término **banano** se emplea en sentido general, tanto para variedades de mesa o postre como de cocina del género *Musa*.

mas de mejoramiento importantes (en Honduras y Jamaica), ambos orientados hacia el mejoramiento del banano para exportación.

Aunque el número de programas de mejoramiento de banano ha aumentado desde entonces, los fondos asignados al mejoramiento genético y los que se invierten en la investigación del cultivo en general, no están a la altura de la importancia del producto y de los problemas que enfrentan los pequeños agricultores; sobre todo, la disminución en el volumen de las cosechas a causa de plagas y enfermedades y problemas de fertilidad del suelo. Mientras tanto, la base genética de la que dependen las soluciones de estos problemas – ya sea a través del mejoramiento o de un mejor uso de la diversidad de los sistemas de producción – está disminuyendo. Las fuerzas del mercado impulsan al pequeño agricultor a concentrarse en las variedades más comerciales, lo que ha provocado la pérdida de cultivares tradicionales. Al reducirse la diversidad, el cultivo se vuelve cada vez más vulnerable a plagas y enfermedades, lo que obliga a los agricultores que tienen pocos medios para combatirlos a abandonar las variedades más sensibles.

Las misiones de recolección realizadas en los centros de origen y diversidad de banano han asegurado que una parte importante del reservorio genético del cultivo se haya conservado en bancos genéticos. Pero la entrada en vigor del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) en 1993 y las incertidumbres legales y políticas en torno a la utilización de los recursos genéticos han limitado severamente la adquisición de nuevos materiales por parte de los bancos de germoplasma, especialmente de *Musa* silvestre, ya sub-representada en las colecciones de acceso internacional. Las especies silvestres, además de ser fuentes de resistencia a enfermedades, poseen genes que pueden

contribuir a la evolución del banano hacia la progresiva adaptación al cambio climático.

Los obstáculos actuales para el intercambio de germoplasma limitan la capacidad de agricultores y científicos de encontrar soluciones sostenibles a los problemas que afectan la producción del banano. La situación es especialmente comprometedor en el caso de los países latinoamericanos y del Caribe, que dependen de recursos genéticos de fuera de sus fronteras.

El origen de la diversidad de *Musa*

El banano se originó en los bosques húmedos tropicales y subtropicales que se extienden desde India hasta Papúa Nueva Guinea. Se cree que la domesticación de la especie se inició hace más de 7000 años, (Denham et ál. 2003), a través de la selección de los frutos que tenían más pulpa que semilla. Estos mutantes menos fértiles de la especie silvestre de *Musa acuminata* – designada como AA para indicar que la planta es un diploide de origen acuminata (o sea que tiene dos copias de cada gen) se reproducían vegetativamente por trasplante de rebrotes, también llamados chupones, que crecen en la base de la planta. Este proceso no sólo ayudó a consolidar las mutaciones útiles, consiguiendo una diversidad más refinada, sino que también permitió transportar bananos domesticados en viajes largos, ya que los chupones pueden conservarse por meses. La diversidad se incrementó cuando los diploides comestibles, que generalmente producen semillas viables al polinizarse, entraron en contacto con bananos acuminata silvestres.

En la actualidad, los diploides comestibles son poco comunes ya que han sido desplazados por los triploides AAA, más productivos pero también más estériles, que aparecieron cuando dos diploides

se hibridaron naturalmente y uno de ellos pasó ambas copias de sus genes en lugar de una de ellas, como ocurre generalmente. Se produjeron más variedades cuando híbridos AA se cruzaron con otra especie silvestre, *Musa balbisiana* (BB), dando origen a grupos identificados por la contribución respectiva de cada especie silvestre: AB, AAB y ABB.

La dispersión del banano desde su centro del origen dio lugar al desarrollo de otros grupos de plátanos. Los antepasados de un grupo de bananos llamados Maoli/Popoulu (AAB) probablemente llegaron a Polinesia entre 3500 y 4500 años atrás (De Langhe y De Maret 1999); pruebas arqueológicas recientes indican que el banano llegó a África Oriental hace aproximadamente 4500 años (Lejju et ál. 2006) donde dio lugar a los bananos de tierras altas (AAA). El banano también se extendió, quizás a través de una introducción distinta, por África Oeste y Central, (en este caso AAB).

