

Una actividad forestal sostenible en
favor de la seguridad alimentaria
y la nutrición

Un informe del

Grupo de alto nivel de expertos

en seguridad alimentaria y nutrición

Septiembre 2017

Informes del Grupo de alto nivel de expertos

- N.º 1 Volatilidad de los precios y seguridad alimentaria (2011)
- N.º 2 Tenencia de la tierra e inversiones internacionales en agricultura (2011)
- N.º 3 La seguridad alimentaria y el cambio climático (2012)
- N.º 4 Protección social en favor de la seguridad alimentaria (2012)
- N.º 5 Los biocombustibles y la seguridad alimentaria (2013)
- N.º 6 Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria (2013)
- N.º 7 La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición (2014)
- N.º 8 Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles (2014)
- Nº 9 Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición (2015)
- Nº. 10 Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería? (2016)
- Nº. 11 Una actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición (2017)

Todos los informes del Grupo de alto nivel de expertos se encuentran disponibles en la página <http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/informes/es/>.

Miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos (julio de 2017)

Patrick Caron (Presidente)
Carol Kalafatic (Vicepresidenta)
Amadou Allahoury
Louise Fresco
Eileen Kennedy
Muhammad Azeem Khan
Bernardo Kliksberg
Fangquan Mei
Sophia Murphy
Mohammad Saeid Noori Naeini
Michel Pimbert
Juan Ángel Rivera Dommarco
Magdalena Sepúlveda
Martin Yemefack
Rami Zurayk

Miembros del equipo del proyecto del Grupo de alto nivel de expertos

Terence Sunderland (Jefe de Equipo)
Fernande Abanda
Ronnie de Camino Velozo
Patrick Matakala
Peter May
Anatoly Petrov
Bronwen Powell
Bhaskar Vira
Camilla Widmark

Coordinador del Grupo de alto nivel de expertos

Nathanaël Pingault

Este informe a cargo del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición ha sido aprobado por su Comité Directivo.

Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las opiniones oficiales del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, de sus miembros, de sus participantes o de la Secretaría.

El presente documento se pone a disposición del público y además se exhorta a la reproducción y difusión de su contenido. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta al pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir el presente informe deberán dirigirse por correo electrónico a copyright@fao.org con copia a cfs-hlpe@fao.org.

Referencia de este informe:

HLPE. 2017. Una actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma.

Índice

| | |
|--|-----------|
| PRÓLOGO | 9 |
| RESUMEN Y RECOMENDACIONES..... | 13 |
| Resumen | 13 |
| Recomendaciones | 20 |
| INTRODUCCIÓN..... | 25 |
| 1. LOS BOSQUES, LOS ÁRBOLES Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN: ALCANCE Y MARCO CONCEPTUAL | 27 |
| 1.1. Los bosques, los árboles y la agroforestería: definiciones y alcance..... | 29 |
| 1.1.1. Una diversidad extrema..... | 29 |
| 1.1.2. Definiciones de bosque..... | 32 |
| 1.2. Una tipología de los bosques y los árboles fuera de los bosques | 34 |
| 1.2.1. Bosques primarios (o rodales maduros)..... | 36 |
| 1.2.2. Bosques secundarios..... | 37 |
| 1.2.3. Plantaciones forestales..... | 38 |
| 1.2.4. Otras tierras boscosas | 39 |
| 1.2.5. Árboles fuera de los bosques: la agroforestería y otros sistemas..... | 39 |
| 1.3. Personas que dependen de los bosques | 41 |
| 1.4. Los bosques, los árboles y la seguridad alimentaria y la nutrición: un marco conceptual | 43 |
| 1.4.1. Servicios ecosistémicos..... | 43 |
| 1.4.2. Vinculación de los servicios ecosistémicos prestados por los bosques y los árboles con la seguridad alimentaria y la nutrición | 45 |
| 1.4.3. Actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición | 47 |
| 1.5. Observaciones finales..... | 47 |
| 2. CONTRIBUCIONES DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN | 49 |
| 2.1. Suministro directo de alimentos | 49 |
| 2.1.1. Contribución a la diversidad y la calidad de la dieta..... | 50 |
| 2.1.2. Suministro de alimentos de origen animal..... | 52 |
| 2.1.3. Suministro de alimento para animales..... | 54 |
| 2.1.4. Productos alimentarios provenientes de los bosques que se comercializan .. | 54 |
| 2.1.5. Función fundamental para mitigar la escasez de alimentos..... | 55 |
| 2.2. Suministro de bioenergía, especialmente para cocinar | 56 |
| 2.3. Contribuciones a la economía y a los medios de subsistencia | 58 |
| 2.3.1. Generación de ingresos..... | 58 |
| 2.3.2. Empleo..... | 60 |
| 2.3.3. Funciones específicas de cada sexo | 62 |
| 2.4. Suministro de servicios ecosistémicos, esenciales para la producción agrícola | 63 |
| 2.4.1. Regulación del agua | 63 |
| 2.4.2. Formación de suelos, protección y circulación de nutrientes | 65 |
| 2.4.3. Estabilidad de los agroecosistemas, protección de la biodiversidad y recursos de las cuencas aguas abajo | 66 |
| 2.4.4. Polinización..... | 67 |
| 2.4.5. Sinergias y compensaciones recíprocas | 67 |
| 2.5. Bosques, salud y bienestar | 68 |

| | |
|--|------------|
| 2.6. Contribuciones a la resiliencia de los sistemas alimentarios | 69 |
| 2.7. Síntesis y conclusiones | 70 |
| 3. TENDENCIAS DE LA ACTIVIDAD FORESTAL: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN | 73 |
| 3.1. Los bosques de un vistazo: superficie mundial y principales tendencias | 73 |
| 3.1.1. La pérdida neta de bosques a escala mundial se ralentiza..... | 74 |
| 3.1.2. Evolución contrastada de los distintos tipos de bosque: la “transición forestal” | 76 |
| 3.2. Demandas crecientes y contrapuestas relativas a los bosques | 82 |
| 3.2.1. Demanda creciente de alimentos | 83 |
| 3.2.2. Demanda creciente de madera y energía | 84 |
| 3.2.3. Mayor reconocimiento de las funciones protectoras de los bosques | 85 |
| 3.3. Bosques, árboles, cambio climático y seguridad alimentaria y nutrición | 88 |
| 3.3.1. Efectos del cambio climático en los bosques y los árboles..... | 88 |
| 3.3.2. Las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición en un clima cambiante | 91 |
| 3.3.3. La contribución de los bosques y los árboles a la mitigación del cambio climático | 91 |
| 3.3.4. Posibles efectos en la seguridad alimentaria y la nutrición de políticas que fortalecen la contribución de los bosques y árboles a la mitigación del cambio climático | 92 |
| 3.4. Efectos de los cambios en la seguridad alimentaria y la nutrición..... | 93 |
| 3.4.1. Efectos de la deforestación y la degradación de los bosques..... | 93 |
| 3.4.2. Las áreas protegidas y la seguridad alimentaria y la nutrición..... | 96 |
| 3.4.3. Los bosques productivos y la seguridad alimentaria y la nutrición | 97 |
| 3.5. Conclusión: retos y oportunidades para la seguridad alimentaria y la nutrición | 98 |
| 4. ¿CÓMO OPTIMIZAR DE MANERA SOSTENIBLE LAS CONTRIBUCIONES DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN? 99 | 99 |
| 4.1. Gobernanza de los bosques y árboles: panorama general | 99 |
| 4.1.1. Los bosques y los árboles como recurso compartido | 100 |
| 4.1.2. Propiedad de los bosques y los árboles | 102 |
| 4.1.3. Derechos de acceso y uso..... | 105 |
| 4.2. Instrumentos de gobernanza para los bosques y los árboles..... | 107 |
| 4.2.1. Intervenciones y acuerdos internacionales..... | 107 |
| 4.2.2. Normas y políticas nacionales | 109 |
| 4.2.3. Certificación y otros instrumentos basados en el mercado | 112 |
| 4.3. Perspectivas futuras: gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición | 115 |
| 4.3.1. Planes de gestión forestal..... | 117 |
| 4.3.2. Hacia enfoques territoriales integrados | 118 |
| 4.3.3. Participación de las partes interesadas | 121 |
| 4.3.4. Un enfoque basado en los derechos humanos | 125 |
| 4.4. Conclusión | 127 |
| CONCLUSIÓN..... | 128 |
| AGRADECIMIENTOS | 130 |
| REFERENCIAS | 131 |
| APÉNDICE | 153 |

| | |
|--|------------|
| El ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos | 153 |
|--|------------|

