



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

2024

**VERSIÓN RESUMIDA**

# EL ESTADO DE LOS BOSQUES DEL MUNDO

**INNOVACIONES EN EL SECTOR FORESTAL  
PARA LOGRAR UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE**

Cita requerida:

FAO. 2024. *Versión resumida de El estado de los bosques del mundo 2024: Innovaciones en el sector forestal para lograr un futuro más sostenible*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cd1212es>

El presente compendio recoge el contenido y los mensajes principales de la publicación *El estado de los bosques del mundo 2024*. La numeración de las figuras y el recuadro corresponde a dicha publicación.

**FOTOGRAFÍA DE LA PORTADA** © Shutterstock.com/khlongwangchao

**TAILANDIA.** Un nuevo vástago brota del tocón de un árbol.

# ÍNDICE

## PRÓLOGO

## TITULARES

## RESUMEN

1  
**EN UN MUNDO QUE AFRONTA CADA VEZ MAYORES AMENAZAS, LOS BOSQUES OFRECEN SOLUCIONES A LOS DESAFÍOS MUNDIALES.**

2  
**AUNQUE LA DEFORESTACIÓN SE ESTÁ RALENTIZANDO, LOS BOSQUES ESTÁN BAJO PRESIÓN DEBIDO A FACTORES DE ESTRÉS RELACIONADOS CON EL CLIMA Y CON EL AUMENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS FORESTALES.**

**FIGURA 2** Producción mundial de madera en rollo, incluida la de madera en rollo industrial y la de combustible de madera, 1961-2022

**FIGURA 3** Tendencias del volumen de producción de cinco productos forestales no madereros, 2000-2022

**FIGURA 5** Proyecciones para la demanda mundial de madera en rollo para 2030 y 2050

4  
6  
7  
**3  
LA INNOVACIÓN ES NECESARIA PARA AMPLIAR LA CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES COMO SOLUCIONES A LOS DESAFÍOS MUNDIALES.** 11

**RECUADRO 8** Productos forestales madereros y no madereros innovadores que podrían contribuir a la bioeconomía 12

7  
4  
**DIECIOCHO ESTUDIOS DE CASOS ILUSTRAN LAS DIVERSAS FORMAS EN QUE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL PUEDE GENERAR CAMBIOS POSITIVOS.** 13

7  
8  
9  
10  
5  
**LA INNOVACIÓN DEBE AMPLIARSE DE FORMA RESPONSABLE PARA MAXIMIZAR LAS CONTRIBUCIONES DEL SECTOR FORESTAL A LA TRANSFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS Y A OTROS DESAFÍOS MUNDIALES.** 16

# PRÓLOGO

La velocidad a la que se presentan los nuevos desafíos para el desarrollo sostenible solo es comparable a la velocidad a la que aparecen las innovaciones para afrontarlos. El increíble ingenio de los seres humanos debería insuflarnos esperanzas de que podemos trazar un rumbo hacia un planeta sostenible y evitar las amenazas a las que nos enfrentamos.

La innovación es fundamental para cumplir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): es uno de los ejes del ODS 9 y está implícita en todos los ODS y en las medidas necesarias para alcanzarlos. La innovación es también un importante acelerador para la transformación de los sistemas agroalimentarios y la consecución de las tres metas mundiales principales: 1) la erradicación del hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición; 2) la eliminación de la pobreza e impulso del progreso económico y social para todos; y 3) la ordenación y uso sostenibles de los recursos naturales.

Pero la innovación no surge en el vacío. Entre otros factores, requiere políticas facilitadoras, asociaciones fuertes y transformadoras, inversión, una cultura inclusiva que esté abierta a nuevas ideas y las fomente, y la voluntad de asumir riesgos calculados.

La FAO reconoce que la ciencia y la innovación son ingredientes fundamentales para alcanzar soluciones basadas en los bosques. En 2022 elaboramos la primera Estrategia de la FAO para la ciencia y la innovación, en la que establecimos la forma de reforzar el uso de la ciencia y la innovación en las intervenciones técnicas y la orientación normativa de la Organización. La Estrategia, aprobada por el Consejo de la FAO en su 170.º período de sesiones tras un proceso de consulta inclusivo y transparente, es un instrumento esencial para la puesta en práctica del Marco estratégico de la FAO para 2022-2031. Hace hincapié en la necesidad de considerar todas las disciplinas científicas, todos los conocimientos y todos los tipos de innovación.

En esta edición del informe *El estado de los bosques del mundo* (SOFO) se presentan los aspectos más destacados del estado de los bosques del mundo y se basa en la Estrategia de la FAO para la ciencia y la innovación con miras a explorar el poder transformador de la innovación basada en datos comprobados en el sector forestal. Se presenta una perspectiva general de avances apasionantes, desde nuevas tecnologías hasta políticas y cambios institucionales creativos y de enorme éxito, pasando por nuevas formas de obtener financiación para los propietarios de los bosques y los responsables de la gestión forestal. A través de 18 estudios de casos de todo el mundo, se ofrece una perspectiva de la amplia variedad de

innovaciones tecnológicas, sociales, en materia de políticas, institucionales y financieras —y de combinaciones de ellas— en el sector forestal que se están probando y aplicando en condiciones reales. En la presente publicación se señalan los obstáculos para la innovación, así como los facilitadores que la impulsan, y se enumeran cinco medidas destinadas a empoderar a las personas de manera que apliquen su creatividad en el sector forestal con el fin de resolver problemas y ampliar sus repercusiones.