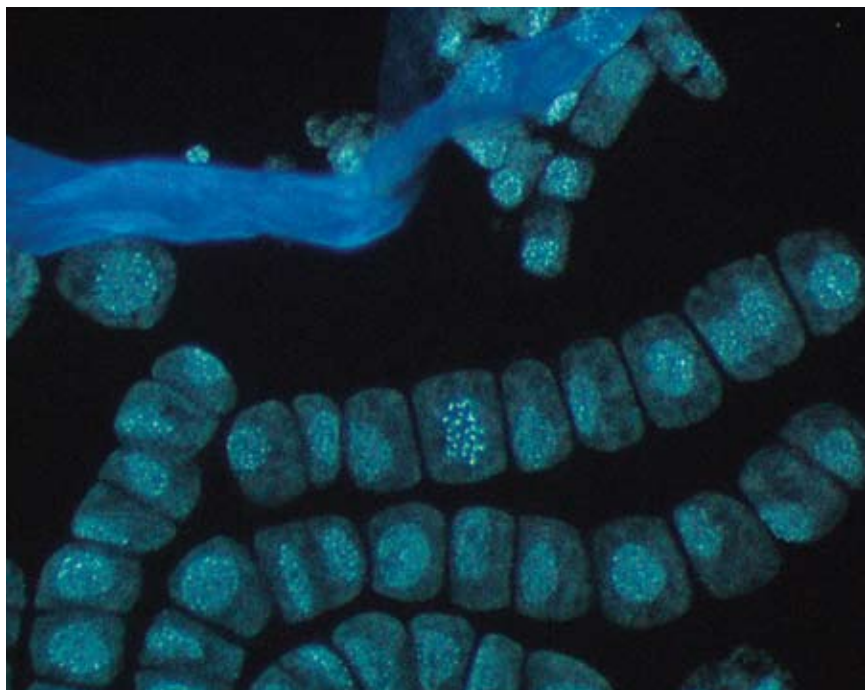
La introducción en el continente americano ocurrió mucho más tarde y no ha resultado en una evolución importante de la diversidad. De acuerdo con Simmonds (1966), los portugueses llevaron el plátano de África Occidental a las Islas Canarias después de 1402. Más tarde, los españoles ocuparon las islas y las usaron como base para las embarcaciones que salían hacia el Nuevo Mundo. La primera de muchas introducciones se atribuye al fraile Tomás de Berlanga quien, en 1516, transportó un clon no identificado a la Hispaniola (ahora Santo Domingo). Los bananos fueron introducidos en el continente en el siglo XVII, vía el Caribe, y desde entonces se han cultivado extensamente para el consumo local. Aunque los bananos tipo Silk (AAB) se cultivaron en el Caribe, se han vuelto más populares en Brasil, lo mismo que los tipo Pome (AAB).

Utilización de los recursos genéticos de *Musa* para mejorar el banano de exportación

Aunque la región Asia - Pacífico posee la mayor diversidad de banano, fue en América Central y el Caribe donde primero se explotó su potencial comercial. Antes de 1900 ya se hacían frente a problemas tecnológicos y logísticos relacionados con el manejo y transporte del banano; el mercado era cada vez más dependiente de la variedad de postre Gros Michel (AAA) debido a su sabor, piel resistente a magulladuras (muy adecuado para viajes largos) y maduración uniforme. También se estaban generalizando los monocultivos en áreas extensas, lo que creaba ambientes favorables para la propagación de enfermedades.

En 1890 se informó de una enfermedad en Panamá, causada por un hongo que se pensaba era originario del sudeste asiático (Simmonds 1966). Antes de 1930, el marchitamiento por *Fusarium oxysporum*, o mal de Panamá, se había extendido a Costa Rica, Surinam, Honduras, Guatemala y Jamaica. Debido a que este hongo, que habita en el suelo e invade el sistema vascular de la planta, no puede ser controlado con pesticidas químicos, la única forma de plantar cultivares susceptibles, como el Gros Michel, en grandes extensiones era talar bosques para instalar las nuevas plantaciones y trasladarse a otro sitio tan pronto llegaba la enfermedad.

