



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

COMISIÓN DE  
RECURSOS GENÉTICOS  
PARA LA ALIMENTACIÓN Y  
LA AGRICULTURA



SEGUNDO INFORME  
SOBRE EL ESTADO  
DE LOS  
**RECURSOS**  
**GENÉTICOS FORESTALES EN EL MUNDO**  
*en resumen*





© FAO/Kenichi Shiono

Bosques plantados, República Popular China

Las personas utilizan los árboles y otras plantas leñosas (arbustos, bambúes y rotén) para muchos propósitos y los manejan en una amplia gama de sistemas de producción, incluidos los bosques naturales y las zonas boscosas. Los recursos genéticos de estas especies sustentan el suministro sostenible de diferentes productos y realizan contribuciones esenciales a la seguridad alimentaria, los medios de vida y los servicios ecosistémicos. Asimismo, la diversidad genética de los árboles y otras plantas leñosas es fundamental para mantener la resiliencia de los bosques y permitir su adaptación los efectos del cambio climático.

El Segundo Informe sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Mundo (Segundo Informe) evalúa la conservación, el uso sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales (RGF) del mundo, definidos como “el material hereditario que se encuentra dentro de y entre las especies de plantas leñosas y árboles que tienen un valor social, científico, ambiental o económico real o potencial”. Este Segundo Informe se basa en la primera edición de *El estado de los recursos genéticos forestales en el mundo* (Primer Informe), publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2014, y analiza

los avances realizados en la ejecución del Plan de acción mundial para la conservación, la utilización sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales, adoptado por la Conferencia de la FAO en 2013.

 El Segundo Informe sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Mundo se basa en datos e información presentados por 77 países que representan más de las tres cuartas partes de la superficie forestal del mundo.

El Segundo Informe se basa en datos e información presentados por 77 países (véase el cuadro) a través de un cuestionario en línea. Estos países juntos representan más de las tres cuartas partes de la superficie forestal del mundo. Casi la mitad (37) de los países que presentaron informes también anexaron documentación escrita con datos complementarios. En total, más de 450 expertos nacionales contribuyeron a los datos y la información contenidos en este informe a través de esos dos sistemas

### Lista de países que presentaron datos e información sobre sus recursos genéticos forestales

Región	Países
África (14 países)	Burkina Faso (C), Eswatini (C), Etiopía (C), Guinea (C, I), Kenya (C), Madagascar (C), Malí (C), Mauritania (C), Marruecos (C), Namibia (C), Níger (C), Nigeria (C), Sudáfrica (C), Zimbabue (C)
Asia (9 países)	China (C, I), India (C), Indonesia (C), Japón (C, I), Malasia (C), República de Corea (C, I), República Democrática Popular Lao (C), Sri Lanka (C, I), Tailandia (C, I)
Europa (34 países)	Alemania (C, I), Armenia (C), Austria (C), Bélgica (C), Bulgaria (C, I), Chequia (C, I), Chipre (C), Croacia (C, I), Dinamarca (C, I), Eslovenia (C, I), España (Q, W), Estonia (C), Federación de Rusia (C), Finlandia (C, I), Francia (C, I), Georgia (C), Grecia (C, I), Hungría (C), Islandia (C, I), Irlanda (C, I), Italia (C, I), Lituania (C, I), Luxemburgo (C), Malta (C, I), Noruega (C, I), Países Bajos (Reino de los) (C, I), Polonia (Q, W), Portugal (C, I), Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (C, I), Serbia (C, I), Suecia (C, I), Suiza (C, I), Türkiye (C), Ucrania (C, I),
América Latina y el Caribe (11 países)	Antigua y Barbuda (C), Argentina (C, I), Brasil (C, I), Chile (C), Ecuador (C), El Salvador (C, I), Guatemala (C), México (C), Panamá (C), Perú (C), Santa Lucía (C)
Cercano Oriente (3 países)	Irán (República Islámica del) (C), Líbano (C, I), Yemen (C)
América del Norte (2 países)	Canadá (C, I), Estados Unidos de América (C, I)
Pacífico Sudoccidental (4 países)	Australia (C, I), Fiji (C), Islas Cook (C), Vanuatu (C)

Nota: C = respuestas al cuestionario; I = informe escrito.



de notificación. El Segundo Informe también se basa en las aportaciones de dos redes regionales sobre recursos genéticos forestales<sup>1</sup> y cuatro organizaciones que realizan actividades globales sobre RGF<sup>2</sup>, así como en la literatura científica reciente.

**En los foros internacionales de políticas sobre desarrollo sostenible, biodiversidad, cambio climático y gestión forestal sostenible se tiende a pasar por alto los RGF.** La sensibilización mundial sobre la importancia de los RGF y su contribución al desarrollo sostenible sigue siendo exigua. En un mundo que no está en grado de alcanzar la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los Objetivos Forestales Mundiales para 2030, es apremiante intensificar los esfuerzos con nuevas inversiones, e incluso consolidar la ejecución del Plan de acción mundial (PAM).

**La disponibilidad de información sobre los RGF ha aumentado, pero sigue siendo insuficiente, lo que dificulta los esfuerzos por mejorar su manejo.** Los países notificaron más de 2 800 especies para el Segundo Informe; el 64% de ellos indicó que mantiene inventarios nacionales de RGF y el 55% informó que cuenta con sistemas nacionales de información sobre los RGF. Siete países notificaron que habían establecido inventarios nacionales de RGF y sistemas nacionales de información sobre los RGF en los últimos 10 años. La esfera de interés más común es la conservación de los RGF, seguida de la producción de material forestal reproductivo y la investigación y el desarrollo.