Lista de figuras

| | | |
|----------|---|-----|
| Figura 1 | Curva de transición forestal y de uso de la tierra | 31 |
| Figura 2 | Cinco tipos de bosques y sistemas de árboles | 36 |
| Figura 3 | Pirámide conceptual de los servicios ecosistémicos..... | 44 |
| Figura 4 | Funciones de los bosques y sus vínculos con la seguridad alimentaria y la nutrición..... | 46 |
| Figura 5 | Mapa de los bosques y la cubierta de árboles del mundo | 73 |
| Figura 6 | Superficie forestal mundial (1990-2015) | 74 |
| Figura 7 | Causas de los cambios acaecidos en los bosques que inciden en su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición | 93 |
| Figura 8 | Ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN) | 155 |

Lista de cuadros

| | | |
|-----------|--|-----|
| Cuadro 1 | Número de personas que dependen de los bosques por tipo de dependencia..... | 42 |
| Cuadro 2 | Proporción de hogares que cocinaban con dendrocombustibles en 2011, por región y tipo de combustible..... | 57 |
| Cuadro 3 | Valor agregado bruto del sector forestal y contribución al PIB en 2011, por región y subsector | 59 |
| Cuadro 4 | Ingreso estimado del sector forestal informal en 2011 (en miles de millones de USD a precios de 2011) | 60 |
| Cuadro 5 | Total de empleos en el sector forestal formal en 2011, por región y subsector | 61 |
| Cuadro 6 | Número estimado de personas empleadas en la producción de leña y carbón vegetal en 2011 | 61 |
| Cuadro 7 | Resumen de las interacciones entre los tipos de bosques y las funciones de la seguridad alimentaria y la nutrición | 71 |
| Cuadro 8 | Situación y tendencias de los bosques del mundo y cambios producidos entre 1990 y 2015 por región | 76 |
| Cuadro 9 | Situación y tendencias de los bosques del mundo y cambios producidos entre 1990 y 2015 por zona climática..... | 77 |
| Cuadro 10 | Evolución de los principales cultivos arbóreos agrícolas a nivel mundial | 80 |
| Cuadro 11 | Crecimiento demográfico por región | 83 |
| Cuadro 12 | Posibles efectos de algunos cambios del clima en los bosques y la seguridad alimentaria y la nutrición | 90 |
| Cuadro 13 | Bienes y servicios privados y públicos | 100 |
| Cuadro 14 | Propiedad de los bosques (porcentaje de la superficie forestal total) en 2010 por regiones..... | 103 |
| Cuadro 15 | Propiedad de los bosques (porcentaje de la superficie forestal total) en 2010 por zonas climáticas | 103 |
| Cuadro 16 | Superficie bajo un plan de gestión forestal en 2010 por región | 117 |
| Cuadro 17 | Superficie bajo un plan de gestión forestal en 2010 por zonas climáticas..... | 118 |

Lista de recuadros

| | | |
|-------------|---|-----|
| Recuadro 1 | Los bosques y los productos forestales: disponibilidad y calidad de los datos . | 27 |
| Recuadro 2 | Los biomas forestales..... | 30 |
| Recuadro 3 | Definiciones utilizadas en la Evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO..... | 33 |
| Recuadro 4 | Manglares: una contribución fundamental para la seguridad alimentaria y la nutrición | 37 |
| Recuadro 5 | Agricultura migratoria o agricultura itinerante | 38 |
| Recuadro 6 | Variedad, potencial y obtención real de productos alimentarios provenientes de los bosques, Federación de Rusia | 51 |
| Recuadro 7 | Papel de la carne de caza en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de la población rural en Guinea Ecuatorial..... | 53 |
| Recuadro 8 | Valor de la carne de caza y las actividades de caza en la zona boreal..... | 60 |
| Recuadro 9 | Sistema agroforestal y agrosilvopastoril con <i>Faidherbia albida</i> | 65 |
| Recuadro 10 | Servicios ambientales de los bosques para la agricultura: función de los cortavientos forestales en la Federación de Rusia | 66 |
| Recuadro 11 | La restauración de los bosques y la seguridad alimentaria en Burkina Faso.... | 79 |
| Recuadro 12 | El sistema agroforestal “Kihamba” | 81 |
| Recuadro 13 | Política nacional agroforestal de la India..... | 82 |
| Recuadro 14 | Los bosques de protección de China | 87 |
| Recuadro 15 | Control de la desertificación | 88 |
| Recuadro 16 | Repercusiones de la gobernanza deficiente en la deforestación y la degradación de los bosques..... | 101 |
| Recuadro 17 | Derechos de acceso y abastecimiento de bayas y hongos en Finlandia, Suecia y Noruega | 106 |
| Recuadro 18 | REDD+: potencial y dificultades | 108 |
| Recuadro 19 | Modelo forestal sueco: un sistema de gestión de los bosques centrado en la sostenibilidad | 111 |
| Recuadro 20 | Sistemas internacionales de certificación forestal | 114 |
| Recuadro 21 | Gobernanza local en Quebec y redes sociales en gobernanza forestal: ¿qué enseñanzas se extraen para la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición? | 116 |
| Recuadro 22 | Nuevas formas incluyentes de gobernanza forestal en América central y del Sur | 121 |
| Recuadro 23 | Los bosques en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición en la República de Corea, ¿podría servir de modelo? | 123 |
| Recuadro 24 | Gestión del patrimonio común y gestión conjunta en el norte de Suecia: un ejemplo de una situación de múltiples usos y de una gestión conjunta | 124 |

PRÓLOGO

El Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN o HLPE según su sigla en inglés) es la interfaz entre la ciencia y las políticas del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA), que constituye, a nivel mundial, la principal plataforma inclusiva intergubernamental e internacional basada en datos objetivos para la seguridad alimentaria y la nutrición.

Los informes del Grupo de alto nivel de expertos sirven de punto de partida común, general y basado en hechos comprobados, para los debates de múltiples partes interesadas, intergubernamentales e internacionales sobre políticas en el seno del CSA. El GANESAN lleva a cabo sus estudios basándose en las investigaciones y los conocimientos disponibles. Se esfuerza por clarificar las contradicciones en la información y los conocimientos, averiguar los antecedentes y el fundamento de las controversias y determinar cuestiones emergentes. Para ello, el Grupo de alto nivel de expertos organiza un diálogo científico, que se basa en la diversidad de disciplinas, antecedentes y sistemas de conocimientos existentes entre los miembros del Comité Directivo y los equipos de proyecto y en la comunidad de conocimiento que participa en consultas abiertas por medios electrónicos.

La comunidad científica, así como los responsables de la toma de decisiones políticas y partes interesadas, en los planos internacional, regional y nacional, utilizan los informes del GANESAN de forma generalizada como documentos de referencia dentro y fuera del CSA y del sistema de las Naciones Unidas.

En su 41.º período de sesiones, celebrado en octubre de 2014, el CSA solicitó al GANESAN que preparara un estudio sobre la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, que constituiría la base de las deliberaciones del 44.º período de sesiones plenarias del mencionado Comité, programado para octubre de 2017. La cuestión principal es la manera de optimizar las múltiples contribuciones, tanto directas como indirectas, de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición en sus cuatro dimensiones (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad), en un contexto de demandas crecientes y contrapuestas de tierra, bosques y árboles (entre otras cosas, para la obtención de madera, alimentos, energía y servicios ecosistémicos) y de cambio climático.

Hace poco tiempo que se empieza a reconocer la importancia de los bosques en los debates sobre la seguridad alimentaria y la nutrición. Con frecuencia, los debates sobre la seguridad alimentaria y la nutrición estaban circunscritos mayormente a la producción y se centraban en aumentar los rendimientos de la agricultura y encontrar formas de difundir las nuevas tecnologías y prácticas a fin de mejorar los productos de los territorios productivos. Los bosques no solían ser parte de estos debates, salvo en la medida en que se percibían como espacio posible para futuras expansiones agrícolas o como recurso amenazado y necesitado de protección frente a tales expansiones. En realidad, el cambio de percepción sobre el papel de los bosques en la seguridad alimentaria y la nutrición se ha debido en parte a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) que, si bien se ocupaba principalmente de cuestiones medioambientales, demostró los vínculos entre la salud y la nutrición humanas y la salud de los ecosistemas, con inclusión de los bosques. En respuesta a la solicitud del CSA, en el presente informe se invierte deliberadamente la perspectiva y se centra la atención en la seguridad alimentaria y la nutrición.

El presente informe establece cuatro vías principales por las cuales los bosques y los árboles contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición: el suministro directo de alimentos; el suministro de energía, especialmente para cocinar; la generación de ingresos y empleo; y la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la producción de alimentos a largo plazo, como la regulación del agua, la protección del suelo, la conservación de la diversidad biológica y la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos. Estas contribuciones varían en los distintos bosques y sistemas de árboles y dependen del método de gestión aplicado en ellos.