La labor de la FAO en el sector forestal tiene como finalidad acelerar los progresos en la conservación, restauración y utilización sostenible de los bosques con vistas a lograr sistemas agroalimentarios MÁS eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles en favor de *una mejor producción, una mejor nutrición, un mejor medio ambiente y una vida mejor* sin dejar a nadie atrás. Esta edición del SOFO fundamentará la labor de la FAO orientada a ampliar la innovación en el sector forestal basada en datos comprobados a fin de acelerar la transformación de los sistemas agroalimentarios. Creo que también ayudará a los Miembros de la FAO y a otras partes interesadas a facilitar una innovación responsable, inclusiva y esencial en el sector forestal con objeto de fortalecer la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas agroalimentarios en aras de un mundo mejor, así como un futuro mejor para todos.



Qu Dongyu  
Director General de la FAO

# TITULARES

→ **Los datos recientes** indican que la deforestación se ha reducido considerablemente en algunos países. No obstante, el cambio climático está haciendo que los bosques sean más vulnerables a factores de estrés como los incendios forestales y las plagas.

---

→ **Las proyecciones** indican un gran aumento de la demanda de madera de aquí a 2050. Casi tres cuartas partes de la población mundial utilizan productos forestales no madereros.

---

→ **Se necesita más innovación** en el sector forestal para responder a los crecientes factores de estrés forestal. La innovación requiere nuevos enfoques de gestión forestal, un cambio hacia la bioeconomía y hacia las oportunidades que ofrecen los productos forestales no madereros.

---

→ **Cuatro factores** obstaculizan la ampliación de la innovación en el sector forestal: 1) la falta de una cultura de la innovación; 2) el riesgo; 3) las posibles limitaciones de las distintas formas de capital; y 4) políticas y regulaciones poco favorables.

---

→ **Cinco medidas facilitadoras** ayudarán a ampliar la innovación responsable e inclusiva —y esencial— en el sector forestal: 1) aumentar la sensibilización; 2) impulsar las competencias, capacidades y conocimientos en materia de innovación; 3) fomentar las asociaciones transformadoras; 4) garantizar una mayor financiación para la innovación que sea, además, de acceso universal; y 5) proporcionar un marco político y regulatorio que ofrezca incentivos.

---

# RESUMEN

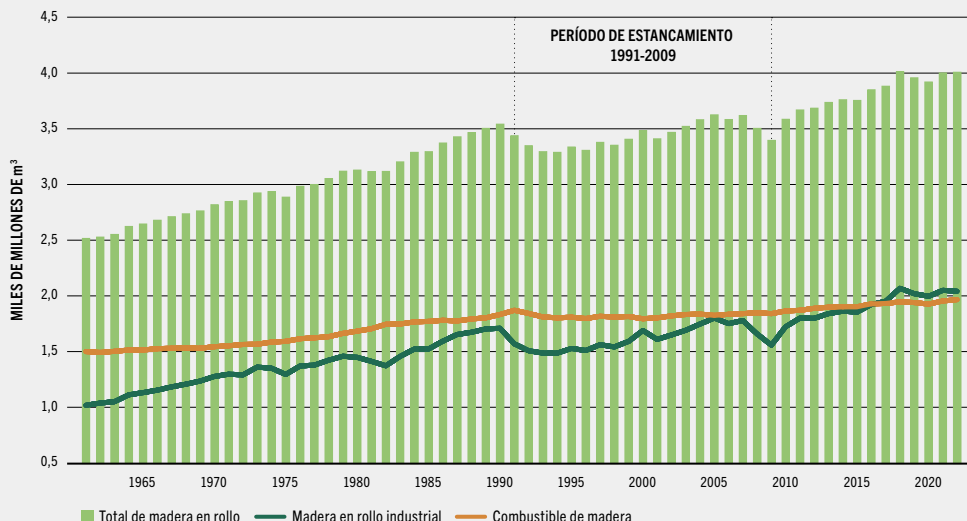
## 1 EN UN MUNDO QUE AFRONTA CADA VEZ MAYORES AMENAZAS, LOS BOSQUES OFRECEN SOLUCIONES A LOS DESAFÍOS MUNDIALES.

- ▶ El rápido ritmo del cambio y la urgencia que reviste hacer frente a los desafíos mundiales exigen soluciones ingeniosas que sean diversas, flexibles y adaptables y que puedan ampliarse rápidamente. Es imperativo, por lo tanto, aprovechar la creatividad humana y adoptar la innovación, en el sector forestal entre otros.
- ▶ La presente publicación, SOFO 2024, ofrece aspectos destacados sobre el estado de los bosques del mundo, y se basa en la Estrategia de la FAO para la ciencia y la innovación con miras a explorar el papel de la innovación en la promoción de la conservación, restauración y utilización sostenible de los bosques en el contexto de la transformación de los sistemas agroalimentarios.

## 2 AUNQUE LA DEFORESTACIÓN SE ESTÁ RALENTIZANDO, LOS BOSQUES ESTÁN BAJO PRESIÓN DEBIDO A FACTORES DE ESTRÉS RELACIONADOS CON EL CLIMA Y CON EL AUMENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS FORESTALES.

- ▶ Los datos recientes indican que la deforestación se ha reducido considerablemente en algunos países. Por ejemplo, se calcula que disminuyó un 8,4 % en Indonesia en 2021-22 y un 50 % en la Amazonia Legal del Brasil en 2023. La tasa de pérdida bruta mundial de manglares se redujo un 23 % entre los períodos 2000-2010 y 2010-2020.
- ▶ El cambio climático está haciendo que los bosques sean más vulnerables a factores de estrés abióticos y bióticos como incendios forestales y plagas. La intensidad y frecuencia de los incendios forestales van en aumento. Casi una cuarta parte de las emisiones de dióxido de carbono debidas a incendios forestales en 2021 se originaron en los bosques boreales. Se calcula que los incendios emitieron 6 687 megatoneladas de dióxido de carbono en todo el mundo en 2023,

**FIGURA 2** PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MADERA EN ROLLO, INCLUIDA LA DE MADERA EN ROLLO INDUSTRIAL Y LA DE COMBUSTIBLE DE MADERA, 1961-2022



FUENTE: FAO. 2023. FAOSTAT: Forestal Producción y Comercio. Roma. [Consultado el 15 de octubre de 2023]. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/FO>. Licencia: CC-BY-4.0.

lo que supone más del doble de las emisiones de dióxido de carbono de la Unión Europea causadas por la quema de combustibles fósiles en el mismo año. Se prevé que, en los Estados Unidos de América, 25 millones de ha de bosques perderán más del 20 % del área basal de árboles hospederos debido a la acción de los insectos y las enfermedades de aquí a 2027.