El acceso a la información sobre los RGF y su disponibilidad siguen siendo limitados. La información sobre los RGF está dispersa a nivel nacional y los inventarios existentes de RGF a menudo tienen dificultades para conectarse con las múltiples bases de datos mantenidas por diferentes partes interesadas para obtener un panorama completo de la situación de los RGF. Varias organizaciones internacionales han

establecido bases de datos para poner a disposición información y conocimientos sobre diversos aspectos de los RGF, pero, en muchos países, las partes interesadas clave no las conocen, lo que limita su uso. Es necesario promover las valiosas fuentes existentes de información y conocimientos sobre los RGF.



Los países notificaron **más de 2 800 especies de árboles y otras plantas leñosas**. Casi dos tercios de los países llevan inventarios nacionales sobre los RGF, pero muchos señalaron dificultades para recopilar la información que poseen las distintas partes interesadas.

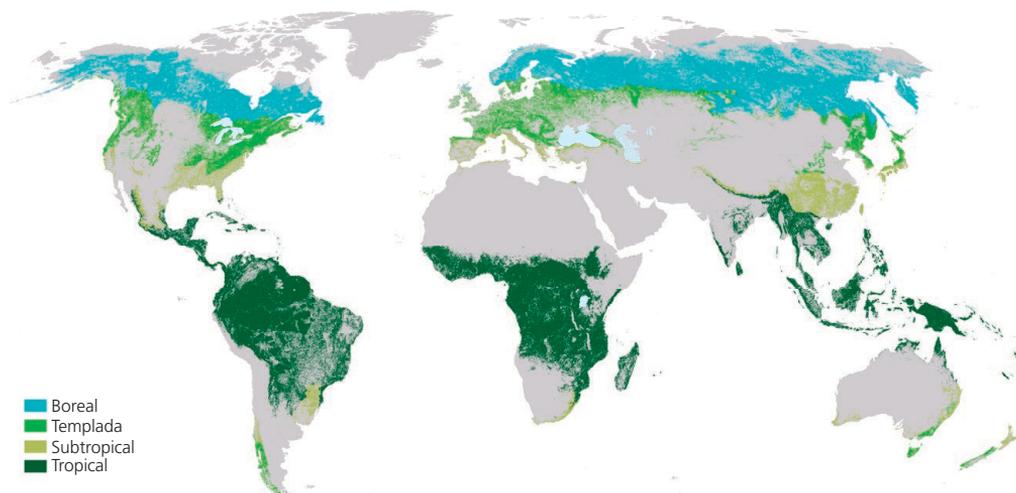
Solo el 28% de los miembros de la Comisión contribuyó tanto al Primer Informe como al Segundo Informe, lo que sugiere que pocos países recopilan incluso información básica sobre los RGF, que es esencial para fundamentar decisiones y orientar políticas y prácticas eficaces.

**Los bosques cubren casi un tercio de la superficie mundial de tierras, pero la deforestación continúa, especialmente en las zonas tropicales.** En 2020, la superficie forestal del mundo era de unos 4 060 millones de hectáreas (ha) (el 31% de la superficie mundial de tierras). Casi la mitad de los bosques del mundo (45%) se encuentra en el bioma tropical, seguido de los biomas boreal (27%), templado (16%) y subtropical (11%). La deforestación sigue siendo un problema acuciante: a pesar de los esfuerzos mundiales por detenerla y aumentar la cubierta forestal, la tasa anual de pérdida neta de bosques fue de 4,74 millones de ha durante el decenio hasta 2020. La expansión agrícola (conversión de bosques en tierras de cultivo y para el pastoreo de ganado) es el principal impulsor directo de la deforestación, y representó casi el 90% de la deforestación mundial en 2000–2018; otros factores son la cosecha insostenible y el desarrollo de infraestructuras. La deforestación amenaza los ecosistemas, agudiza los efectos del cambio climático y socava el bienestar de las personas –especialmente

<sup>1</sup> El Programa de Recursos Genéticos Forestales de Asia y el Pacífico y el Programa Europeo de Recursos Genéticos Forestales.

<sup>2</sup> La Alianza entre Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical; Botanical Gardens Conservation International; el Real Jardín Botánico de Kew; y World Agroforestry.

## Distribución mundial de los bosques, por zona climática



*Nota:* Véase el descargo de responsabilidad en la página 14 para obtener más detalles sobre los nombres y las fronteras que figuran en este mapa.  
*Fuente:* FAO. 2020. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 – Informe principal*. Roma. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca9825es>.

muchos pueblos indígenas y comunidades locales— dependen de los bosques para su seguridad alimentaria, sus medios de vida y su patrimonio cultural. A fin de abordar la pérdida de los bosques y de sus recursos genéticos se requiere un esfuerzo colectivo para promover prácticas integradas de uso sostenible de la tierra, fortalecer la gobernanza forestal y apoyar iniciativas de conservación que equilibren las necesidades económicas, sociales y ambientales.



**Casi el 90% de la deforestación, en 2000–2018, se debió a la conversión de bosques en tierras de cultivo y para el pastoreo de ganado.**

**Los árboles y otras plantas leñosas crecen también en otras zonas, como tierras boscosas y agroforestales que, en conjunto, cubren alrededor de una quinta parte de la superficie mundial de tierras.** En 2020, se informó que la extensión mundial de otras tierras boscosas (OTB) era de 977 millones de ha, si bien la teledetección sugiere una superficie