El mal de Panamá impulsó los primeros esfuerzos de mejoramiento genético para producir un banano de exportación similar al Gros Michel pero resistente a enfermedades. En la década de 1920, el gobierno británico financió dos expediciones de colección de materiales en el sur de Asia para abastecer a los programas de fitomejoramiento recién creados en Trinidad y Jamaica (que después se fusionaron). Aproximadamente al mismo tiempo, la United Fruit Company estableció un programa de



Genoma de banano

mejoramiento genético en Panamá, también con materiales colectados en el sudeste asiático, pero lo clausuró en 1930 al inicio de la depresión. En 1958, la Compañía reanudó el programa de mejoramiento en Honduras, donde había transferido su colección, la cual se complementó con material colectado por el botánico estadounidense Paul Allen y su equipo en el Pacífico Occidental y el sudeste asiático, entre 1959 y 1961 (Rowe y Richardson 1975).

Los avances en la producción de un Gros Michel resistente a la enfermedad fue lento. Aunque el Gros Michel tiene una alta esterilidad, se puede inducir la producción de semilla utilizando polen de bananos silvestres. Sin embargo, el número de semillas obtenido es pequeño y el proceso está lleno de incertidumbres. Los primeros intentos produjeron progenies inferiores. Los mejoradores atribuyeron esto al pobre comportamiento agronómico de las especies silvestres usadas como padres machos, lo que los indujo a concentrarse en el mejoramiento de padres machos con

resistencia a enfermedades y buenas características agronómicas (Rowe y Richardson 1975).

Mientras tanto, las compañías bananeras habían solucionado el problema del mal de Panamá adoptando variedades diferentes a la Gros Michel y resistentes a la enfermedad: los bananos Cavendish, que actualmente dominan el comercio de exportación. El cambio a las variedades Cavendish obligó a los productores comerciales a empaquetar este banano más frágil en cajas - un contratiempo menor comparado con la llegada de otras plagas y enfermedades, que a diferencia del mal de Panamá, podían controlarse con pesticidas químicos. Se trataba de dos enfermedades de mancha de hoja causadas por hongos transportados por el aire: la sigatoka y la enfermedad de hoja negra, mejor conocida como sigatoka negra, y el nemátodo barrenador *Radopholus similis*. Como el banano Cavendish no puede ser usado en planes de mejoramiento por sus altos niveles de esterilidad, los mejoradores produjeron otros híbridos que

superaron en producción a algunos cultivares de Cavendish, pero las deficientes características de post-cosecha los hicieron inadecuados para la comercialización.

A comienzos de la década de 1980, aún sin nuevos cultivares comerciales a la vista, los principales programas de mejoramiento se enfrentaban a su cierre. Al mismo tiempo, algunos donantes consideraron la posibilidad de establecer una red independiente para apoyar la cooperación a nivel internacional que facilitara, entre otras cosas, el intercambio seguro de germoplasma de *Musa* para el desarrollo de variedades resistentes a enfermedades. Debido a la importancia del banano en los trópicos, se pensó que cada una de las tres principales regiones productoras debía tener un centro internacional dedicado al mejoramiento de banano para pequeños agricultores y que el núcleo de la red podría ubicarse en América tropical, debido a la presencia de mejoradores con experiencia y a la ausencia del virus del cogollo racemoso del banano (BBTV), habitual en Asia y África (Nestel 1984).

Restricciones a la cooperación internacional

Una de las restricciones más serias para poner en práctica este plan era el incierto panorama para el mejoramiento de banano, que siempre estuvo orientado al desarrollo de materiales reservados a la industria comercial (Nestel 1984). Otra restricción eran las reglas de cuarentena. Una novedosa técnica del cultivo de meristemos redujo el riesgo de transmitir enfermedades, pero aún hacía falta trabajar en la protección del germoplasma contra la presencia de algunos virus, especialmente BBTV.