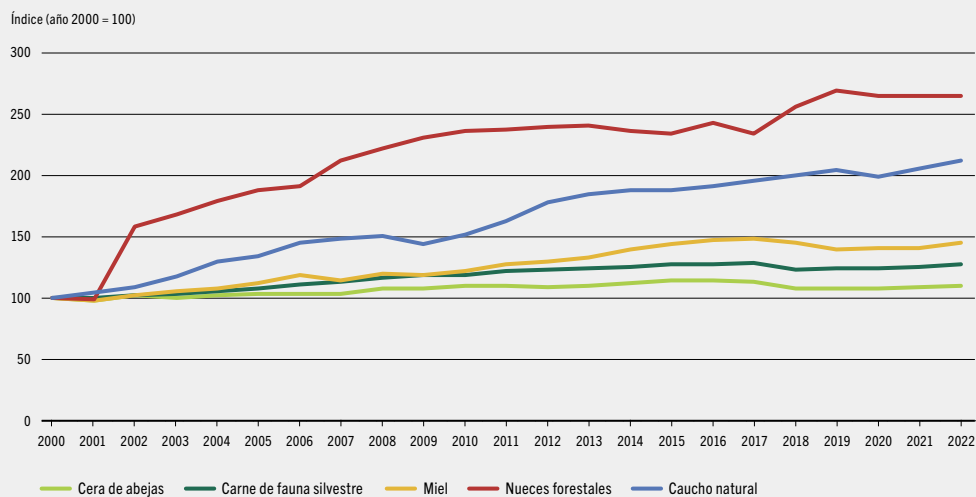
- **La producción mundial de madera ha alcanzado cifras sin precedentes, en torno a los 4 000 millones de m<sup>3</sup> anuales.** Se estima que en 2022 se extrajeron 2 040 millones

de m<sup>3</sup> de madera en rollo, un volumen similar al de 2021. En 2022 se extrajeron unos 1 970 millones de m<sup>3</sup> para combustible de madera, lo que representa casi la mitad (49,4 %) de la madera recolectada total (Figura 2); la proporción fue mucho mayor en África, donde se registró un 90 %.

- **Casi 6 000 millones de personas utilizan productos forestales no maderables.**

De estas personas, 2 770 millones son usuarios rurales en el Sur del mundo. En la Figura 3 se muestran las tendencias en la producción de cinco productos



**FIGURA 3 TENDENCIAS DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE CINCO PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS, 2000-2022**

NOTA: Las nueces forestales y el caucho natural experimentaron el mayor crecimiento de la producción entre 2000 y 2022 (165 % y 113 %, respectivamente); la miel, la carne de fauna silvestre y la cera de abejas tuvieron incrementos menores. Los consumidores son cada vez más conscientes de los beneficios para la salud relacionados con el consumo de productos forestales comestibles, como nueces y miel, y existe un creciente interés en los ingredientes naturales y obtenidos de forma sostenible. Las nuevas tecnologías también han contribuido a impulsar el crecimiento del volumen de producción. La miel natural y la cera de abejas incluyen productos tanto forestales como agrícolas.

FUENTE: FAO. 2023. FAOSTAT: Cultivos y productos de ganadería. [Consultado el 29 de diciembre de 2023]. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>. Licencia: CC-BY-4.0.

<https://doi.org/10.4060/cd1211en-fig03> 

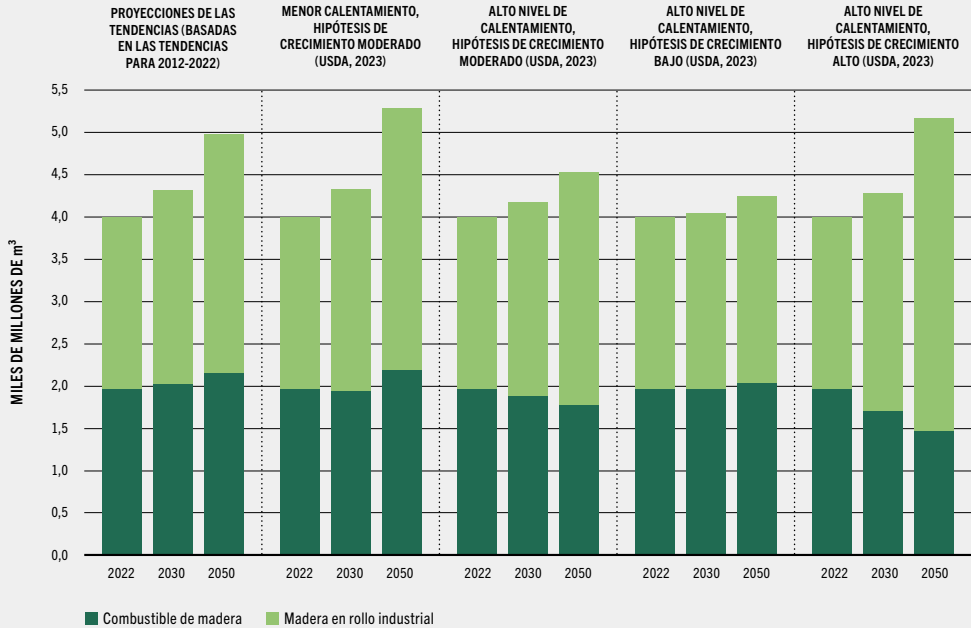
forestales no madereros (PFNM) primarios a nivel mundial, como se informa en FAOSTAT. Según los datos recientes sobre el comercio internacional de piñones, hongos y trufas forestales, la suma de las exportaciones mundiales de estos productos alcanzó unos 1 800 millones de USD en 2022.