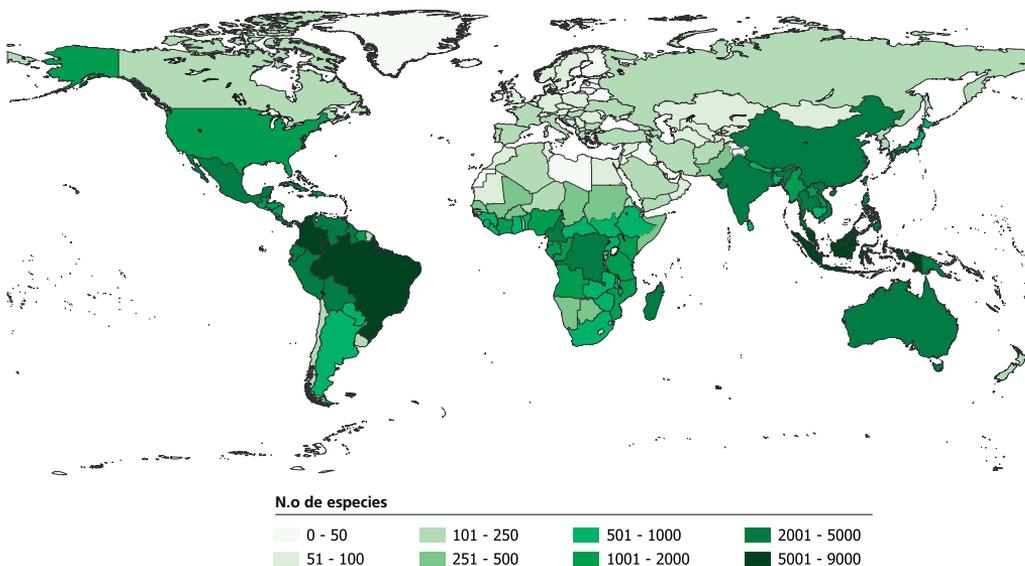
mucho más extensa (1 700 millones de ha), lo que indica lagunas importantes en los informes nacionales. Se informó que la superficie mundial de OTB disminuyó en 31 millones de ha entre 1990 y 2020. Los sistemas agroforestales, que rara vez son objeto de inventarios periódicos, también cubren grandes extensiones, y las estimaciones indican que hasta 1 110 millones de ha de tierras de cultivo y pastizales, a nivel mundial, tienen más del 10% de cubierta forestal. En conjunto, las OTB y los sistemas agroforestales podrían cubrir alrededor de 2 700 millones de ha, lo que supone cerca del 20% de la superficie mundial de tierras. Los estudios han indicado una importante diversidad de especies arbóreas en las zonas boscosas, si bien la cobertura de los datos es irregular; y los sistemas agroforestales albergan una diversidad variada de especies arbóreas, que van desde una hasta varios cientos de especies. El fortalecimiento de la presentación mundial de informes, la integración de la agroforestería en las estrategias de uso sostenible de la tierra y la participación de las comunidades locales en el manejo de la tierra son decisivos para garantizar la viabilidad a largo plazo de estos territorios vitales y de los RGF que albergan.

Las evaluaciones taxonómicas y de amenazas, realizadas el último decenio, han aumentado la información sobre el estado de los árboles y otras plantas leñosas. Por ejemplo, se ha documentado los usos de una cuarta parte de las 58 000 especies de árboles del mundo y casi una tercera parte de ellas son especies amenazadas. Los árboles crecen en casi todas las zonas del mundo, pero su diversidad de especies se concentra en los biomas de los bosques tropicales y subtropicales. En todo el mundo, se ha clasificado con nombre casi 58 000 especies de árboles, de las cuales se ha documentado los usos (a menudo múltiples) de casi una cuarta parte (24%). De todas las especies arbóreas, el 58% es endémico de un país, y las distribuciones naturales de la mayoría de las demás especies se limitan a algunas regiones o hábitats específicos. Alrededor del 30% de todas las especies arbóreas están amenazadas; la mayoría de ellas se encuentran en las zonas tropicales y subtropicales.

En el mundo hay casi **58 000 especies arbóreas**, unas **1 600 especies de bambú leñoso** y casi **500 especies de rotén**. Casi un tercio de las especies arbóreas están amenazadas y la mayoría de ellas se encuentra en las zonas tropicales. No se ha realizado ninguna evaluación exhaustiva de las amenazas para el bambú y el rotén.

Hay alrededor de 1 600 especies de bambú leñoso y casi 500 especies de rotén. El 12% de los bambúes tiene usos documentados y relativamente pocas especies de bambú son comunes y están ampliamente difundidas; la mayoría son especies raras. La diversidad de especies de rotén se concentra en Asia tropical y el Pacífico. No se ha realizado ninguna evaluación exhaustiva de las amenazas para el bambú y el rotén.

### Riqueza de especies basada en las distribuciones naturales de todas las especies arbóreas



*Nota:* Véase el descargo de responsabilidad en la página 14 para obtener más detalles sobre los nombres y las fronteras que figuran en este mapa. La línea de puntos representa aproximadamente la Línea de Control en Jammu y Cachemira convenida por la India y el Pakistán. Las partes no han llegado todavía a un acuerdo sobre el estatuto definitivo de Jammu y Cachemira. Las fronteras definitivas entre la República del Sudán y la República del Sudán del Sur no se han determinado todavía.

*Fuente:* Elaboración propia con datos de: BGCI. 2024a. Base de datos en línea GlobalTreeSearch. Richmond, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. [última visita, 30 de mayo de 2024.] [www.bgci.org](http://www.bgci.org).

Las amenazas a los árboles y otras especies leñosas varían en dependencia del territorio. En las zonas tropicales y subtropicales, las amenazas principales son la conversión de los bosques a la agricultura y el aprovechamiento insostenible. En los bosques boreales y templados, las especies invasoras, las plagas de insectos y las enfermedades amenazan a diferentes especies. El cambio climático está creando desafíos para los árboles y otras plantas leñosas en todos los biomas forestales y está agravando los daños causados por los incendios, las plagas de insectos y las enfermedades. El desarrollo de infraestructuras es otra amenaza frecuente en la mayoría de las regiones.