En 1985 se logró un avance importante en la cooperación internacional con la creación de la Red Internacional para el Mejoramiento de Banano y Plátano (INIBAP, por

sus siglas en inglés). Una de las primeras acciones de la red fue el establecimiento de una colección de germoplasma de *Musa* en el Centro de Tránsito Internacional (ITC, por sus siglas en inglés) en Lovaina, Bélgica (Cuadro 1). También abordó el tema de la cuarentena, estableciendo centros de indexación de virus para examinar el germoplasma, y empezó a canalizar fondos del sector público hacia la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) que había sido creada el año antes de que la United Fruit Company donara su programa de mejoramiento genético y su colección de campo al gobierno hondureño.

La FHIA aprovechó los más de 25 años de trabajo con banano de la United Fruit Company y pronto pudo distribuir híbridos resistentes a enfermedades, muchos de los cuales, así como padres machos mejorados, están disponibles para la distribución internacional a través del ITC. Sin embargo, aún cuando ya entonces funcionaba un sistema para facilitar el tránsito seguro de germoplasma, que permitía evaluar y distribuir los híbridos a los agricultores a través de una serie de proyectos internacionales de desarrollo (incluyendo los coordinados por INIBAP después que se asociara a Bioversity International), el acceso a

Cuadro 1.

Principales donantes de germoplasma de *Musa* al International Transit Centre en Lovaina, Bélgica

Donante	Número de accesiones	Genotipos
Principales colecciones de campo		
CIRAD, Francia (1987-1990)	236	Tipos silvestres y cultivados
FHIA, Honduras (1988)	126	Tipos cultivados
IITA, Nigeria (1986-1987)	115	Tipos silvestres y cultivados
IRAZ, Burundi (1987)	54	Bananos de zonas altas de África Oriental
CATIE, Costa Rica (1986-1989)	23	Bananos AAB
Misiones de colecta		
Papúa Nueva Guinea (1989-1990)	278	Diploides silvestres y cultivados
Vietnam (1996)	43	Tipos silvestres y cultivados
Tanzania (2002)	21	Bananos de zonas altas de África Oriental
Programas de mejoramiento		
IITA, Nigeria/Uganda	33	Híbridos mejorados para cocina
FHIA, Honduras	31	Híbridos mejorados para postre y cocina
CARBAP, Camerún	11	Híbridos mejorados de plátano
EMBRAPA, Brasil	10	Híbridos mejorados AAB
IAEA, Austria	5	Mutantes inducidos de variedades de Cavendish
TBRI, Taiwán	5	Variantes somaclonales de variedades de Cavendish
CIRAD, Francia	4	
INIVIT, Cuba	3	Variantes somaclonales
Otros	14	
Otros		
Otras colecciones, jardines botánicos, individuos, etc.	171	Tipos híbridos y cultivados

Fuente: Musa Germplasm Information System
 CARBAP: Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains; CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; CIRAD: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement; EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; FHIA: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola; IAEA: International Atomic Energy Agency; IITA: International Institute of Tropical Agriculture; INIVIT: Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales; IRAZ: Institut de Recherches Agronomique et Zootechnique; TBRI: Taiwan Banana Research Institute.

los recursos genéticos se estaba convirtiendo en un tema políticamente problemático. La premisa de que los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA) eran “la herencia común de la humanidad”, estaba siendo muy criticada. Se acusó a los países desarrollados de apropiarse de RFAA del sur para volver a venderlos a los países en vías de desarrollo como si fueran variedades mejoradas.

En 1992, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) reconoció los derechos soberanos de las naciones sobre sus recursos genéticos. Esta nueva situación generó preocupación sobre el estatus legal de las colecciones establecidas antes de 1993, cuando el CDB entró en vigor. Para asegurar que los materiales en las colecciones internacionales continuaran libremente disponibles para todos, los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés) firmaron un acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 1994. A través de este acuerdo, los centros del CGIAR mantienen “en depósito” el germoplasma en cuestión para beneficio de la comunidad internacional y no pueden reclamar derechos de propiedad sobre él, ni derechos de propiedad intelectual sobre la información relacionada. En 1994, la colección internacional de germoplasma de *Musa* del ITC se unió a esta red internacional de bancos de germoplasma *ex situ*⁴.

El acuerdo con la FAO aseguró que el germoplasma en los bancos genéticos internacionales quedara

disponible para toda la humanidad y pudiera ser usado por los Centros del CGIAR en sus trabajos de investigación en nombre de la comunidad internacional, pero no podía garantizar que los países aportaran material adicional a esos bancos.