- ▶ **Las proyecciones hasta 2050 indican aumentos considerables de la demanda de madera, aunque en un rango amplio.** La demanda mundial de madera en rollo podría aumentar hasta un 49 %

entre 2020 y 2050 (figura 5), impulsada principalmente por la demanda de madera en rollo industrial, aunque esta proyección está sujeta a una incertidumbre considerable. La eficiencia en el uso de la madera aumentó un 15 % entre 1961 y 2022.

- ▶ **Se necesita más innovación en el sector forestal para responder al rápido cambio de las condiciones ambientales y las crecientes demandas sobre los bosques.** Tres imperativos impulsarán esta innovación: 1) el aumento de los

**FIGURA 5** PROYECCIONES PARA LA DEMANDA MUNDIAL DE MADERA EN ROLLO PARA 2030 Y 2050



NOTA: En esta figura se excluye la categoría de la FAO “otra madera en rollo” (es decir, madera en rollo utilizada para curtido, destilación, cerillas, postes, etc.), que representa entre el 3 % y el 4 % de la producción total de madera en rollo.

FUENTES: Las proyecciones de tendencias fueron estimadas para este informe por L. Hetemäki, de la Universidad de Helsinki, a partir de datos del período 2012-2022; los datos para las proyecciones del USDA (2023) se obtuvieron de Johnston, C.M.T., Guo, J. y Prestemon, J.P., 2023. RPA forest products market data for U.S. RPA Regions and the world, 2015-2070, historical (1990-2015), and projected (2020-2070) using the Forest Resource Outlook Model (FOROM). Segunda edición. En: *Archivo de datos de investigación del Servicio Forestal*.

<https://doi.org/10.2737/RDS-2022-0073-2>

<https://doi.org/10.4060/cd1211en-fig05> 

factores de estrés, entre ellos el cambio climático, que exigirá nuevos enfoques de gestión de los bosques y las tierras; 2) el cambio hacia una bioeconomía en la que la madera será un insumo fundamental; y 3) las oportunidades

que ofrece la amplia gama de productos forestales no madereros para, posiblemente, miles de millones de pequeños productores.

### 3

## LA INNOVACIÓN ES NECESARIA PARA AMPLIAR LA CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES COMO SOLUCIONES A LOS DESAFÍOS MUNDIALES.

### ► La innovación es un facilitador esencial para avanzar hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

También es un importante acelerador para alcanzar las tres metas mundiales de los Miembros de la FAO y para mejorar el potencial de los bosques y los árboles para hacer frente a los desafíos mundiales. Una amplia gama de innovaciones ya está influyendo profundamente en el sector forestal.

### ► Cinco tipos de innovación están aumentando el potencial de los bosques y los árboles para hacer frente a los desafíos mundiales:

- **1) innovación tecnológica** (con tres subtipos: digital, de productos o procesos y biotecnológica). Por ejemplo, el acceso abierto a datos de teledetección y la facilitación del uso de la computación en nube permiten utilizar metodologías digitales que generan datos forestales de alta calidad y mejoran los procesos de gestión forestal;
- **2) innovación social, 3) innovación en materia de políticas y 4) innovación institucional**, como nuevas iniciativas destinadas a conceder mayor participación a las mujeres, la juventud y los Pueblos Indígenas en el desarrollo de soluciones dirigidas localmente, la promoción de asociaciones de múltiples partes interesadas y enfoques intersectoriales en las políticas y planificación de

uso de la tierra, y el apoyo a las cooperativas con miras a aumentar el poder de negociación de los pequeños productores; y

- **5) innovación financiera**, como innovaciones en la financiación de los sectores público y privado para aumentar el valor de los bosques en pie, impulsar las iniciativas de restauración y aumentar el acceso de los pequeños productores a préstamos para una producción sostenible.

Las combinaciones (“paquetes”) de estos tipos de innovación pueden desencadenar poderosas fuerzas de cambio.

### ► Cuatro factores obstaculizan la ampliación de la innovación:

1) la falta de una cultura de la innovación; 2) el riesgo; 3) las posibles limitaciones de las distintas formas de capital; y 4) políticas y regulaciones poco favorables. Una cultura institucional que reconozca y adopte el poder transformador de la innovación puede ayudar a reducir el riesgo de los procesos de innovación y empoderar a las partes interesadas para responder a los desafíos actuales y futuros.

### ► Con la innovación, puede haber ganadores y perdedores, y se necesitan enfoques inclusivos y que den respuesta a las cuestiones de género

para evitar daños y garantizar una distribución justa de los beneficios entre hombres, mujeres y personas jóvenes de todos los grupos socioeconómicos y étnicos. Las iniciativas destinadas a promover la innovación deben tener en cuenta e integrar las circunstancias, perspectivas, conocimientos, necesidades y derechos locales de todas las partes interesadas.

## RECUADRO 8 PRODUCTOS FORESTALES MADEREROS Y NO MADEREROS INNOVADORES QUE PODRÍAN CONTRIBUIR A LA BIOECONOMÍA

**La madera en el entorno edificado.** En la construcción, la madera constituye una opción para el almacenamiento de carbono a largo plazo, que contribuye a mitigar el cambio climático. Está ganando impulso como material preferido en el entorno edificado, en parte debido a innovaciones tecnológicas como la madera en masa y los revestimientos derivados de la madera, que pueden sustituir productos derivados de combustibles fósiles. La madera modificada térmicamente, furfuralada y acetilada son ejemplos de mejoras tecnológicas concebidas para crear productos madereros duraderos en cuyo tratamiento no se utilizan productos químicos tóxicos. Las tecnologías de encordado y en chapado permiten utilizar recursos madereros de crecimiento rápido, como las plantaciones de eucalipto y álamo, para fabricar productos de madera en masa.