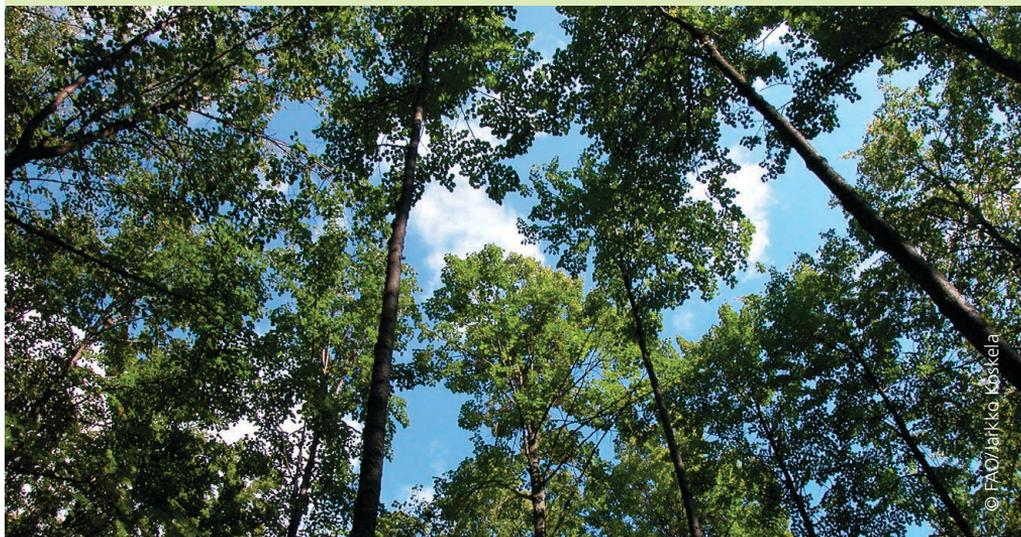
**La pérdida de diversidad genética en árboles y otras plantas leñosas continúa, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales.** Las especies arbóreas suelen ser de fecundación cruzada (es decir, apareamiento con otros árboles), lo que mantiene una alta diversidad genética que, a su vez, permite su adaptación en una amplia gama de entornos y a lo largo de generaciones, a menudo longevas. Sin embargo, los árboles suelen tener una carga genética alta (es decir, alelos recesivos perjudiciales), y la endogamia (autofecundación o pequeñas poblaciones) puede, por lo tanto, reducir la fertilidad, la regeneración y la

adaptabilidad y puede aumentar la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Muchas especies de los bosques boreales y templados tienen grandes zonas de distribución natural y grandes tamaños de población y mantienen una diversidad genética alta. En las zonas tropicales y subtropicales, muchas especies tienen distribuciones más limitadas y son más vulnerables a la erosión genética. A nivel mundial, la deforestación, la degradación de los bosques, los incendios, las plagas, las enfermedades y las especies invasoras no solo amenazan a muchas especies de árboles y otras plantas leñosas, sino que erosionan sus poblaciones y su diversidad genética. A pesar de esto, hay evidencia de que la diversidad genética sigue siendo alta en especies comunes y de amplia distribución, pero algunas especies raras y amenazadas han perdido una diversidad genética significativa: cerca del 40 % en un caso.



Se ha caracterizado la diversidad genética de **1 784 especies de árboles y otras plantas leñosas** sobre la base de información no molecular y/o molecular.

#### Reserva genética de tilo de hoja pequeña (*Tilia cordata*), República de Finlandia.



© FAO/Jarkko Koskela

Se ha caracterizado la diversidad genética de 1 661 especies de árboles y otras plantas leñosas sobre la base de información no molecular (obtenida generalmente a partir de ensayos de procedencias) y de 750 especies basándose en información molecular (por ejemplo, muestreos de poblaciones de toda la zona de distribución para estudios de marcadores moleculares); el número de especies únicas caracterizadas sobre la base de información molecular y/o no molecular asciende a 1 784. Se han realizado muchos estudios en diferentes partes del mundo para caracterizar la diversidad genética con técnicas moleculares, pero pocos de ellos han evaluado los cambios en la diversidad genética a lo largo del tiempo. Algunos países han establecido sistemas de seguimiento genético para rastrear el cambio temporal en unas pocas especies seleccionadas, pero esos sistemas están dando sus primeros pasos.

**En los últimos 10 años aumentó el número de especies objeto de los programas de conservación *in situ* de los RGF, pero estos programas incluyen**

**solo alrededor del 2 % de todas las especies.** La conservación *in situ* de los RGF implica la conservación de las especies y sus recursos genéticos en los lugares y ecosistemas en los que se encuentran de forma natural, lo que permite la continuación de los procesos evolutivos dentro de las poblaciones. La conservación *in situ* de los RGF es, por lo tanto, intrínsecamente dinámica porque permite cambios temporales y espaciales en la diversidad genética. Es importante destacar que este enfoque no excluye el uso de los RGF por parte de las personas, siempre que no se ponga en peligro la regeneración y la evolución continua de las especies.

De los países que presentaron informes, el 83% indicó que ejecuta programas nacionales de conservación *in situ* de los RGF; en conjunto, estos programas comprenden más de 35 100 unidades de conservación. Los componentes más comunes de estos programas son las áreas protegidas (indicado por el 70% de los países que presentaron informes), las reservas genéticas (68%) y los bosques de producción (53%). Pocos países (5 %) también utilizan otros componentes, como parcelas

**Semillas de caoba (*Azelia quanzensis*) analizadas para su conservación *ex situ*, República Unida de Tanzania.**



© FAO/Luis Tato



El **83% de los países** que presentaron informes ejecuta programas nacionales de conservación *in situ* de los RGF, que comprenden principalmente áreas protegidas, reservas genéticas y bosques de producción. En estos programas se incluyen unas **1 400 especies**.

permanentes de monitoreo o investigación y bosques sagrados. El número de especies incluidas en estos programas de conservación ha aumentado de casi 1 000 (incluidas las subespecies) en el Primer Informe a casi 1 400, si bien esto todavía representa solo alrededor del 2 % de todas las especies nombradas.