Con frecuencia, los países miembros han interpretado que el CDB requiere reglas nacionales relativamente estrictas para las negociaciones bilaterales relacionadas con el acceso a recursos genéticos. La incertidumbre legal y política acerca de cómo implementar estas reglas parece haber contribuido a que haya menos germoplasma disponible para la investigación⁵.

Muchos piensan que los países en vías de desarrollo, pobres en recursos genéticos y económicos, tienen pocas posibilidades de obtener recursos genéticos a través de los mecanismos de intercambio bilateral por falta de fondos o de diversidad genética original para intercambiar (Cooper et ál. 1994). Los convenios bilaterales no sólo ponen en desventaja a muchos países en vías de desarrollo, sino que no garantizan que se genere alguna riqueza significativa para los países ricos en RFAA (FAO 1998)⁶.

La incertidumbre que rodea el tema del acceso a los RFAA ha hecho que algunos países suspendan la exportación de tales recursos, dando inicio a un periodo en el que el intercambio de germoplasma se ha reducido drásticamente. El ITC no es la excepción. Como se aprecia en la Fig. 1, el número de nuevas accesiones se ha reducido casi a cero en los últimos años, excepto para los cultivares de África. Mientras

tanto, durante el mismo periodo, el número de muestras distribuidas en todo el mundo a usuarios que hacen investigación, evaluación de campo y reproducción ha aumentado dramáticamente (Fig. 2).

Otro ejemplo de las dificultades que enfrenta el ITC desde que el CDB entró en vigencia, es que no ha vuelto a recibir los duplicados del germoplasma colectado por las misiones respaldadas por Bioversity International, aunque esto era parte del convenio con los países donde se realizaba la colecta. En algunos casos, los países han aceptado poner a disposición los cultivares, pero no las especies silvestre, hasta que se resuelva el tema del acceso a los RFAA.

La importancia de compartir recursos genéticos

La genealogía de los híbridos de la FHIA (las variedades mejoradas más valiosas que se distribuyen actualmente a escala internacional) demuestra la importancia de contar con una amplia gama de recursos genéticos y el valor de compartir esos recursos entre las diferentes regiones. Por ejemplo, Robinson (2000) estudió la historia genética del FHIA-03 (AABB), un banano de cocina obtenido por Phillip Rowe y Franklin Rosales, como parte de un ejercicio para analizar el impacto de los recursos genéticos (Fig. 3). Este estudio mostró que para producir el FHIA-03 se necesitaron 14 cruzamientos que involucraron 11 tipos silvestres y dos razas autóctonas triploides. Los cruces entre cuatro tipos silvestres procedentes de Papúa Nueva Guinea, Java, Malasia

⁴ El acuerdo “*In Trust*” entre la FAO y los centros del CGIAR fue remplazado por el acuerdo entre el Órgano Rector del Tratado sobre Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura y los centros del CGIAR, firmado el 16 de octubre de 2006 en Roma. Por este nuevo acuerdo, los centros ponen sus colecciones bajo los auspicios del Tratado (ver Esquinas y Hilmí, pág. 20, en este mismo número).

⁵ Esto se trató en la reunión “Biodiversity- the Megascience in focus”, que contó con más de 200 participantes. Las recomendaciones se sometieron a la Octava Conferencia de las Partes del CDB, como Documento Info #46.

⁶ De acuerdo con cálculos de la FAO, los acuerdos bilaterales no aportarán grandes sumas de dinero a los países que tienen recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA). Esta conclusión se apoya en el supuesto de que el 10% de los beneficios netos obtenidos con la comercialización de semillas - alrededor de US\$15.000 millones al año - sería para los proveedores de RFAA. Dado que aproximadamente 5000 variedades nuevas se protegen y registran cada año, y que una variedad es el resultado de cruces entre materiales de, en promedio, diez países, los US\$150 millones disponibles para redistribuir sólo representarían unos US\$3000 en promedio para cada país que aporta germoplasma. Ver Recuadro 7.4 en FAO (1998).