Al examinar las diferentes aportaciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición, no se detecta un momento preciso en que los árboles dejen de realizar estas contribuciones. Los árboles de las zonas no boscosas también desempeñan un papel

importante en la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición. El GANESAN ha adoptado por tanto un alcance amplio para el presente informe, que se ocupará no solo de los bosques sino también de los árboles fuera de los bosques, e irá más allá del reducido enfoque de la deforestación, a fin de ayudar a los responsables de la toma de decisiones a formular una visión y una estrategia integrales a diferentes escalas temporales y espaciales.

En el presente informe se insta a aplicar una gestión forestal sostenible que tenga plenamente en cuenta e integre los múltiples usos contradictorios de los bosques y los árboles, así como los intereses, las necesidades y los derechos divergentes y a veces incompatibles de las diferentes partes interesadas. La gestión forestal sostenible requiere el establecimiento de mecanismos intersectoriales de gobernanza a diferentes escalas que: permitan la participación plena y eficaz de las partes interesadas afectadas, en particular las comunidades locales y los pueblos indígenas que dependen de los bosques; estructuren las diferentes funciones de los bosques y los árboles (como la producción de leña y alimentos, la conservación de la diversidad biológica y los beneficios socioculturales); tengan en cuenta los objetivos a corto y largo plazo; y detecten y reduzcan los conflictos entre las partes interesadas.

A través de los 11 informes que ha publicado desde su creación, el GANESAN está elaborando de manera progresiva una descripción global, un análisis integral de la seguridad alimentaria y la nutrición y sus factores determinantes. El presente informe sobre actividad forestal sostenible, que sigue a los informes sobre pesca y acuicultura (HLPE, 2014) y sobre agricultura sostenible (HLPE, 2016), completa el análisis de la seguridad alimentaria y la nutrición realizado por el Grupo de alto nivel de expertos con una perspectiva sectorial. Estos tres sectores tienen elementos comunes en lo que respecta a sus múltiples contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición: suministran alimentos de forma directa; generan ingresos y empleo para muchas personas; gestionan los recursos naturales e influyen en ellos; y suscitan preocupación social y ambiental. Además, los informes del GANESAN muestran las interdependencias de los tres sectores que luchan por los recursos naturales, en especial la tierra y el agua, e instan a aplicar un enfoque integrado, en particular a nivel del territorio, para mejorar la manera en que las actividades humanas contribuyen a la realización del derecho a una alimentación adecuada y de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En el presente informe, como en el informe relativo al agua, se destacan las compensaciones, que en ocasiones se convierten en conflictos, entre las partes interesadas con derechos, necesidades e intereses divergentes. Se demuestra la necesidad de integrar diferentes escalas espaciales y temporales para hacer frente a los desafíos locales y mundiales, con efectos positivos y eficaces para la seguridad alimentaria y la nutrición.

El presente informe se apoya en los importantes programas de investigación realizados por la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y sus numerosos miembros nacionales e internacionales, el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) y el Centro Mundial de Agrosilvicultura (ICRAF), así como por el programa de investigación sobre bosques, árboles y agroforestería (*Research Program on Forests, Trees and Agroforestry*) del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR). El Grupo de alto nivel de expertos elogia la labor de preparación de la Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) que ha coordinado la FAO y que han respaldado diferentes organizaciones nacionales e internacionales y una red de corresponsales nacionales, y los anima a continuar trabajando hacia la integración de las inquietudes en materia de seguridad alimentaria y nutrición, en especial mediante la mejora de la calidad de los datos sobre actividades informales relacionadas con los bosques, como la recolección de productos forestales no madereros (PFNM). El GANESAN considera que la comunidad científica y del saber en general tiene aún mucho por hacer para sensibilizar sobre las contribuciones directas e indirectas de los bosques, los árboles y la agroforestería al desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición y para crear conocimiento sobre estas cuestiones que sea pertinente para las políticas.

En nombre del Comité Directivo, quisiera agradecer su participación y compromiso a todos los expertos que han colaborado en la elaboración de este informe, y de forma especial al jefe del equipo de proyecto, Terence Sunderland (Reino Unido), y a los miembros del equipo siguientes: Fernande Abanda (Camerún), Ronnie de Camino Velozo (Chile), Patrick Matakala (Zambia), Peter May (Brasil), Anatoly Petrov (Federación de Rusia), Bronwen Powell (Canadá), Bhaskar Vira (India), Camilla Widmark (Suecia).

Este informe ha aprovechado asimismo las sugerencias presentadas por los revisores científicos externos y las observaciones formuladas por un gran número de expertos e instituciones, tanto sobre el alcance como sobre el primer borrador del informe.

También quisiera agradecer a la Secretaría del Grupo de alto nivel de expertos su apoyo constante a nuestra labor y felicitarla por ello.

Por último, pero no por ello menos importante, desearía manifestar mi agradecimiento a los asociados que aportan recursos, los cuales respaldan, de forma totalmente independiente, la labor del GANESAN.

Patrick Caron



Presidente del Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos
en seguridad alimentaria y nutrición, 15 de junio de 2017

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

En su 41.º período de sesiones, celebrado en octubre de 2014, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) solicitó al Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN) que preparara un estudio sobre la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, que constituirá la base de las deliberaciones del 44.º período de sesiones plenarios del mencionado Comité, programado para octubre de 2017. La cuestión principal en este caso son las múltiples contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición¹ en sus cuatro dimensiones y la manera de optimizarlas a escalas espaciales y temporales diferentes, en un contexto de demandas crecientes y contrapuestas de tierra, bosques y árboles (entre otras cosas, para la obtención de madera, alimentos, energía y servicios ecosistémicos) y de cambio climático.

El presente informe es un análisis integral y con fundamento empírico de las diversas contribuciones, directas e indirectas, de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición. En el Capítulo 1 se examinan los vínculos entre los bosques y la seguridad alimentaria y la nutrición y, para los fines del presente informe, se proponen un marco conceptual y una tipología forestal basados en criterios de gestión. En el Capítulo 2 se presenta un análisis pormenorizado de las vías por las cuales los bosques y los árboles contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición. En el Capítulo 3 se revisa la situación de los bosques en el mundo y se describen los retos y las oportunidades para la actividad forestal en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición. En el Capítulo 4 se abordan soluciones y se discute sobre cómo optimizar de manera sostenible las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición.

Resumen

Los bosques, los árboles y la seguridad alimentaria y la nutrición: alcance y marco conceptual

1. Existen numerosas definiciones de los bosques en las que se pone de manifiesto la diversidad tanto de los ecosistemas forestales en el mundo como de las percepciones humanas con respecto a los bosques y el uso que se hace de ellos. El término “bosque” se utiliza para describir una gran variedad de ecosistemas que van desde árboles dispersos en territorios áridos hasta rodales maduros de densidad cerrada en zonas de altas precipitaciones. Un bosque puede ser una unidad administrativa, un tipo de cubierta terrestre o un tipo de uso de la tierra. La cubierta terrestre se refiere a la apariencia física de la tierra, mientras que el uso de la tierra hace referencia a la manera en que los seres humanos la utilizan con diferentes propósitos (incluidos la producción, la conservación y los valores culturales o religiosos). La Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) que realiza la FAO ha contribuido a armonizar, con fines estadísticos a escala mundial, los enfoques utilizados para definir y clasificar los bosques. En la FRA se utiliza una definición de bosques que incluye umbrales mínimos relativos a la altura de los árboles (5 m), la cubierta forestal (10 %) y la superficie (0,5 ha).
2. La definición recogida en la FRA abarca tipos de bosques muy diferentes. Además, hay diversos tipos de territorios que incorporan árboles. Habida cuenta de esta diversidad y del objetivo del presente informe, se propone una tipología de bosques y territorios arbolados basada en las categorías estadísticas de la FRA. Esta tipología utiliza datos de la Evaluación y se basa en el grado de gestión, dado que se trata del criterio que más influye en las diversas contribuciones de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición y el que puede ser más fácilmente influenciado por las políticas. En la tipología

¹ Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. En 2009, en la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria, se declaró que “los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad”. La *disponibilidad* es el suministro de alimentos a través de la producción, la distribución y el intercambio; el *acceso* es la asequibilidad de los alimentos y la asignación de estos, así como las preferencias de las personas y las necesidades de cada miembro del hogar; la *utilización* consiste en la metabolización de los alimentos por las personas; y la *estabilidad* se refiere a la capacidad de obtener alimentos a lo largo del tiempo.

se distinguen tres grandes categorías que, según la definición de la FRA, se consideran bosques (bosques primarios [o rodales maduros], bosques secundarios y plantaciones forestales); una cuarta categoría que reúne otras tierras arboladas que no están clasificadas como tierras agrícolas y cuya cubierta forestal oscila entre el 5 % y el 10 %; y una quinta categoría denominada “árboles fuera de los bosques”. Las delimitaciones entre estos tipos de bosques no siempre son claras, dado que existen en una escala de intensidad de gestión en la curva de transición forestal².