Los esfuerzos de conservación *in situ* a menudo se llevan a cabo fuera de las áreas protegidas establecidas, y una gran proporción de especies arbóreas recibe solo una protección limitada en esas áreas protegidas. Esto indica la importancia de diseñar programas de conservación *in situ* de los RGF con múltiples componentes, que podrían incluir fragmentos forestales en territorios agrícolas. Es necesario comprender mejor la idoneidad de los esfuerzos de conservación *in situ* de los RGF existentes a nivel de país y en todas las distribuciones de especies, teniendo en cuenta la susceptibilidad a las amenazas, especialmente las que plantean la actividad humana y el cambio climático.

**La conservación *ex situ* de los RGF es un complemento fundamental de la conservación *in situ* y también es importante para el suministro de germoplasma para los esfuerzos de reforestación y restauración.** El objetivo de la conservación *ex situ* de los RGF (conservación que se lleva a cabo más allá del hábitat natural de una especie) es mantener muestras representativas de la diversidad genética, ya sea en un estado estático en bancos de semillas y colecciones de campo, o en rodales de conservación *ex situ* que evolucionan dinámicamente. Este enfoque representa un respaldo importante a la conservación *in situ*, especialmente cuando el tamaño de la población de una especie en su hábitat natural es bajo o cuando la amenaza es alta e inmediata. También ayuda a

preservar la diversidad genética para fines como la reforestación y la mejora genética de árboles.



El **75% de los países** que presentaron informes ejecuta programas nacionales de conservación *ex situ* de los RGF, que suelen incluir instalaciones de almacenamiento de semillas, polen y otros tejidos, rodales de conservación *ex situ* y colecciones de campo. Estos programas de conservación *ex situ* abarcan casi **1 100 especies**.

De los países que presentaron informes, el 75% indicó que ejecutaban programas nacionales de conservación *ex situ* de los RGF. El componente más común de estos programas son las instalaciones de almacenamiento de semillas, polen y otros tejidos (según informes del 64% de los países), los rodales de conservación *ex situ* (62%) y las colecciones de campo (por ejemplo, archivos clonales y tablares de plantas madres; 61%). Los centros de semillas de árboles (o bancos de genes de árboles), que suelen funcionar por separado de los bancos de genes de cultivos, son las instalaciones de almacenamiento más importantes. Alrededor del 10% de los países también informó sobre otros componentes, como arboretos, jardines botánicos y bancos de ADN.

A nivel mundial, hay unas 296 000 muestras de material en bancos de semillas y colecciones de campo, lo que representa casi el doble de la cantidad notificada en el Primer Informe (casi 160 000). Los países también indicaron la existencia de más de 14 000 rodales de conservación *ex situ* que abarcan unas 179 000 ha. Los programas de conservación *ex situ* notificados incluyen casi 1 100 especies (menos del 2% de todas las especies arbóreas). El número de especies en programas *ex situ* de RGF fue mayor en Asia (401), seguida de América Latina y el Caribe (293), América del Norte (202), Europa (167) y África (140).

La investigación sobre métodos de conservación *ex situ* continúa avanzando y se aumentan los conocimientos, entre otros, sobre la biología de las semillas y el comportamiento de almacenamiento de los árboles forestales. La biología de las semillas de las especies

### Cosecha de semillas de eucalipto, República de Zimbabwe.



arbóreas boreales y templadas es más conocida que la de las especies tropicales, que suelen tener requisitos de almacenamiento de semillas más exigentes.

**Muchos países están sufriendo una escasez persistente o periódica de material forestal reproductivo, lo que plantea un desafío para alcanzar la meta de un aumento del 3% en la superficie forestal mundial para 2030 y otros compromisos mundiales sobre bosques, biodiversidad y clima.** La demanda de material forestal reproductivo es fuerte en todo el mundo, pero los avances en el fortalecimiento de los programas nacionales de semillas de árboles han sido modestos desde el Primer Informe. En muchos países, la cantidad y la calidad del material forestal reproductivo son bajas y la demanda no está siendo satisfecha. El cambio climático está afectando tanto la producción como el uso de material forestal reproductivo, creando una complejidad adicional para el uso de los RGF. Muchos países observaron un mayor interés en la plantación de especies de árboles nativos para la restauración y la producción de productos forestales madereros y no madereros, con el consiguiente aumento en la demanda de semillas para una mayor

variedad de especies. Los largos ciclos reproductivos de los árboles hacen que se necesiten años para aumentar el suministro de semillas. Los compromisos de plantación muy ambiciosos y la financiación a corto plazo suelen dar lugar al uso de especies y fuentes de semillas más fáciles de obtener, en lugar de las que cumplen los objetivos de los programas de plantación.

Del total de países que presentaron informes, el 70% indicó que ejecuta programas nacionales de semillas de árboles y el 60% ejecuta programas de extensión que promueven el uso de los RGF. Otros pocos países producen material forestal reproductivo mediante múltiples iniciativas, pero sin coordinación ni supervisión a nivel nacional. Las iniciativas del sector privado, los pequeños agricultores y las comunidades locales también suelen producir material forestal reproductivo, pero es posible que estas fuentes no cumplan con los estándares de calidad nacionales o internacionales y que tengan una diversidad genética menor que las fuentes de semillas registradas formalmente.