Figura 1. Número de accesiones adquiridas por el International Transit Centre en Lovaina, Bélgica, desde su creación

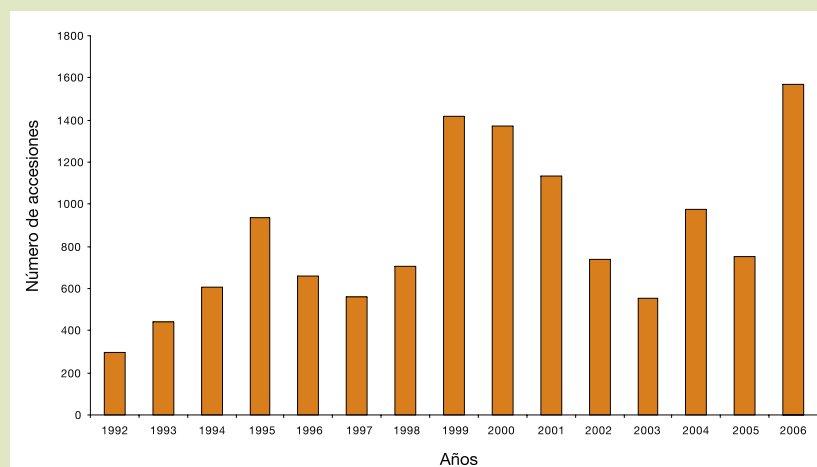


Figura 2. Número de accesiones distribuidas por el International Transit Centre en Lovaina, Bélgica, desde 1992

y Filipinas dieron origen a un vigoroso diploide (SH-2095) que produce racimos grandes de hasta 30 kg de peso. El SH-2095 es el padre de muchas variedades de la FHIA.

Aunque los híbridos de la FHIA son muy productivos y resistentes a enfermedades y decenas de miles de plántulas de estos materiales han sido distribuidas a los agricultores a través de varios proyectos en América Latina, África y Asia, todavía no se conocen bien los factores que favorecen su adopción. En Tanzania los híbridos de bananas

de la FHIA redujeron significativa y substancialmente las pérdidas por plagas y enfermedades (Nkuba et ál. 2006). Además, el análisis reveló que el empleo de híbridos mejoró la seguridad alimentaria de las familias de los agricultores. Debido a que los cultivares de los híbridos producen racimos más grandes, se requieren menos plantas para cubrir las necesidades de consumo de la familia, lo que deja disponible un área mayor para la producción de otros cultivos o para pasto. En Uganda, sin embargo, las tasas de adopción han sido

más bajas, tal vez debido a diferencias en la severidad de las plagas y enfermedades, las cualidades culinarias de los híbridos y las estrategias de diseminación utilizadas (Nkuba et ál. 2006).

La adopción más entusiasta de los híbridos de la FHIA ha tenido lugar en Cuba. Desde 1991 se han plantado más de 14.000 ha con híbridos de la FHIA (FHIA-01, -02, -03, -18, -20, -21 y en menor grado, FHIA-17 y -25) (Pérez et ál. 2003). Parece que un factor que ha contribuido a esta alta tasa de adopción es que los agricultores cubanos ya estaban acostumbrados a la producción intensiva de banano, incluyendo el uso de pesticidas. Pero cuando el costo de controlar la enfermedad de la hoja negra en las variedades Cavendish aumentó de US\$134-241 a US\$640-801 por hectárea en el segundo año después de la llegada de la enfermedad (Pérez et ál. 2003), los agricultores empezaron a adoptar los híbridos de la FHIA. Además de los beneficios económicos, los híbridos de la FHIA también han tenido impactos ambientales positivos pues no requieren de fungicidas, mientras que el banano Cavendish puede requerir hasta 36 aspersiones por año (Parsberg - Gauhl et ál. 2000).