3. En la categoría “árboles fuera de los bosques” se agrupa la considerable diversidad de sistemas agrícolas con árboles. Ello incluye, en particular, plantaciones agrícolas de árboles como la palma aceitera, olivos y huertos (árboles frutales y árboles que producen frutos de cáscara), así como sistemas agroforestales muy diversos y territorios en mosaico en los que los fragmentos forestales son demasiado pequeños para ser considerados bosques con fines estadísticos. El término “agroforestería” hace referencia a sistemas y tecnologías en los que los árboles se utilizan deliberadamente en las mismas unidades de ordenación territorial que los cultivos agrícolas o los animales, en algún tipo de ordenación espacial o de secuencia temporal. A pesar de su diversidad, todos estos sistemas tienen en común la característica de que los árboles están estrechamente vinculados a las actividades de producción agrícola y alimentaria.
4. Cualquier pueblo cuyos medios de vida dependan en cierta medida de los bosques y los árboles puede considerarse dependiente de los bosques. Si se incluye a los pueblos indígenas cuya subsistencia depende principalmente de los bosques, los pobladores rurales que viven en los bosques o en sus alrededores, los pequeños agricultores que cultivan árboles o gestionan fragmentos forestales y los empleados de empresas forestales formales o informales, entre 1 000 millones y 1 700 millones de personas pueden considerarse dependientes de los bosques.
5. En este informe se considera la actividad forestal en un sentido muy amplio, que abarca todas las decisiones relacionadas con la gestión de los bosques en cualquier tipo de sistema o de territorio que comprenda árboles, incluidos tres grandes tipos de decisiones: las relacionadas con la presencia o la ausencia de árboles en una determinada zona, las que tienen que ver con los tipos de bosques y de árboles y las vinculadas a la forma de gestión. Tal como lo definió la Asamblea General de las Naciones Unidas, el objetivo de la gestión forestal sostenible es mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras. La gestión forestal sostenible se basa en dos premisas principales: la primera es que los ecosistemas tienen el potencial de renovarse y la segunda, que las actividades económicas y las percepciones o los valores sociales que definen la interacción humana con el medio ambiente son opciones que pueden cambiarse o modificarse para velar por la productividad y la salud del ecosistema a largo plazo.

Contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición

6. Los bosques y los árboles contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición por cuatro vías principales: el suministro directo de alimentos; el suministro de energía, especialmente para cocinar; la generación de ingresos y empleo; y la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición, la salud y el bienestar de los seres humanos.
7. Suministro directo de alimentos: Si bien se estima que los alimentos provenientes de los bosques representan solo el 0,6 % del suministro mundial de energía alimentaria, estos alimentos contribuyen considerablemente a la calidad y la diversidad de la dieta y desempeñan un papel fundamental en la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades dependientes de los bosques. Al acceder a los mercados locales,

² La curva de transición forestal, desde los bosques naturales hasta la agricultura y la reforestación, ilustra la evolución de los bosques a través de una escala de intensidad de gestión en los diferentes tipos de bosques. Esta curva puede no solo ilustrar la evolución diacrónica de los bosques, sino también describir las variaciones espaciales en los territorios contemporáneos.

nacionales e incluso internacionales, los alimentos provenientes de los bosques también contribuyen a dietas diversas y equilibradas para las personas que viven lejos de los bosques. Los agricultores y los pastores también utilizan los bosques y los árboles como fuente de forraje en sistemas extensivos tradicionales y en sistemas silvopastoriles más intensivos.

8. Suministro de energía: Los dendrocombustibles³ representan el 6 % del suministro total de energía primaria en el mundo y el 27 % en África. Unos 2 400 millones de personas, es decir, un tercio de la población mundial (incluidos dos tercios de los hogares en África), dependen de la leña como principal fuente de energía para cocinar. Además, 764 millones de personas, de las cuales 644 millones se encuentran en Asia, utilizan dendrocombustibles para hervir y esterilizar el agua.
9. Ingresos y empleo: Los sectores forestales formal e informal también son una fuente de empleo y de ingresos importante, que suele subestimarse a raíz de la importancia del sector informal. En 2011, el sector forestal formal empleaba aproximadamente a 13,2 millones de personas en todo el mundo y representaba el 0,9 % del producto interno bruto (PIB) mundial. Estos guarismos ocultan una gran diversidad entre los países y en general subestiman la verdadera contribución de los bosques a los ingresos nacionales, ya que no integran el valor añadido de los productos madereros contabilizados en el sector industrial ni la contribución de los bosques al turismo y las actividades recreativas, por ejemplo. Además, esas cifras solo abarcan el sector forestal formal y se sigue careciendo de datos que reflejen adecuadamente la importancia de las actividades informales relacionadas con los bosques con miras a la generación de ingresos y de empleo, incluso mediante la utilización de dendrocombustibles y la recolección de PFNM.
10. Los productos forestales recolectados, para la venta o para la autosubsistencia, pueden, en ambos casos, contribuir de manera decisiva a la seguridad alimentaria y la nutrición de las mujeres y de sus hogares. A pesar de la falta de datos desglosados por sexo, diversos estudios indican que las mujeres desempeñan un papel menor en el sector formal y las actividades de generación de ingresos, pero cumplen una función fundamental en la recolección de leña y de otros muchos productos forestales, aunque hay importantes diferencias en el plano regional.
11. Prestación de servicios ecosistémicos: Los bosques y los árboles contribuyen directamente a la producción de alimentos en las explotaciones agrícolas, los territorios y a otros niveles más amplios al prestar numerosos servicios ecosistémicos no relacionados con el suministro que son esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición y para el desarrollo sostenible a largo plazo (como la regulación del agua, la protección del suelo, la circulación de nutrientes, el control de plagas y la polinización). Los bosques albergan la mayor parte de la diversidad biológica terrestre y desempeñan un papel esencial en la mitigación del cambio climático a escala mundial y en la adaptación al cambio climático en el plano de las explotaciones agrícolas, los hogares, los territorios y a otros niveles más amplios. Los sistemas de producción que integran los bosques, los árboles y los cultivos deben tener en cuenta explícitamente la posible competencia por nutrientes, agua y luz.
12. Salud y bienestar del ser humano: Los bosques, los sistemas agrícolas basados en los árboles y la actividad forestal repercuten de diversas maneras en la salud humana, por ejemplo en el suministro de alimentos, plantas medicinales, leña, agua no contaminada e ingresos. Hay datos empíricos que indican que los entornos forestales pueden mejorar la salud mental de las personas y reducir la depresión y el estrés. Sin embargo, los bosques también pueden ofrecer un hábitat a parásitos y enfermedades que pueden afectar a los seres humanos y los animales domésticos. La relación esencial entre la salud humana, la salud animal y la salud de los ecosistemas se engloba en el concepto de “Una salud”, que pone de relieve la necesidad de colaboración intersectorial.
13. Resiliencia y red de seguridad: Los bosques y los árboles pueden desempeñar una función decisiva para mejorar la resiliencia, definida como la capacidad de prevenir, mitigar o enfrentar los riesgos y de recuperarse de trastornos a nivel territorial,

³ De acuerdo con la terminología de la FAO, se denomina dendrocombustible al conjunto de leña y carbón vegetal.

comunitario y doméstico. De esa manera, al desempeñar un papel fundamental como red de seguridad durante los períodos de sequía o escasez y durante los períodos de crisis y conflictos, los bosques y los árboles contribuyen considerablemente a la estabilidad, la cuarta dimensión de la seguridad alimentaria y la nutrición. En períodos de escasez los bosques y los árboles pueden proporcionar un complemento o un sustituto para otras fuentes de alimentos, ingresos y empleo. Esta función de red de seguridad suele ser importante para los grupos más vulnerables.

14. Conviene señalar que las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición dependen de múltiples interacciones que se producen dentro de sistemas ambientales, económicos y sociales complejos que a menudo se establecen y se mantienen con una cantidad importante de conocimientos tradicionales e indígenas.