A nivel mundial, los países informaron sobre la producción de material reproductivo de casi 900 especies. Hay cerca de 83 000 rodales semilleros en los países que informaron sobre su producción, que abarcan alrededor



**El 70% de los países ejecuta programas nacionales de semillas de árboles. En conjunto, los países que presentaron informes producen material reproductivo de casi 900 especies de árboles, y hay cerca de 83 000 rodales semilleros y 5 800 huertos semilleros.**

de siete millones de ha, y más de 5 800 huertos semilleros que abarcan casi 39 000 ha. Los informes de los países indicaron que anualmente se producen más de 3 100 millones de plantas mediante macro y micropropagación, aunque es probable que se trate de una subestimación, ya que muchos países con grandes extensiones de bosques plantados no informaron sobre su producción vegetal. El número anual de plántulas sembradas varía considerablemente entre los países (desde bastante menos de un millón hasta los 15 000 millones).

El germoplasma no mejorado (es decir, silvestre) sigue desempeñando una función importante en la dasonomía. Varios países informaron que cubren la escasez de su producción nacional con importaciones de semillas o plántulas, pero esas importaciones suelen satisfacer solo una pequeña parte de la demanda total. Alrededor de 30 de los países que presentaron informes pueden certificar material forestal reproductivo para el comercio internacional.

Tanto los países en desarrollo como los desarrollados informaron que cuentan con recursos financieros y humanos limitados para sus programas de semillas de árboles, lo que plantea un desafío importante a los esfuerzos mundiales por mejorar los medios de vida de las personas mediante el establecimiento de nuevos bosques para producir productos forestales madereros y no madereros, conservar la biodiversidad y mitigar el cambio climático.

**Los programas de mejora genética de árboles forestales se centran en solo el 1 % de las especies y, para la mayoría de ellas, los esfuerzos no han avanzado más allá de la primera generación de selección.** En todas las regiones se están ejecutando programas de mejora de árboles, si bien con diferentes niveles de intensidad y de inversión. El 75 % de los países

que presentaron informes indicó que ejecuta programas de este tipo. Los principales grupos de interesados que ejecutan estos programas son los entes públicos (en el 70 % de los países que presentaron informes), las empresas privadas (44 %) y las asociaciones público-privadas (30 %). El 16 % de los países informó que otros interesados –como organizaciones benéficas registradas y asociaciones sin fines de lucro– también llevan a cabo programas de mejora genética de árboles.



**Cerca de 500 especies son objeto de mejora genética de árboles forestales. Para el 60% de las especies, la primera generación de selección representa el material más avanzado utilizado en la producción.**

Entre todos los países que presentaron informes, casi 500 especies están sujetas a programas de mejora genética de árboles. El número de especies en estos programas es más alto en Asia (185), seguida de Europa (112), América Latina y el Caribe (108) y África (86). El número global de especies es menor que en el Primer Informe (730, incluidas las subespecies), probablemente debido al menor número de países que presentaron informes para el Segundo Informe y al enfoque en las especies. Para el 60 % de las especies notificadas, la primera generación de selección representa el material más avanzado utilizado para la producción; un 13 % adicional de las especies ha alcanzado 1,5 generaciones de selección (es decir, huertos semilleros de primera generación que han sido raleados en función de ensayos de descendencias). Alrededor del 5 % de las especies ha alcanzado la cuarta generación de selección (el material más avanzado utilizado), según lo informado por el 8 % de los países. La mejora genética de híbridos es también un enfoque ampliamente aplicado, con un total de 34 híbridos notificados a nivel mundial.

En la investigación en programas de mejora genética de árboles se están utilizando nuevas herramientas, como la selección asistida por marcadores moleculares (en el 31 % de los países que presentaron informes) y las tecnologías genómicas (20 %). Se han desarrollado transformantes modificados genéticamente para más de 30 especies de árboles, pero su aplicación en la silvicultura práctica sigue

siendo limitada debido a preocupaciones ambientales. Varios países están utilizando tecnologías de modificación de genes para estudiar las funciones de los genes en los árboles forestales y cómo se podría utilizar los resultados de las investigaciones para acelerar la mejora genética de los árboles. Sin embargo, la aplicación de la modificación de genes a la mejora genética de los árboles todavía está dando sus primeros pasos.

**Es necesario incorporar mejor los aspectos genéticos en el manejo de los bosques naturales y plantados.** La composición genética de los bosques ha sido moldeada durante milenios en diferentes escalas por perturbaciones naturales y por las personas. Comprender los aspectos genéticos es crucial para la gestión forestal sostenible y para mantener la adaptabilidad, la resiliencia y la productividad de los bosques naturales y plantados. Sin embargo, los informes de los países muestran que los responsables de la gestión forestal y los responsables de las políticas tienden a pasar por alto los aspectos genéticos y, cuando los tienen en cuenta, lo hacen con mayor frecuencia en el caso de los bosques plantados. Se suele suponer que los bosques naturales tienen una

amplia diversidad genética, aunque su historia suele estar mal documentada. Muchos países indicaron que los impulsores más perjudiciales del cambio son el cambio climático, incluida una mayor frecuencia de eventos catastróficos (por ejemplo, sequías, incendios, tormentas y brotes de enfermedades y plagas de insectos) y las especies invasoras, lo que crea desafíos considerables para el manejo de los RGF.

Algunos países informaron que los responsables de la gestión forestal y de las políticas reconocen cada vez más que la diversidad genética es esencial para la adaptación de los bosques a los efectos del cambio climático y para hacer frente a los brotes de plagas y enfermedades. Si bien la mayoría de los responsables de la gestión forestal y de las políticas reconocen sin duda que los procesos y recursos genéticos son esenciales para la adaptabilidad de las especies arbóreas y los bosques, es probable que esto sea implícito en lugar de dar paso siempre a disposiciones explícitas de planificación. Los informes de los países proporcionaron ejemplos de iniciativas para aumentar la diversidad genética y de especies tanto en los bosques naturales como en los plantados y en la restauración de los bosques degradados.