El apoyo del sector público a la FHIA concluyó en el 2004 y el programa de mejoramiento de banano volvió a ser financiado por el sector comercial. El resultado ha sido que sus objetivos estén más en línea con las necesidades de la industria de exportación y que sus productos ya no están disponibles para ser distribuidos entre los pequeños agricultores y programas de investigación del sector público. Los programas de mejoramiento de otras organizaciones (Fig. 4) continúan produciendo híbridos para los pequeños agricultores pero, aunque pertenecen al sector público, centran sus esfuerzos en servir a los productores nacionales (y por lo tanto, en generar bienes

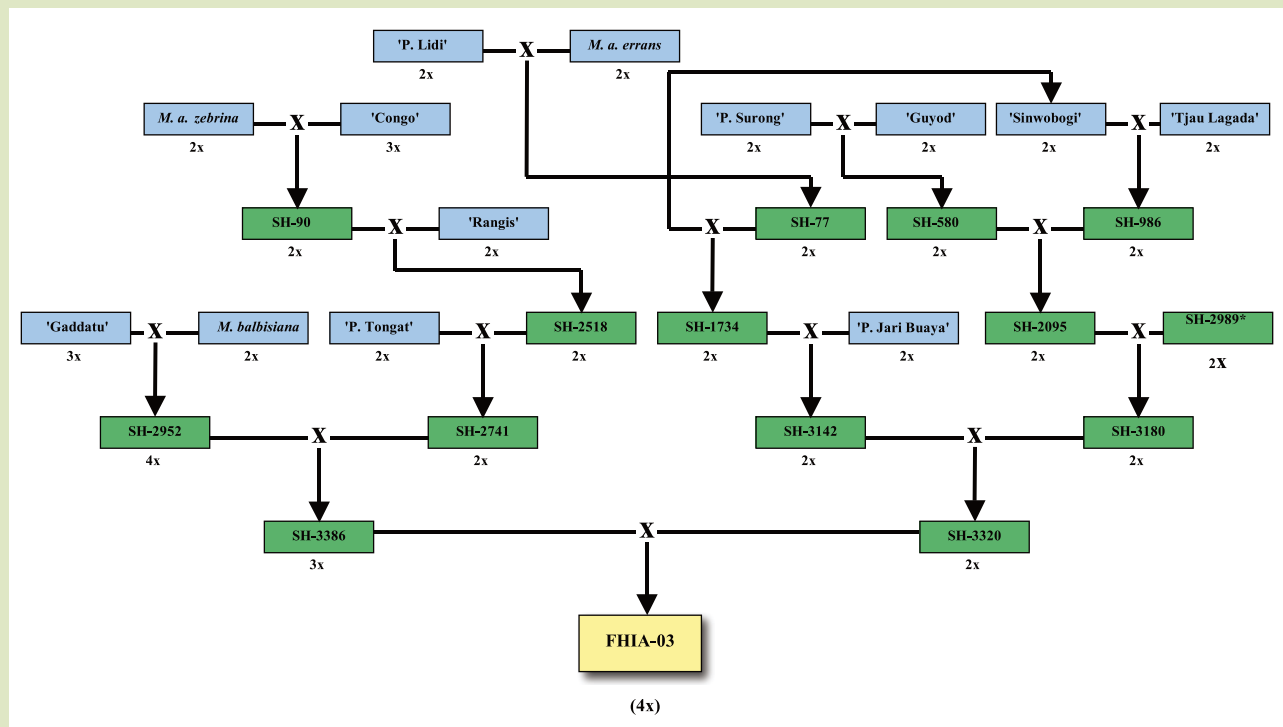


Figura 3. Genealogía del híbrido de banano FHIA-03
Fuente: Robinson (2000)




Figura 4. Organizaciones que cuentan con programas de mejoramiento genético de banano
CARBAP: Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains; CIRAD: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement; EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria; IITA: International Institute of Tropical Agriculture; INIVIT: Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales; NRCB: National Research Centre on Banana; TNAU: Tamil Nadu Agricultural University.

nacionales). Además, el principal factor que limita los posibles beneficios de los esfuerzos de mejoramiento es el acceso a los recursos genéticos, pues los mejoradores tienen que salir del paso con las especies silvestres y cultivadas ya existentes en las colecciones. Por ejemplo, es poco probable que se satisfaga la demanda de variedades tolerantes al frío, a la inundación o a la sequía, que ayuden a los productores a enfrentar el cambio climático o a utilizar áreas marginales para la producción, a menos que se colecten más especies silvestres y se preserven en bancos de germoplasma. Una de las prioridades del ITC es aumentar la reserva de especies silvestres con el propósito de que los beneficios que podrían obtenerse de ellas se distribuyan más extensamente.