Tendencias de la actividad forestal: retos y oportunidades para la seguridad alimentaria y la nutrición

15. Los cambios en la cubierta forestal, los tipos de bosques y la gestión forestal repercuten de manera considerable, a escalas espaciales y temporales diferentes, en las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición. Estos cambios, al igual que sus causas, permiten detectar algunos de los retos y oportunidades respecto de la contribución de una actividad forestal sostenible a la seguridad alimentaria y la nutrición.
16. En 2015, los bosques cubrían casi 4 000 millones de hectáreas en todo el mundo (30,6 % de la superficie terrestre del planeta). A pesar de las tasas relativamente elevadas de deforestación constante, en particular en los trópicos, la pérdida neta de bosques a escala mundial ha disminuido en las últimas dos décadas. En la FRA de 2015 se proporcionaron por primera vez cifras mundiales sobre la degradación de los bosques basadas en la pérdida parcial de la cubierta forestal (PCCL)⁴ y se calculó que en los trópicos la superficie expuesta a la PCCL equivale a 6,5 veces la superficie deforestada desde 1990.
17. La disminución global de la superficie forestal total es el resultado de tendencias contrastadas en los distintos tipos de bosques y regiones. Entre 1990 y 2015 la mayoría de las regiones mostraron una disminución constante de la superficie forestal natural, incluidos bosques primarios y secundarios, y un marcado aumento de los bosques plantados. La pérdida de bosques primarios constituye un motivo de especial preocupación, dado que se trata de reservas irremplazables de diversidad biológica. Los bosques plantados son cada vez más importantes en lo que respecta no solo a la superficie, que ha aumentado de un 4 % a un 7 % entre 1990 y 2015, sino también a la producción (por ejemplo, en 2012 un 46,3 % de la madera en rollo de uso industrial provenía de bosques plantados). Los bosques plantados también constituyen un modo de recuperar tierras degradadas y de proporcionar servicios ecosistémicos, como la reducción de la erosión y la protección contra inundaciones. Teniendo en cuenta la demanda creciente de leña, los bosques plantados podrían ayudar a aliviar la presión sobre los bosques naturales.
18. La deforestación y la degradación de los bosques suponen una amenaza para los ingresos, los medios de subsistencia y los modos de vida de las poblaciones dependientes de los bosques y ponen en peligro la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición y el desarrollo sostenible a largo plazo. A veces se considera que la deforestación con fines de expansión agrícola ofrece más oportunidades para mejorar el bienestar. Sin embargo, a largo plazo estos beneficios inmediatos pueden tener como consecuencia el agotamiento de los recursos naturales y la simplificación de las dietas y poner en peligro los medios de subsistencia y los modos de vida. Por último, la deforestación y la degradación de los bosques, que dan lugar a la fragmentación de los hábitats, pueden también afectar a la salud humana dado que se incrementa el riesgo de transmisión de plagas y enfermedades.

⁴ Se define como la pérdida de más del 20 % del dosel arbóreo entre 2000 y 2012.

19. Los cambios en la cubierta forestal, así como en los tipos de bosques y sus usos, están impulsados por la interacción de numerosos factores en los planos local y mundial: la demanda creciente de alimentos, piensos, leña y energía motivada por el aumento de la población y los ingresos; y la creciente importancia que se atribuye a la protección de la diversidad biológica, a las existencias de carbono y a la protección del agua y el suelo. También dependen de los sistemas de gobernanza que atienden y gestionan esas demandas.
20. Habida cuenta del crecimiento económico y demográfico mundial, se prevé que el incremento de la demanda de alimentos, piensos, leña y bioenergía continuará en el futuro. Se cree que la demanda de leña y fibra, en particular, se duplicará entre 2005 y 2030.
21. Además, es preciso adaptar los bosques al cambio climático y recurrir a ellos para contribuir a su mitigación. La degradación de la tierra genera una demanda adicional de tierras para la agricultura, lo que incrementa la presión sobre los bosques, pero también ofrece oportunidades para la forestación y la reforestación. Al mismo tiempo, hay cada vez una mayor conciencia del papel de los bosques en la protección del suelo, el agua y la diversidad biológica y de su contribución a la mitigación del cambio climático. Estas tendencias intensifican la competencia por las tierras. También aumentan la competencia entre los usos forestales (para la preservación del medio ambiente, para la producción de madera y leña y para la alimentación y otros PFMN), todos los cuales repercuten en la seguridad alimentaria y la nutrición. Afrontar el problema de la competencia por las tierras teniendo en cuenta las demandas agrícolas y forestales, por un lado, y las preocupaciones ambientales y climáticas, por otro, hace necesario abordar sistemáticamente las compensaciones a diferentes escalas y entre las diferentes escalas, desde el ámbito local hasta el plano mundial. Ello exige ir más allá de la controversia evidenciada por las dos corrientes opuestas que preconizan el uso compartido o el ahorro de las tierras para formular y aplicar disposiciones y mecanismos adecuados.
22. Esta demanda creciente de tierras, bosques y árboles crea nuevos retos y oportunidades con miras a su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición. Puede suponer una amenaza a algunas de las contribuciones de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial cuando dichas contribuciones son menos visibles o conciernen a los grupos marginados y más vulnerables. Por otra parte, puede crear nuevas razones para proteger los bosques e invertir en ellos y generar nuevos empleos y oportunidades para un desarrollo sostenible. Esto hace necesario comprender mejor los factores de cambio y las dinámicas en juego en territorios en evolución, como los bosques secundarios, los territorios en mosaico, los sistemas agroforestales y sus repercusiones sobre la seguridad alimentaria y la nutrición y el desarrollo sostenible, así como intensificar el apoyo a la recuperación forestal de zonas clasificadas como “otras tierras arboladas”.

¿Cómo optimizar de manera sostenible las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición?

23. Hay posibles sinergias y compensaciones entre los beneficios que aportan los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición, a diferentes escalas, desde el ámbito local hasta el plano mundial, a corto y largo plazo. Por lo tanto, la gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición ha de tener plenamente en cuenta e integrar los múltiples usos de los bosques y los árboles, así como los intereses, las necesidades y los derechos divergentes y a veces incompatibles de las diferentes partes interesadas, prestando especial atención a los grupos más vulnerables y marginados. Para ello se requieren mecanismos de gobernanza a diferentes escalas espaciales y temporales, a través de instrumentos internacionales, políticas nacionales y acuerdos locales.
24. En la FRA se establece un conjunto de condiciones propicias para lograr una gestión forestal sostenible: tierras forestales permanentes, marcos jurídicos, planes de ordenación, participación de interesados directos, así como sistemas de información, seguimiento y presentación de informes. Según la FRA, solo la mitad de los 2 200 millones de hectáreas de tierras forestales permanentes reunían en 2015 todas las

condiciones mencionadas. Sin embargo, las zonas sometidas a planes de gestión forestal han aumentado notablemente durante las últimas décadas. En 2015, 167 países informaron de que contaban con tales planes de gestión forestal, que cubren más de la mitad de su superficie forestal (cerca de 2 100 millones de hectáreas). El objetivo principal de un plan de gestión forestal (ya sea la conservación forestal en bosques primarios y zonas protegidas o la producción de leña en plantaciones forestales) puede ser incompatible con los derechos de acceso a recursos forestales y de uso de los mismos y, por ende, con la seguridad alimentaria y la nutrición de pueblos y comunidades locales dependientes de los bosques, incluidos los pueblos indígenas. Los marcos jurídicos que reglamentan estos derechos varían enormemente de un país a otro.

25. Hay numerosos tratados y normas internacionales que influyen en las modalidades de gestión de los bosques. Algunos de ellos se centran en las dimensiones ambientales de la gestión forestal, como los tres convenios de Río: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD). Otros tratados están relacionados con los derechos humanos internacionales, en particular con el derecho a una alimentación y una nutrición adecuadas. Un tercer conjunto de instrumentos internacionales está directamente relacionado con la gestión forestal, como los Principios Forestales de las Naciones Unidas de 1992⁵ y las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional.
26. Existe un interés creciente en instrumentos basados en el mercado para reconocer y valorar las diferentes contribuciones de los bosques, especialmente las relacionadas con las cuestiones ambientales. Son ejemplos de ello los créditos de carbono y otros pagos por servicios ambientales, la certificación y las adquisiciones ecológicas. La certificación forestal cumple una función importante en la evaluación y el seguimiento de la gestión forestal sostenible de manera independiente. Los dos planes internacionales de certificación más importantes (el Consejo de Administración Forestal y el Programa para el Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal, introducidos a fines de la década de 1990) cubrían 438 millones de hectáreas en 2014 (90 % de las cuales situadas en zonas de clima boreal y templado). Asimismo, hay programas voluntarios de construcción ecológica, códigos y normas que promueven el uso de productos madereros recolectados de manera legal y sostenible. Si bien esos instrumentos pueden vincular la gestión forestal con las personas que consumen productos forestales a distancia, al permitirles pagar por los efectos ambientales, no siempre integran plenamente las inquietudes y las necesidades en materia de seguridad alimentaria y nutrición de los pueblos y las comunidades locales dependientes de los bosques.
27. Por lo tanto, la gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición requiere sistemas de gobernanza integrados, innovadores e incluyentes en todos los sectores, a escalas espaciales y temporales diferentes, a fin de garantizar la plena y eficaz participación de todos los interesados directos y grupos afectados, en particular las mujeres, así como de los grupos vulnerables y marginados, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades dependientes de los bosques. En particular, es preciso establecer disposiciones adecuadas en el ámbito del territorio, donde los retos consisten en optimizar la cohabitación concreta entre las ciudades, la agricultura, los bosques y otras zonas naturales y en integrar mejor las preocupaciones relativas a la seguridad alimentaria y la nutrición en la gestión forestal.
28. El ejercicio del derecho de las comunidades locales, las comunidades dependientes de los bosques y los pueblos indígenas a una alimentación adecuada exige que se garanticen sus derechos sobre el uso de la tierra y el bosque. Los bienes y servicios forestales también son fundamentales para el ejercicio de los derechos sociales, económicos y culturales de las personas en todo el mundo. En este contexto, la legislación, las políticas y las intervenciones relacionadas con los bosques deberían no