**Bosque natural, República de Indonesia.**



La deforestación y la fragmentación de los bosques se han desacelerado a escala mundial y, en muchas partes del mundo, el aprovechamiento maderero se ha vuelto menos destructivo. Sin embargo, muchas especies de árboles y sus poblaciones muestran una recuperación variable y su estado genético es incierto, especialmente en los bosques tropicales. A pesar de que se han realizado más investigaciones sobre los impactos del manejo en la diversidad genética de los árboles, la aplicación de los resultados de las investigaciones al manejo práctico suele ser difícil.

**Varios países han avanzado en la consolidación de sus marcos institucionales para la conservación, el uso sostenible y el desarrollo de los RGF, pero a nivel mundial existen enormes limitaciones y lagunas, especialmente en términos de recursos humanos y financieros.** De los países que presentaron informes, el 52% indicó que cuenta con mecanismos nacionales de coordinación de los RGF, como comités nacionales o grupos de trabajo. Estos mecanismos están dominados por organizaciones gubernamentales y de investigación, y la participación de agricultores, propietarios forestales, el sector privado y organizaciones no gubernamentales es menos común.

Alrededor del 58% de los países que presentaron informes ha formulado estrategias nacionales sobre los RGF, pero estas tienden a centrarse en la conservación



Casi la mitad de los países que presentaron informes tiene **mecanismos nacionales de coordinación** para los RGF, y el 58% tiene **estrategias nacionales** para estos recursos.

de los RGF y prestan menos atención a su utilización y desarrollo. La incorporación de los RGF en las políticas nacionales sobre bosques, biodiversidad y clima es inadecuada.

Los países han avanzado relativamente poco en el fortalecimiento de la capacidad humana para el manejo de los RGF, y algunos países señalaron que sus recursos humanos habían disminuido desde el Primer Informe. Los RGF rara vez están bien cubiertos por la educación forestal técnica y vocacional, y pocos países tienen programas de educación académica relacionados con ellos. Muchos países también informaron que tenían dificultades para movilizar los recursos financieros necesarios para trabajar en materia de RGF.

**La cooperación internacional y regional en materia de RGF es indispensable para la implementación del Plan de acción mundial, y es necesario reforzarla.**

La cooperación internacional y regional en materia de

**Centro Nacional de Semillas de Árboles, República de Ghana.**



© FAO/Jaakko Koskela

RGF es crucial porque la distribución de muchos árboles y otras plantas leñosas se extiende a través de países e incluso regiones, y muchas amenazas a los RGF no respetan fronteras políticas. Esta colaboración permite a los países intercambiar conocimientos sobre los RGF, compartir costos, evitar la duplicación de esfuerzos y manejar los RGF de manera más eficiente. De los países que presentaron informes, el 69% indicó que participa en la colaboración internacional en materia de investigación y desarrollo relacionados a los RGF, y el 70% informó que participa en redes regionales de RGF. Varios países señalaron que la falta de recursos financieros y humanos y de infraestructura de investigación impide su participación en la cooperación internacional y regional.

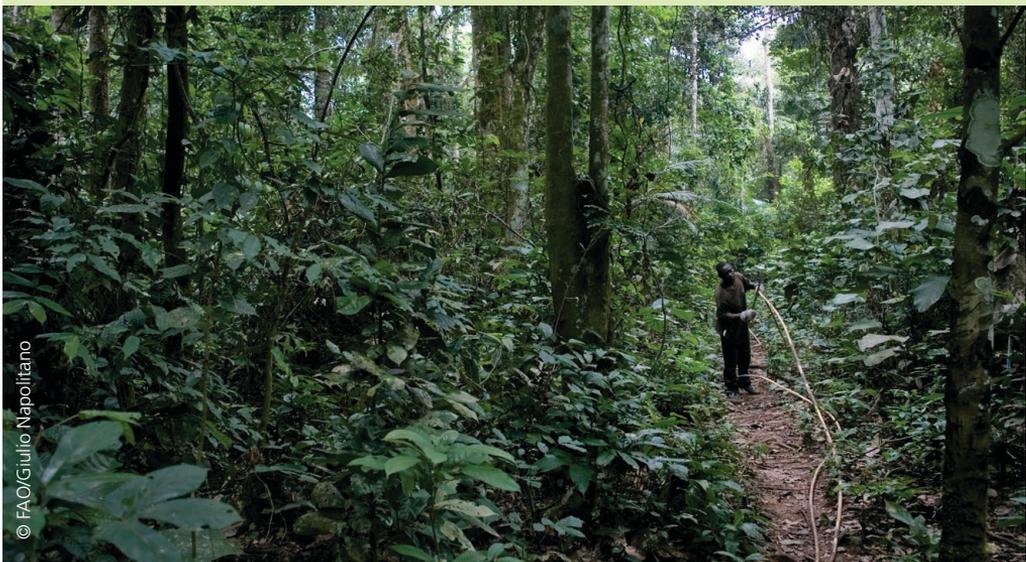


**El 69% de los países** que presentaron informes participan en la colaboración internacional sobre investigación y desarrollo conexas a los RGF. **El 70% de los países** participa en redes regionales de RGF.

**El Plan de acción mundial es muy pertinente a las necesidades y prioridades de los países.** Se han logrado avances en la implementación del PAM a nivel nacional, regional y mundial, pero existen limitaciones y lagunas que exigen una acción continua y reforzada. Las cuatro áreas prioritarias identificadas en el PAM –1) mejorar la disponibilidad y el acceso a la información sobre los RGF; 2) conservación (*in situ* y *ex situ*) de los RGF; 3) uso, desarrollo y manejo sostenibles de los RGF, y 4) políticas, instituciones y creación de capacidad– y las prioridades estratégicas asociadas siguen siendo pertinentes, según los informes de los países. Las medidas recomendadas en el Segundo Informe (véase el recuadro) están en consonancia con las 27 prioridades estratégicas indicadas en el PAM.