Se han realizado pruebas destacadas para comprender y gestionar el riesgo de incendio que plantea el uso de madera en masa en los edificios. Por lo tanto, hoy en día existen buenos modelos y conocimientos sobre la tasa de carbonización previsible, y las normas de las políticas y reglamentos, como el Eurocódigo 5 en la Unión Europea y la norma PRG320 en América septentrional, tienen en cuenta el comportamiento ante el fuego. Una revisión de pruebas de incendio a gran escala con madera laminada cruzada indicó que, cuando se protege adecuadamente, el uso de este material no contribuye de forma significativa al riesgo de incendio, aunque la revisión también destacó la necesidad de seguir investigando al respecto.

### **Biomasa maderera para biorrefinerías.**

Las biorrefinerías —plantas de fabricación que convierten la biomasa bruta en materias primas y productos finales— suelen separar los tres polímeros primarios de la biomasa en celulosa, hemicelulosa y lignina. Estas se

utilizan cada vez más como plataformas para producir materiales y productos innovadores que puedan sustituir recursos derivados de combustibles fósiles.

**Tejidos a base de madera.** La fabricación de tejidos con fibras celulósicas de madera creció un 6,3 % anual entre 2000 y 2018 (una tasa de crecimiento mucho mayor que la del algodón y las fibras sintéticas), y las fibras textiles a base de madera representaron el 7 % del mercado mundial en 2019. La próxima generación de fibras textiles empezará a incorporar fibras textiles recicladas, apoyando así una mayor circularidad de los materiales.

**Plásticos a base de celulosa.** Los plásticos a base de celulosa son un tipo de bioplástico fabricado con celulosa o derivados de la celulosa. Se fabrican utilizando madera de coníferas como materia prima predominante, aunque también pueden obtenerse a partir de residuos agrícolas como rastrojo de maíz y bagazo de caña de azúcar.

**Almacenamiento de energía.** Las empresas forestales están aunando fuerzas con los fabricantes de baterías para sustituir materias primas derivadas de combustibles fósiles, como el grafito, por lignina dura carbonizada extraída de la madera. La nanocelulosa fabricada a partir de biomasa también se utiliza cada vez más en sistemas de energía electroquímica: dado que es porosa, liviana y resistente, la nanocelulosa puede permitir una mejor transferencia de iones y electrones y, por lo tanto, aumentar la eficacia del sistema.

### **Productos químicos de plataforma.**

Se ha avanzado mucho en la transformación de los polímeros de la madera en productos químicos de plataforma mediante conversión química, hidrolítica y biológica para diversas aplicaciones, desde productos farmacéuticos hasta revestimientos y adhesivos de origen



**RECUADRO 8** (Continuación)

biológico. Se están comercializando nuevos adhesivos, revestimientos y espumas para sustituir materiales derivados de combustibles fósiles, como el fenol y el poliuretano, por lignina y nanocelulosa. Esto ofrece importantes ventajas ambientales: por ejemplo, el uso de madera de abedul en una biorrefinería de tecnología a base de materiales biogénicos en Suecia para producir butanodiol derivado de la madera (un disolvente utilizado en la industria química) emite un 52 % menos dióxido de carbono que su alternativa derivada de combustibles fósiles.

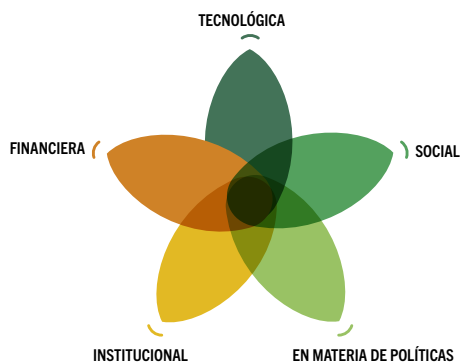
**Productos forestales no madereros.**

Muchos alimentos silvestres de origen forestal, incluido el pescado, son ricos en micronutrientes y tienen un elevado contenido nutricional. Las tecnologías nuevas y existentes, como el análisis multielemental, la espectrometría de

masas por relación de isótopos, la espectroscopia de infrarrojos y las nanotecnologías, se utilizan cada vez más para explorar el valor nutricional de los alimentos forestales para una dieta saludable. El creciente interés de los consumidores por estilos de vida saludables y sostenibles ha llevado a explorar los compuestos bioactivos y los atributos nutricionales de los PFM para producir “nutracéuticos” como alimentos funcionales y fuentes alternativas de ingredientes. Algunas técnicas de microfiltración innovadoras han permitido aumentar el uso de la cera natural en alimentos, cosméticos, medicamentos y envases. Los bosques también contienen una inmensa diversidad de insectos que pueden utilizarse en la industria de insectos comestibles, en rápido crecimiento.

## 4 DIECIOCHO ESTUDIOS DE CASOS ILUSTRAN LAS DIVERSAS FORMAS EN QUE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL PUEDE GENERAR CAMBIOS POSITIVOS.

- La presentación de estudios de casos es un medio importante para explorar y demostrar el potencial de la innovación en el sector forestal. Los ejemplos examinados en el presente documento muestran procesos, herramientas y tecnologías de vanguardia en diversas regiones y a distintas escalas, aportan pruebas y conocimientos y generan enseñanzas que pueden aplicarse en diversos contextos de todo el mundo. Cada estudio de caso puede considerarse un conjunto de innovaciones, ya que en

**TIPOS DE INNOVACIÓN**

cada uno de ellos interviene más de una innovación y tipo de innovación (es decir, innovación tecnológica, social, en materia de políticas, institucional y financiera). Se organizan en tres categorías,

relacionadas con la conservación, la restauración y la utilización sostenible de los bosques.