⁵ Anexo III ("Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo"), Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro (Brasil), 1992.

solo evitar el incumplimiento de los derechos, sino fomentar los logros en materia de derechos humanos y dar prioridad a los grupos más desfavorecidos, para lograr una igualdad sustantiva más que formal. Esos procesos han de respetar los principios de derechos humanos de no discriminación e igualdad, transparencia y acceso a la información, participación, empoderamiento, legalidad y rendición de cuentas.

Recomendaciones

Los bosques y los árboles contribuyen directa e indirectamente a la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas maneras. Son una fuente de energía, alimentos y otros productos. Proporcionan sus medios de vida a una parte considerable de la población mundial, a menudo los más vulnerables. Los bosques prestan servicios ecosistémicos indispensables, como la regulación de los ciclos del agua y del carbón y la protección de la diversidad biológica, que son esenciales para la agricultura. Estas contribuciones varían según los tipos de bosques y la manera de gestionarlos. Naturalmente, revisten particular importancia para las personas dependientes de los bosques, pero también tienen repercusiones a muy gran escala. La gestión forestal sostenible tiene por objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sin dejar a nadie atrás.

1. DESARROLLAR Y UTILIZAR CONOCIMIENTOS PERTINENTES PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS SOBRE LAS CONTRIBUCIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados y las instituciones académicas deberían adoptar medidas para informar y capacitar a los profesionales del sector y los encargados de la formulación de políticas de seguridad alimentaria y nutrición sobre la importancia de los bosques sostenibles a ese respecto. Para ello deberían utilizarse metodologías participativas que permitan la generación conjunta de conocimientos sobre las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición, a escalas espaciales y temporales diferentes.

En particular, deberían:

- a. Crear las capacidades necesarias y fomentar la capacitación profesional y los cambios organizacionales necesarios para que las competencias especializadas y la investigación se desarrollen de manera participativa.
- b. Diseñar parámetros de medición y recopilar datos desglosados por sexo, etnia, clase social, edad y otros parámetros sociales a fin de cuantificar las múltiples contribuciones, directas e indirectas, de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición a través de la producción, los procesos ecológicos, los ingresos y los medios de vida, las culturas y el bienestar, con especial atención a la situación de seguridad alimentaria y nutrición de las personas dependientes de los bosques.
- c. Reunir datos sobre las compensaciones nutricionales entre el aumento de los ingresos y los cambios en las dietas, por un lado, y sobre las repercusiones socioculturales, económicas, ambientales y sanitarias de la deforestación y la degradación de los bosques sobre la seguridad alimentaria y la nutrición, por otro.
- d. Mejorar la recopilación transectorial y sistémica de datos en los sistemas de seguimiento de la seguridad alimentaria y la nutrición y de la actividad forestal, sobre la utilización de alimentos silvestres (animales, plantas, hongos) y productos forestales, incluso con fines de control de la calidad y diversidad de la dieta, de mitigación de la pobreza, sanitarios y médicos, así como los efectos en las cosechas, a fin de garantizar la disponibilidad de los alimentos silvestres y los productos forestales a largo plazo.
- e. Fortalecer los estudios de la Red internacional de la FAO de sistemas de datos sobre alimentos (INFOODS) relativos a la composición nutricional de los alimentos silvestres.

2. REFORZAR EL PAPEL DE LOS BOSQUES EN LOS PROCESOS AMBIENTALES A TODAS LAS ESCALAS SIN PONER EN PELIGRO EL DERECHO DE LAS PERSONAS DEPENDIENTES DE LOS BOSQUES A UNA ALIMENTACIÓN ADECUADA

Todas las partes interesadas deberían aplicar un enfoque ecosistémico para promover la gestión sostenible de los bosques y los árboles, desde el ámbito local hasta el mundial, a efectos de preservar las funciones ecosistémicas de los bosques y los árboles y sus contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición.

En particular, **los Estados, las organizaciones intergubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y otras partes interesadas deberían:**

- a. Reconocer y reforzar el papel de los bosques y los árboles en la regulación del clima, el ciclo del agua y la calidad del agua, así como en la conservación de la diversidad biológica.
- b. Promover el papel de los bosques y los árboles para limitar la erosión del suelo y la degradación de la tierra y para recuperar la tierra.
- c. Considerar cómo la ejecución de iniciativas destinadas a abordar cuestiones ambientales afectará al acceso de las comunidades locales y los pueblos indígenas a los alimentos forestales y de qué manera esto podría repercutir en la diversidad y calidad de la dieta.

3. RESPALDAR LAS CONTRIBUCIONES DE LOS BOSQUES CON MIRAS A MEJORAR LOS MEDIOS DE VIDA Y LAS ECONOMÍAS EN FAVOR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados y el sector privado deberían:

- a. Formular y promover políticas y medidas de gestión y planificación forestal participativas que permitan el acceso a alimentos forestales importantes para la nutrición, en particular a las comunidades dependientes de los bosques y los pueblos indígenas.
- b. Promover y propiciar oportunidades de generación de ingresos y obtención de medios de vida en las comunidades locales a través de la gestión y el uso sostenibles de los recursos forestales, en particular para quienes viven en las montañas y otras zonas remotas.
- c. Integrar sistemas de energía renovable y bajo nivel de emisiones de carbono en los planes de gestión forestal para lograr múltiples beneficios, como el acceso adecuado a combustible para la preparación de la comida.
- d. Incrementar las inversiones públicas para apoyar a empresas forestales comunitarias con el objetivo de lograr medios de vida, una cultura y un bienestar sostenibles.
- e. Invertir en innovaciones sociales y técnicas para minimizar los riesgos sanitarios relacionados con el uso de leña y cocinas a leña.
- f. Elaborar sistemas de información sobre comercialización transformadores, transparentes y comprensibles respecto de los PFM.

4. PROMOVER TERRITORIOS MULTIFUNCIONALES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN QUE INTEGREN LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES COMO COMPONENTES CLAVE

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales, las autoridades locales, los organismos de conservación, las organizaciones no gubernamentales y otras partes interesadas deberían:

- a. Fortalecer la contribución de los bosques y los árboles, dentro de los territorios en mosaico, en la prestación de servicios ecosistémicos fundamentales para apoyar la producción agrícola, incluida la polinización y el ciclo del agua y de los nutrientes.
- b. Promover una planificación integrada y una gestión adaptativa de los territorios en el plano local, reconociendo firmemente los múltiples usos y funciones de los bosques y los árboles.
- c. Promover un enfoque territorial atento a la cuestión de la nutrición para integrar los múltiples objetivos de la seguridad alimentaria y la nutrición, la actividad forestal sostenible, el uso de la tierra y la conservación de la diversidad biológica en pro de la salud de los humanos, los animales y los ecosistemas.
- d. Promover la investigación y las tecnologías encaminadas a desarrollar y ampliar diversos sistemas agroforestales adecuados dentro de territorios en mosaico integrados, e invertir en ellas.
- e. Asegurarse de que los mecanismos de gobernanza a diferentes escalas favorezcan la aplicación de enfoques territoriales integrados sostenibles que: estructuren las diferentes funciones de los bosques y los árboles (como la producción de leña y alimentos, la conservación de la diversidad biológica y los beneficios socioculturales); tengan en cuenta los objetivos a corto y largo plazo; detecten y reduzcan los conflictos entre las partes interesadas.