Los RGF apuntalan las numerosas contribuciones de los bosques y los árboles al desarrollo sostenible y sus beneficios para las personas, la biodiversidad y el clima. Por lo tanto, es importante aumentar la sensibilización internacional sobre el PAM y la cantidad de recursos necesarios para su implementación efectiva, en particular a nivel nacional.

Cosecha de rotén, República Democrática del Congo.



© FAO/Giulio Napolitano

## Medidas recomendadas para mejorar el manejo de los recursos genéticos forestales (RGF)

### Área prioritaria 1: Disponibilidad y acceso a la información sobre los recursos genéticos forestales (RGF)

- Establecer y fortalecer los inventarios nacionales de RGF.
- Desarrollar y mantener, a nivel nacional, regional y mundial, sistemas de información sobre los RGF.
- Ampliar los sistemas de seguimiento y caracterización genética a nivel nacional.
- Sensibilizar sobre la importancia de los RGF a nivel nacional e internacional.
- Seguir desarrollando el marco de monitoreo para dar seguimiento a la implementación del PAM (incluso mediante el fortalecimiento de la capacidad de los puntos focales nacionales) y los requisitos de presentación de informes para las evaluaciones del estado de los RGF en el mundo.

### Área prioritaria 2: Conservación *in situ* y *ex situ* de los recursos genéticos forestales

- Reforzar los sistemas nacionales de conservación *in situ*.
- Fortalecer los sistemas nacionales de conservación *ex situ*.
- Analizar las lagunas en los esfuerzos existentes para el establecimiento de nuevas unidades de conservación *in situ* y *ex situ*.
- Realizar evaluaciones de amenazas, necesidades y recursos para priorizar especies y poblaciones para la conservación *in situ* y *ex situ*.
- Desarrollar e implementar estrategias regionales de conservación *in situ* y *ex situ* para aumentar la coordinación y la eficiencia.

### Área prioritaria 3: Uso, desarrollo y manejo sostenibles de los recursos genéticos forestales

- Reforzar los programas nacionales de semillas de árboles para aumentar el suministro de semillas de alta calidad y bien documentadas.
- Fortalecer los programas de mejora genética de árboles para aumentar la disponibilidad de germoplasma mejorado.
- Promover el uso apropiado de los RGF en la silvicultura, incluida la agroforestería y la restauración de los bosques.
- Integrar aspectos genéticos en el manejo de los bosques naturales y plantados.
- Promover el uso de tecnologías existentes y novedosas apropiadas en el manejo de los RGF.

### Área prioritaria 4: Políticas, instituciones y creación de capacidad

- Establecer y fortalecer mecanismos nacionales de coordinación en materia de RGF y promover su cooperación con otros programas e iniciativas nacionales pertinentes.
- Desarrollar e implementar estrategias nacionales para la conservación, uso y desarrollo de los RGF.
- Promover la integración del manejo de los RGF en las políticas, estrategias y planes de acción nacionales pertinentes.
- Fortalecer las capacidades educativas, técnicas y de investigación en materia de RGF.
- Reforzar la cooperación internacional (incluida la regional) en materia de RGF para apoyar su manejo a nivel nacional y fortalecer la colaboración científica.
- Fortalecer los esfuerzos a nivel nacional, regional y mundial para movilizar recursos financieros para la conservación, el uso y el desarrollo de los RGF.

Los bosques y las zonas boscosas brindan una enorme variedad de beneficios que son primordiales para las personas y el planeta, a saber, albergan la biodiversidad, apuntalan los medios de vida, protegen los suelos, regulan los ciclos hídricos y mitigan los efectos del cambio climático. En el centro de estos beneficios se encuentran los recursos genéticos forestales: el material hereditario que se encuentra dentro de y entre las especies de plantas leñosas y árboles que tienen un valor social, científico, ambiental o económico real o potencial. Estos recursos genéticos sustentan la resiliencia, la adaptabilidad y la productividad de los bosques y otros sistemas arbóreos, permitiéndoles resistir a las presiones ambientales y, por tanto, seguir suministrando servicios ecosistémicos vitales.

Sobre la base de datos e información de 77 países que representan más de tres cuartas partes de la superficie forestal del mundo, el Segundo Informe sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Mundo ofrece una evaluación mundial de estos recursos. Pone de relieve la importancia decisiva de estos recursos para el desarrollo sostenible, y examina los avances en la implementación del Plan de acción mundial para la conservación, la utilización sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales. El informe analiza los avances científicos y concluye con recomendaciones para la acción continua en el ámbito nacional, regional y mundial, a fin de garantizar la gestión sostenible de los recursos genéticos forestales en beneficio de las generaciones actuales y las venideras.

Informe completo en: <https://doi.org/10.4060/cd4838en>

### La Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura

La Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura cuenta con 179 países más la Unión Europea en calidad de miembros y constituye un foro intergubernamental único que se ocupa específicamente de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. El objetivo principal de la Comisión es velar por la utilización sostenible y la conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, y por la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso, para las generaciones presentes y futuras. La Comisión brinda orientación para preparar evaluaciones mundiales periódicas del estado y las tendencias de los recursos genéticos y la biodiversidad para la alimentación y la agricultura. En respuesta a estas evaluaciones, la Comisión elabora planes de acción, códigos de conducta u otros instrumentos normativos a escala mundial y supervisa su aplicación. Contribuye asimismo a sensibilizar acerca de la necesidad de conservar y utilizar de manera sostenible la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, y fomenta la colaboración entre los países y otras partes interesadas pertinentes para hacer frente a las amenazas a dicha biodiversidad y promover su utilización sostenible y su conservación.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican la expresión de ninguna opinión, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o el nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan fronteras aproximadas respecto de las cuales puede que no haya todavía pleno acuerdo.



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)