### **1. Las innovaciones contribuyen a las iniciativas para detener la deforestación y mantener los bosques.**

Detener la deforestación reduciría en gran medida las emisiones de gases de efecto invernadero, al tiempo que ayudaría a salvaguardar la mayor parte de la biodiversidad terrestre del planeta y a mantener servicios ecosistémicos esenciales. Los esfuerzos mundiales, regionales y nacionales para detener la deforestación y mantener los bosques del mundo han dado lugar a una proliferación de innovaciones, como los grandes avances en el seguimiento de los bosques en tiempo real para permitir los pagos basados en los resultados de la REDD+<sup>1</sup> y el crecimiento de los mercados de carbono forestal. También se ha avanzado en la trazabilidad de productos básicos fundamentales con miras a una producción libre de deforestación, así como en innovaciones en materia de políticas para tender puentes entre sectores mediante enfoques territoriales integrados. Una mejor comprensión de las funciones esenciales que desempeñan los Pueblos Indígenas y las comunidades locales como custodios de los bosques ha fomentado innovaciones tendientes a una mayor inclusión en la formulación de políticas y la financiación forestal.

<sup>1</sup> Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, así como a la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono.

Seis estudios de casos presentan innovaciones destinadas a aumentar la calidad de los datos de seguimiento forestal y el acceso a estos, y a mejorar la planificación y la gestión del uso de la tierra como medios para detener la deforestación y mantener los bosques. Entre ellas se incluye un modelo de fomento de la gobernanza de múltiples partes interesadas para ampliar la gestión integrada y sostenible del paisaje en Kenya y Nigeria; el uso de nuevos datos sobre el papel de los bosques en la productividad agrícola para financiar la conservación forestal en el Brasil; el aprovechamiento del poder de la asociación y la innovación tecnológica para reducir la pérdida de bosques provocada por los productos básicos en Ghana; la introducción de nuevas herramientas y técnicas en la gestión forestal comunitaria en Colombia; y la combinación de ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales para apoyar a los Pueblos Indígenas como custodios de los bosques y permitir el manejo integrado del fuego dirigido a nivel local.

### **2. Los enfoques innovadores están impulsando la restauración de tierras degradadas y la expansión de la agroforestería.**

Casi el 75 % de la superficie terrestre total del planeta, en particular bosques, pastizales y humedales, se ha visto afectada negativamente por la degradación y la transformación, y es probable que esta cifra aumente a más del 90 % en un plazo de 30 años. La restauración de bosques y paisajes (RBP) está cobrando impulso en respuesta a este desafío, como lo demuestra la declaración de la Asamblea General de las Naciones Unidas del Decenio sobre la Restauración de los Ecosistemas

(2021-2030). La RBP suele abarcar paisajes enteros en los que interactúan muchos usos de la tierra, y su objetivo es restaurar la productividad biológica de las zonas degradadas y crear sumideros de carbono a largo plazo en los suelos y la vegetación restaurados. La restauración mediante la agroforestería presenta oportunidades para hacer frente a diversos desafíos mundiales. Los sistemas agroforestales tienden a ser más resilientes que la agricultura convencional a las perturbaciones ambientales y a los efectos del cambio climático.

Seis estudios de casos ofrecen ejemplos de innovaciones en materia de RBP y agroforestería con posibilidades de ampliación. Entre ellos se incluyen la elaboración de una nueva política nacional para brindar un mejor apoyo a la agroforestería en la India; la integración de los objetivos socioeconómicos y las necesidades nutricionales de las comunidades locales con la restauración para combatir la desertificación en la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel; el uso de tecnologías geoespaciales y otras tecnologías digitales para cotejar y difundir buenas prácticas de restauración y hacer un seguimiento los avances en la puesta en práctica del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas; la mejora de la resiliencia de los huertos tradicionales de colocasia en Vanuatu mediante la incorporación de nuevas tecnologías, prácticas y variedades de plantas; la mejora de la gobernanza local de los recursos forestales para obtener beneficios para la agricultura y la restauración forestal en Marruecos y Túnez; y un proyecto a largo plazo para vincular la agroforestería con el comercio

de derechos de emisión de dióxido de carbono en Mozambique.

### **3. Las innovaciones están ayudando a utilizar los bosques de manera sostenible y a crear cadenas de valor verdes.**

Los bosques y los productos renovables que se derivan de ellos pueden reducir la dependencia de los recursos no renovables (que actualmente representan alrededor del 70 % de toda la demanda de materiales), al tiempo que también apoyan los medios de vida y las economías rurales. Para cumplir los ODS, es esencial invertir la tendencia de aumento de la extracción de materiales y promover modalidades de consumo y producción sostenibles. Para satisfacer de manera sostenible la creciente demanda de biomasa forestal será necesario impulsar el suministro por diferentes medios, entre ellos una mayor eficiencia en el uso de los recursos, así como evitar la pérdida y el desperdicio de madera durante la recolección. Además de crear y adoptar innovaciones para la recolección y la transformación de la madera, se pueden obtener mayores aumentos de eficiencia mediante la utilización en cascada de materias primas de madera. A medida que el enfoque global de la gestión forestal hace cada vez mayor hincapié en los múltiples valores de los bosques y la demanda de productos saludables y sostenibles sigue aumentando, también surgen numerosas innovaciones notables en relación con los PFSM. Los PFSM representan para casi la mitad de la población mundial —incluido el 70 % de quienes viven en la pobreza extrema— un salvavidas fundamental, ya que contribuyen a satisfacer una amplia variedad de necesidades esenciales, entre ellas la seguridad alimentaria.