Conclusión

Ha llegado el momento de revitalizar los esfuerzos de colaboración internacional iniciados hace más de 20 años para compartir la responsabilidad de manejar los recursos genéticos de *Musa*, los cuales se redujeron con el advenimiento del CDB. Ahora que el banano ha ingresado a la larga lista de cultivos mejorados a través de métodos convencionales y que las técnicas moleculares proporcionan una oportunidad sin precedentes para usar más eficazmente la diversidad disponible en *Musa* silvestre y cultivada, es prioritario implementar el sistema multilateral de acceso y distribución de beneficios establecido por el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, para

hacer efectivas las ventajas que pueden obtenerse del movimiento libre y seguro de los recursos fitogenéticos.

En muchos sentidos, el banano está en una situación ventajosa. Además de haber sido incluido en el sistema multilateral del Tratado, el cual ha sido ratificado por muchas naciones productoras, este cultivo es el centro de una estrategia mundial de conservación⁷. En los próximos años se tendrá información acerca de si estas iniciativas consiguen crear el tipo de plataforma necesaria para resolver los problemas que enfrentan los agricultores, los mejoradores y los consumidores; en especial aquellos que viven en países con poca capacidad de acceder a los recursos genéticos necesarios. 

Literatura citada

- Cooper, D; Engels, J; Frison, E. 1994. A multilateral system for plant genetic resources: Imperatives, achievements and challenges. *Issues in Genetic Resources* No. 2: 44 p.
- De Langhe, E; De Maret, P. 1999. Tracking the banana: its significance in early agriculture. In Gosden, C; Hather, J. (eds.). *The prehistory of food: Appetites for change*. London, UK, Routledge. p. 377-396.
- Denham, TP; Haberle, SG; Lentfer, C; Fullagar, R; Field, J; Therin, M; Porch, N; Winesborough, B. 2003. Origins of Agriculture at Kuk Swamp in the Highlands of New Guinea. *Science* 301(5643):189-193.
- FAO. 1998. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Rome, IT. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Roma, IT. p. 290 Box 7.4: Sharing the benefits of PGRFA: how much can bilateral arrangements deliver?
- FAOSTAT. 2006. <http://faostat.fao.org/site/408/default.aspx>.
- Lejju, BJ; Robertshaw, P; Taylor, D. 2006. Africa's earliest bananas? *Journal of Archaeological Science* 33:102-113.
- Nestel, B. 1984. An international network for the improvement of bananas and plantains (INIBAP). Discussion paper presented by IDRC to a donor group meeting in Rome, May 22, 1984. 48 p.
- Nkuba, J; Edmeades, S; Smale, M. 2006. Gauging potential based on current adoption of banana hybrids in Tanzania. Washington, US, International Food Policy Research Institute. IFPRI Policy Brief 21.
- Parsberg-Gauhl, C; Gauhl, F; Jones, DR. 2000. Black leaf streak: Distribution and economic importance. In Jones, DR. (ed.). *Diseases of banana, abaca and enset*. Wallingford, UK, CAB International. p. 37-44.
- Pérez Vicente, L; Álvarez, JM; Pérez, M. 2003. Economic impact and management of black leaf streak disease in Cuba. In *Mycosphaerella* leaf spot disease of bananas: present status and outlook [Proceedings of the 2nd International workshop on *Mycosphaerella* leaf spot diseases held in San José, Costa Rica, 20-23 May 2002]. Montpellier, FR, International Network for the Improvement of Banana and Plantain. p. 71-84.
- Robinson, J. 2000. Genetic resources impact tracing study. A report for the System-Wide Genetic Resources Programme (SGRP). Rome, IT, Bioversity International.
- Rowe, P; Richardson, DL. 1975. Breeding bananas for disease resistance fruit quality and yield. La Lima, HN, Tropical Agriculture Research Services (SIATSA). Bulletin No. 2.
- Simmonds, NW. 1966. *Bananas*. London, UK, Longman. 2 ed.

⁷ Para más información sobre estrategias de cultivo ver Frison et ál., pág. 9, en este mismo número. Información sobre la estrategia global para banano en <http://www.croprust.org/main/strategies.php?itemid=50>