5. RECONOCER LA IMPORTANCIA DEL PAPEL DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES EN LA MEJORA DE LA RESILIENCIA, Y FORTALECER SU FUNCIÓN A ESE RESPECTO, EN LOS PLANOS TERRITORIAL, COMUNITARIO Y DOMÉSTICO EN FAVOR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados, las organizaciones intergubernamentales, las autoridades locales, los organismos de conservación, las organizaciones no gubernamentales y otras partes interesadas deberían:

- a. Determinar y fortalecer las vías por las cuales los bosques y los árboles contribuyen a aumentar la resiliencia en los planos territorial, comunitario y doméstico.
- b. Elaborar sistemas alimentarios-forestales integrados basándose en conocimientos locales que contribuyan a mejorar la resiliencia de los territorios, las comunidades y los medios de vida.
- c. Fortalecer las capacidades de las personas dependientes de los bosques y los pueblos indígenas, las comunidades locales, las organizaciones locales y las instituciones nacionales para incorporar y mejorar el concepto de resiliencia de los territorios, las comunidades y los hogares en las políticas, los planes y los proyectos que aborden el nexo entre los bosques y la seguridad alimentaria y la nutrición.
- d. Determinar y satisfacer los requisitos institucionales y financieros para integrar y aplicar en las políticas y los programas las dimensiones de los bosques y los árboles que mejoren la resiliencia.

6. RECONOCER Y RESPETAR LOS DERECHOS DE TENENCIA Y UTILIZACIÓN DE TIERRAS Y RECURSOS NATURALES EN RELACIÓN CON LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES EN FAVOR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados deberían:

- a. Asegurarse de que las comunidades locales, las comunidades dependientes de los bosques y los pueblos indígenas puedan acceder a recursos forestales y usarlos con vistas al disfrute de su derecho a una alimentación adecuada.
- b. Velar por que las políticas, la legislación y los programas que afectan a los bosques y los árboles respeten y garanticen los derechos de los pueblos indígenas, los pequeños productores y las comunidades marginadas, incluidos los derechos de los pueblos indígenas sobre sus recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos.
- c. Proteger jurídicamente los derechos consuetudinarios de tenencia y uso de tierras y recursos naturales de las personas expuestas a la inseguridad alimentaria sobre los bosques y los árboles en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, a través de instrumentos formales compatibles con los marcos jurídicos⁶.
- d. Garantizar y hacer cumplir los derechos de acceso, uso y tenencia de los grupos vulnerables y marginados con respecto a los bosques y los árboles, especialmente ante el desarrollo de infraestructura a gran escala, el acaparamiento de tierras y el establecimiento o la expansión de zonas protegidas.
- e. En colaboración con los pueblos indígenas, crear iniciativas basadas en los derechos para mejorar la productividad y la resiliencia de los sistemas basados en los bosques y los árboles e incorporarlas a las políticas, los programas y las prácticas.

7. FORTALECER LOS SISTEMAS DE GOBERNANZA FORESTAL INCLUYENTES EN TODOS LOS SECTORES Y ESCALAS EN FAVOR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

Los Estados y otras partes interesadas deberían:

- a. Fortalecer la coherencia de las políticas en los sectores forestal, agrícola, educativo y otros sectores a diferentes escalas, con el fin de garantizar estrategias de gestión forestal sostenible para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición.
- b. Promover incentivos eficaces para la producción y el consumo sostenibles de los productos forestales en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.
- c. Promover un enfoque basado en los derechos para la gobernanza de los bosques y los árboles en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, en el que se garantice la observancia de las leyes y las normas internacionales en materia de derechos humanos⁷, incluidas las normas de transparencia y rendición de cuentas.
- d. Asegurarse de que las leyes, las políticas y los programas que afectan a los bosques y los árboles eviten o minimicen las repercusiones negativas sobre la seguridad alimentaria y la nutrición, creen regímenes de gobernanza forestal que incorporen las inquietudes en materia de seguridad alimentaria y nutrición y definan claramente las funciones, los derechos y las obligaciones de las diversas partes interesadas, y de que se apliquen de manera eficaz.

⁶ Por ejemplo: La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas; las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional, del CSA; la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW).

⁷ Como, por ejemplo, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, la CEDAW, la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas y las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional, del CSA.

- e. Velar por la participación plena y eficaz de todas las partes interesadas pertinentes en la formulación de políticas forestales, la gobernanza y la gestión a todas las escalas, en particular las mujeres y los grupos vulnerables y marginados, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades dependientes de los bosques, ofreciéndoles la creación de capacidades y el apoyo adecuados.
- f. Velar por la participación plena y eficaz de las partes interesadas afectadas, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades dependientes de los bosques, a fin de integrar las inquietudes en materia de seguridad alimentaria y nutrición en la creación y la gestión de zonas protegidas.
- g. Facilitar la puesta en marcha de procesos que tengan en cuenta las repercusiones de la gestión forestal sobre la seguridad alimentaria y la nutrición a escalas espaciales y temporales diferentes.
- h. Velar por que los planes de certificación forestal incorporen las inquietudes de todas las partes interesadas en materia de seguridad alimentaria y nutrición propiciando su participación plena y eficaz.
- i. Promover iniciativas incluyentes de gestión y producción conjuntas que se desarrollen en colaboración con las partes interesadas pertinentes, incluso a través de concesiones y planes de responsabilidad institucional y social.

INTRODUCCIÓN

Los bosques y los árboles contribuyen directa e indirectamente a la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas maneras. Son fuente de madera, energía, alimentos y otros productos. Proporcionan medios de vida a una parte considerable de la población mundial, a menudo los más vulnerables. Los bosques prestan servicios ecosistémicos indispensables, como la regulación de los ciclos del agua y del carbono y la protección de la diversidad biológica, que son esenciales para la producción de alimentos y para la seguridad alimentaria y la nutrición a largo plazo. Estas contribuciones varían según los tipos de bosques, las maneras de gestionarlos y los métodos de gobernanza utilizados. Naturalmente, revisten particular importancia para las personas que dependen de los bosques, pero también tienen repercusiones a muy gran escala.

Podría decirse que los debates sobre la seguridad alimentaria y la nutrición han tardado mucho tiempo en reconocer la importancia de los bosques. Con frecuencia, los debates sobre la seguridad alimentaria y la nutrición estaban circunscritos mayormente a la producción y se centraban en aumentar los rendimientos de la agricultura y encontrar formas de difundir las nuevas tecnologías y prácticas a fin de mejorar la producción agrícola. Los bosques no solían ser parte de estos debates, salvo en la medida en que se percibían como espacio posible para futuras expansiones agrícolas o como recurso amenazado y necesitado de protección frente a tales expansiones. En realidad, el cambio de percepción sobre el papel de los bosques en la seguridad alimentaria y la nutrición ha sido motivado por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005), que demostró sin lugar a dudas que la salud y la nutrición humanas están “indisolublemente unidas” a la salud de los ecosistemas naturales, con inclusión de los bosques (Whitmee *et al.*, 2015). Esto propicia una mejor integración de los temas y las inquietudes sobre seguridad alimentaria y nutrición en la investigación y las políticas del ámbito forestal y de las contribuciones de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición en la investigación y las políticas sobre agricultura y seguridad alimentaria y nutrición.

La Asociación de Colaboración en materia de Bosques convocó un Grupo de expertos forestales mundiales (GEFM) en noviembre de 2013 y elaboró un informe sobre el papel de los bosques en la seguridad alimentaria y la nutrición (Vira *et al.*, 2015), que se presentó en mayo de 2015 durante el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques. Este acontecimiento ha tenido resonancia en la comunidad forestal. Los bosques y los árboles son importantes para la seguridad alimentaria y la nutrición, debido tanto a sus funciones directas (suministro de alimentos —como frutas, nueces, semillas y hongos, entre otros— y red de seguridad en épocas de escasez de alimentos) como a sus contribuciones indirectas a los sistemas de producción en los que se basan las estrategias de agricultura y nutrición (prestación de servicios ecosistémicos y fuente de ingresos a través de la venta de leña y de PFNM). Para ello, es necesario que los responsables de la toma de decisiones del sector forestal modifiquen su percepción de los bosques, que no son solo espacios para la conservación, la protección o la producción (funciones de producción —tanto de madera, PFNM u otros productos forestales como de servicios ecosistémicos— que ya se han reconocido ampliamente), sino que también son elementos clave de las dietas y los sistemas alimentarios de todo el mundo.