Seis estudios de casos presentan innovaciones destinadas a potenciar el consumo y la producción sostenibles de productos forestales con miras a apoyar la bioeconomía y los medios de vida rurales. Entre ellas se incluyen la concesión de microfinanciación sin garantías a pequeñas empresas forestales a través del poder de las organizaciones colectivas en Viet Nam; el uso de nuevas herramientas y metodologías de diagnóstico para catalizar procesos de reforma jurídica para la gestión sostenible de la flora y fauna silvestres en 13 países africanos; el aprovechamiento de tecnologías digitales para mejorar la eficiencia del seguimiento de la madera y promover cadenas de suministro sostenibles en Guatemala; la mejora de la conectividad a lo largo de las cadenas de suministro de madera para reducir el desperdicio y aumentar la viabilidad de la gestión forestal sostenible en el Brasil, Guyana, Panamá y el Perú; la aplicación de nuevas tecnologías de transformación de la madera en Eslovenia y los Estados Unidos de América para promover la bioeconomía y mejorar la resiliencia ante los terremotos; y el fomento de la innovación dirigida por los agricultores en la producción forestal y agrícola sostenibles a través de escuelas de campo para agricultores.

## 5 LA INNOVACIÓN DEBE AMPLIARSE DE FORMA RESPONSABLE PARA MAXIMIZAR LAS CONTRIBUCIONES DEL SECTOR FORESTAL A LA TRANSFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS Y A OTROS DESAFÍOS MUNDALES.

Las innovaciones suelen surgir como resultado de numerosas y complejas interacciones entre los actores de un ecosistema de innovación. No obstante, cabe señalar que los ecosistemas de innovación poseen características únicas en función del contexto. Además, la complejidad del sector forestal mundial significa que las innovaciones responsables deben crearse y adoptarse de formas que se ajusten y sean adecuadas para los contextos específicos en los que se crean y adoptan. Ya sea a nivel institucional, jurisdiccional o mundial, para que los ecosistemas de innovación sean sólidos y funcionen correctamente es necesario que se aprecien la creatividad y la colaboración; que se disponga de conocimientos y competencias adecuados, sistemas de aprendizaje colectivo, mecanismos de gobernanza y marcos de gestión de riesgos; y que haya recursos naturales, humanos y financieros suficientes.

Es probable que las innovaciones en el sector forestal sean más eficaces cuando integren la ciencia y los conocimientos tradicionales mediante enfoques prácticos inclusivos. Se requiere inversión en investigación y



desarrollo integrados para impulsar los avances tecnológicos, la optimización de los procesos y el desarrollo de productos adaptables, así como es necesario desarrollar aptitudes y conocimientos y crear modelos para tender puentes entre los marcos dispares de la ciencia y los conocimientos tradicionales. Los gobiernos suelen ser los principales promotores de la investigación y el desarrollo, pero la aplicación en el mundo real de las innovaciones depende en gran medida de la financiación y la inversión del sector privado y la sociedad civil, así como de su colaboración y aceptación.

Con la innovación, puede haber ganadores y perdedores y, si está concebida de manera deficiente, esta puede exacerbar las desigualdades y la marginación existentes. Para minimizar estos riesgos, los procesos de creación y adopción de innovaciones deben ser inclusivos y adecuados al contexto, y deben apoyar la intervención de todas las partes interesadas del sector forestal, contribuyendo así a garantizar que las innovaciones sean adecuadas para el lugar, las personas y el desafío en cuestión.

- **Cinco medidas facilitadoras pueden fomentar una innovación responsable e inclusiva que optimice las soluciones basadas en los bosques para los desafíos mundiales.**

### **1. Aumentar la conciencia sobre la importancia de la innovación y crear una cultura que fomente la innovación para lograr un cambio positivo.**

La innovación requiere una cultura propicia que fomente la curiosidad, la creatividad, el cuestionamiento y la asunción de riesgos. La forma en que una entidad (como una empresa, una institución o un país) aprovecha y promueve estos elementos culturales

depende en gran medida de su legado histórico, sus sistemas de valores y sus creencias, pero el objetivo fundamental debe ser proporcionar un contexto positivo que permita a la entidad adoptar la reflexión sobre sus prácticas actuales, contemplar el cambio y determinar medidas para lograr un cambio positivo. En muchos contextos, el desarrollo de una cultura de la innovación requerirá actividades de sensibilización, es decir, actividades que aumenten la comprensión de los beneficios que puede ofrecer la innovación

### **2. Impulsar las competencias, capacidades y conocimientos para garantizar que las partes interesadas del sector forestal cuenten con capacidad para gestionar la creación y adopción de innovaciones.**

Un sector educativo forestal dinámico es esencial para desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para maximizar las contribuciones de los bosques y los árboles a los ODS y para alcanzar los objetivos forestales mundiales; la comprensión de la innovación es un componente central al respecto. El sector de la educación forestal podrá aprovechar mejor las oportunidades de otros sectores para ampliar la innovación cuando esté bien conectado con la investigación y la incubación de empresas.

Las organizaciones tienden a descuidar que se requieren “aptitudes interpersonales” que permitan interacciones humanas eficaces; no obstante, estas son componentes esenciales de los procesos de innovación responsables e inclusivos. Por lo tanto, además de desarrollar competencias técnicas, el sector forestal debe cultivar las aptitudes interpersonales necesarias

para gestionar procesos, técnicas y metodologías de innovación.

### **3. Fomentar asociaciones transformadoras para reducir el riesgo de la innovación en el sector forestal, proporcionar oportunidades para la transferencia de conocimientos y tecnología y crear salvaguardias adecuadas.**

Se necesitan asociaciones transformadoras en las que participen los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil, la comunidad de la investigación y el mundo académico, las mujeres y la juventud, los Pueblos Indígenas y las comunidades locales a todos los niveles para apoyar la creación y adopción de innovaciones responsables en el sector forestal. Los centros de innovación y otras modalidades de creación de redes promueven las interacciones entre las partes interesadas y permiten la colaboración, la transferencia de conocimientos y competencias, y los efectos indirectos positivos (es decir, los efectos no intencionales de las interacciones que apoyan la ampliación de las innovaciones). Las asociaciones que surgen de la colaboración a largo plazo entre las diversas partes interesadas pueden ser transformadoras: es decir, pueden lograr cambios en el sistema para pasar de sistemas insostenibles a sistemas más sostenibles. El enfoque adoptado en el marco del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas muestra el poder de las asociaciones innovadoras para facilitar la creación y asimilación de innovaciones.

El sector forestal busca cada vez más la colaboración intersectorial (incluso dentro de los gobiernos y organizaciones y entre ellos), en parte para acceder a

los conocimientos y competencias de otros sectores. Esta colaboración (por ejemplo, para compartir datos y definir problemas y formular programas de manera conjunta) puede conducir al desarrollo de innovaciones que de otro modo no surgirían.

### **4. Garantizar más recursos financieros de acceso universal para fomentar las innovaciones en el sector forestal.**

Los riesgos relacionados con la creación y adopción de innovaciones pueden ser elevados. Esto es especialmente cierto en el Sur del mundo, donde las compensaciones entre objetivos contrapuestos suelen ser también sustanciales, lo que limita la inversión disponible. Aumentar el acceso a la financiación —de los pequeños productores y las comunidades rurales, entre otros— es un requisito previo para lograr que los ecosistemas de innovación sean sólidos y para permitir la ampliación de la innovación en el sector forestal. Aumentar la disponibilidad de financiación puede ayudar a abordar los problemas sistémicos que frenan el proceso de ampliación (por ejemplo, abordando las externalidades de la gestión forestal sostenible) e incentivar ciclos virtuosos de inversión que refuercen otras innovaciones.

### **5. Proporcionar un marco político y regulatorio que incentive la innovación en el sector forestal.**

Un conjunto de políticas que sean complementarias y coherentes puede ayudar a las partes interesadas a sortear las complejidades y las dependencias de las vías dentro de un ecosistema de innovación mediante el fomento de sus capacidades. Es necesario establecer políticas que ayuden a reducir el riesgo

de los procesos de innovación y a minimizar las posibles disparidades y los beneficios desiguales de la innovación. Cirera y Maloney (2017)<sup>2</sup> describieron una “escalera de las capacidades”, en la que un ecosistema de innovación evoluciona para apoyar crecientemente capacidades de nivel superior dentro del ecosistema. Este concepto ofrece una base para orientar la formulación de políticas sólidas y de apoyo. Las tres etapas de la “escalera” comprenden: el desarrollo de las competencias científicas, tecnológicas, de ingeniería y matemáticas, las capacidades de gestión y organización y la infraestructura básica (etapa 1); el aumento de la calidad de la investigación y la innovación, la creación de capacidades tecnológicas y la incentivación de la investigación y el desarrollo (etapa 2); la investigación y el desarrollo a largo plazo, los programas tecnológicos y los proyectos de innovación en colaboración (etapa 3). La combinación adecuada de políticas favorece el paso de la etapa 1 a la etapa 3.

► **Liberar el poder de la innovación ofrece un medio para avanzar más rápidamente en la consecución de nuestros objetivos forestales colectivos y fomentar un futuro más sostenible.**

Miles de millones de personas ya tienen un interés en los bosques y los árboles debido a los beneficios que aportan, desde la provisión de productos de madera y PFMN y servicios ecosistémicos como la regulación del clima y la provisión de hábitats, hasta su papel positivo en la salud y el bienestar humanos. Los datos comprobados sugieren que el mundo está al borde de grandes cambios ambientales, con las consiguientes implicaciones, posiblemente muy negativas, para la pobreza, el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición. Se necesitan rápidamente soluciones a gran escala, y los bosques y los árboles tienen un claro papel que desempeñar mediante la conservación, la restauración y la utilización sostenible. Para aprovechar el potencial de los bosques y los árboles, es necesario hacer hincapié en el poder de las innovaciones responsables e inclusivas, así como invertir en ellas. ■

<sup>2</sup> Cirera, X. y Maloney, W.F. 2017. *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. Washington, D. C.: Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1160-9>



# 2024 EL ESTADO DE LOS BOSQUES DEL MUNDO

## INNOVACIONES EN EL SECTOR FORESTAL PARA LOGRAR UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE

La innovación es fundamental para cumplir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. También es un importante acelerador para lograr la transformación hacia sistemas agroalimentarios más eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles, y para alcanzar objetivos mundiales como la erradicación del hambre y la pobreza, y la ordenación y el uso sostenibles de los recursos naturales.

Pero la innovación no surge en el vacío. Entre otros factores, requiere políticas facilitadoras, asociaciones fuertes y transformadoras, inversión, una cultura inclusiva que esté abierta a nuevas ideas y las fomente, y la voluntad de asumir riesgos calculados.

En esta edición del informe *El estado de los bosques del mundo* (SOFO) se presentan los aspectos más destacados del estado de los bosques del mundo y se explora el poder transformador de la innovación basada en datos comprobados en el sector forestal, que va desde nuevas tecnologías hasta políticas y cambios institucionales creativos y de éxito, así como nuevas formas de obtener financiación para los propietarios de bosques y los responsables de la gestión forestal. A través de 18 estudios de casos de todo el mundo, se ofrece una perspectiva de la amplia variedad de innovaciones tecnológicas, sociales, en materia de políticas, institucionales y financieras —y de combinaciones de ellas— en el sector forestal que se están probando y aplicando en condiciones reales. En el SOFO 2024 se señalan los obstáculos para la innovación, así como los facilitadores que la impulsan, y se enumeran cinco medidas destinadas a empoderar a las personas de manera que apliquen su creatividad en el sector forestal con el fin de resolver problemas y ampliar las repercusiones positivas de la innovación.



*El estado de los bosques del mundo 2024*  
(informe completo: disponible en  
julio de 2024)



Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible bajo licencia  
Creative Commons Atribución 4.0 Internacional  
(CC BY4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.es>).