Asimismo, cada vez se reconoce en mayor medida que los bosques y los árboles pueden contribuir de forma notable a que los sistemas agrícolas ecológicamente sostenibles sean capaces de satisfacer las necesidades mundiales en materia de seguridad alimentaria y actuar como motor clave del bienestar humano y natural (Ickowitz *et al.*, 2014, 2016; Vira *et al.*, 2015). Este avance es coherente con el discurso contemporáneo sobre agricultura y nutrición, que se ocupa con atención creciente de la mejor manera de crear un sistema alimentario productivo, equitativo y sostenible a largo plazo (Pinstrup-Andersen, 2013; Ruel y Alderman, 2013; Carletto *et al.*, 2015). Actualmente, el “gran desafío” es alimentar a una población cada vez más numerosa con dietas nutritivas y suficientes y de manera sostenible para el medio ambiente en el contexto del cambio climático y la escasez de recursos naturales (Frison *et al.*, 2006; FAO, 2010a; Fanzo *et al.*, 2013; Powell *et al.*, 2015). Para lograrlo, será necesario configurar los territorios de modo que la producción agrícola pueda expandirse sin debilitar la capacidad de los ecosistemas naturales para apoyar la agricultura (Sayer *et al.*, 2013; Baudron y Giller, 2014).

Los bosques se enfrentan a demandas crecientes y contrapuestas de tierra, madera, alimentos, piensos, energía y servicios ecosistémicos. La expansión agrícola, que a menudo se realiza a expensas de los bosques (Gibbs *et al.*, 2010), se considera la causa principal de la deforestación, responsable de aproximadamente el 80 % de la pérdida de bosques (Kissinger *et al.*, 2012). También está previsto que aumente la demanda de materiales y energía renovables (IEA, 2010), lo que incrementa la presión a la que están sometidos los recursos forestales. Esto conlleva efectos directos inmediatos para los medios de vida y la seguridad alimentaria y la nutrición de los hombres y las mujeres que dependen de los bosques. Además, influye en la prestación local y mundial de los servicios ecosistémicos de los que dependen los sistemas de producción agrícola, lo que hace dudar de su capacidad para satisfacer la demanda futura de alimentos. Las respuestas en materia de políticas orientadas a proteger a los bosques repercuten a su vez en la manera en que estos contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial de las personas que dependen de los bosques.

En este contexto, en su 41.º período de sesiones, celebrado en octubre de 2014, el CSA solicitó al GANESAN que preparara un estudio sobre la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, que constituiría la base de las deliberaciones del 44.º período de sesiones plenarios del mencionado Comité, programado para octubre de 2017. La cuestión principal en este caso son las múltiples contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición⁸ en sus cuatro dimensiones y la manera de optimizarlas a escalas espaciales y temporales diferentes, en un contexto de demandas de tierra, bosques y árboles crecientes y contrapuestas (entre otras cosas, para la obtención de madera, alimentos, energía y servicios ecosistémicos) y de cambio climático.

La finalidad del presente informe es proporcionar un análisis integral con base empírica de las relaciones entre la actividad forestal y la seguridad alimentaria y la nutrición. Aclara los vínculos entre la actividad forestal sostenible, por una parte, y la seguridad alimentaria y la nutrición, por otra, y examina cómo aquella puede satisfacer las demandas contrapuestas de esta y contribuir a su mejora a largo plazo. Está estructurado de la manera siguiente. En el Capítulo 1 se examinan los vínculos entre los bosques y la seguridad alimentaria y la nutrición y, para los fines del presente informe, se proponen un marco conceptual y una tipología forestal basados en su nivel de modificación humana, esto es, la medida en que han sido modificados por las personas. En el Capítulo 2 se presenta un análisis pormenorizado de las vías por las cuales los bosques afectan a la seguridad alimentaria y la nutrición. Se describen las diversas contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición, teniendo en cuenta las particularidades que caracterizan a las escalas temporales de las actividades relacionadas con los bosques. Se examinan las diversas funciones de los bosques y la actividad forestal en apoyo a los sistemas alimentarios a largo plazo, como los servicios ecosistémicos forestales en diferentes escalas (biodiversidad, ciclo del agua, ciclos biogeoquímicos). En el Capítulo 3 se revisa la situación de los bosques en el mundo y se analizan las presiones y los retos actuales de la actividad forestal en relación con sus contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición de las personas que viven en los bosques, en sus márgenes o fuera ellos, desde el ámbito local hasta el plano mundial. Para ello, el informe se ocupa de cuestiones importantes relativas al uso de la tierra y a las relaciones entre los bosques y la agricultura. Se analizan las amenazas y las oportunidades que se derivan de las funciones sociales, económicas y medioambientales de los bosques y la actividad forestal, como la diversidad biológica, el papel de los bosques en el sistema climático y las repercusiones del cambio climático. En el Capítulo 4, que está orientado hacia las soluciones, se pone de relieve cómo la actividad forestal sostenible puede contribuir a la seguridad alimentaria y la nutrición, con una atención especial al entorno propicio para ello y, por tanto, a los instrumentos de política y a las cuestiones de gobernanza.

⁸ Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. En 2009, en la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria, se declaró que “los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad”. La *disponibilidad* es el suministro de alimentos a través de la producción, la distribución y el intercambio; el *acceso* es la asequibilidad de los alimentos y la asignación de estos, así como las preferencias de las personas y las necesidades de cada miembro del hogar; la *utilización* consiste en la metabolización de los alimentos por las personas; y la *estabilidad* se refiere a la capacidad de obtener alimentos a lo largo del tiempo.

1. LOS BOSQUES, LOS ÁRBOLES Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN: ALCANCE Y MARCO CONCEPTUAL

Definir el alcance del presente informe supone de por sí todo un reto. Existen bosques y territorios arbolados muy diferentes en el mundo. Las definiciones de bosques varían. Además, también se hace necesario escoger entre un enfoque restrictivo, si se consideran los bosques en sentido estricto, y una perspectiva más amplia que abarca los árboles de los territorios agrícolas, como los huertos o los sistemas agroforestales.

Al examinar las diferentes aportaciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición no se detecta un momento preciso en que los árboles dejan de realizar estas contribuciones. A menudo, los árboles de las zonas no boscosas también pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición. Además, como se señala en el programa de investigación sobre bosques, árboles y agroforestería del CGIAR⁹, las zonas forestales experimentan cambios en lo que respecta tanto al tipo como a la cantidad de dosel arbóreo de los territorios. Si el alcance del informe fuera demasiado limitado, no se podrían considerar algunos de los territorios en los que están en juego estas dinámicas ni sus consecuencias para la seguridad alimentaria y la nutrición. Por consiguiente, en el presente informe se adopta una perspectiva amplia que abarca tanto los bosques en su diversidad como los árboles fuera de los bosques.

En el Recuadro 1 se exponen las principales fuentes de datos sobre los bosques y los productos forestales que se utilizan en el presente informe, y algunos de los desafíos asociados.

Recuadro 1 Los bosques y los productos forestales: disponibilidad y calidad de los datos

En el plano mundial, la fuente de datos sobre bosques y productos forestales más completa es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que lleva desde 1946 realizando el seguimiento de los bosques del mundo con una periodicidad quinquenal o decenal¹⁰. La Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) se publica ahora cada cinco años, con datos facilitados por un número creciente de países. La FRA es la única base de datos mundial que permite analizar las relaciones entre la gestión forestal y las funciones forestales (Miura *et al.*, 2015).

La FRA más reciente (FAO, 2015) es el resultado de las contribuciones de una red de corresponsales nacionales en 155 países, los cuales prepararon informes nacionales que presentaban las estadísticas forestales gubernamentales con un formato y unas definiciones comunes. La calidad (precisión, fiabilidad, validez) de los datos sobre la superficie forestal ha mejorado en los últimos años. En 2014, 112 países, que representan en torno al 83 % de la superficie forestal mundial, habían realizado o estaban realizando una evaluación forestal nacional basándose en un inventario sobre el terreno, en teledetección o en una combinación de los dos métodos, y la mayoría de la información empleada en estas evaluaciones se había recopilado o actualizado en los últimos cinco años.

Recientemente se han generado varias estimaciones mundiales independientes mediante satélite sobre la superficie forestal y el cambio forestal, lo que puede relanzar y enriquecer el debate sobre la calidad de los datos de la FRA, así como mejorar la vigilancia precisa del cambio forestal en el ámbito mundial; de hecho, ya se han observado mejoras en la convergencia entre la FRA 2015 (FAO, 2015) y los estudios basados en la teledetección en

⁹ El programa de investigación sobre bosques, árboles y agroforestería del CGIAR, que se puso en marcha en 2011, reúne a múltiples instituciones de investigación, asociados para el desarrollo y donantes con el objetivo de reforzar el papel de los bosques, los árboles y la agroforestería en el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y de hacer frente al cambio climático. El trabajo del programa abarca todo el proceso, desde la experimentación hasta la ampliación de escala de las soluciones técnicas, de gestión, de gobernanza y de políticas, con vistas a liberar el potencial y maximizar los beneficios que pueden aportar los árboles. En 2017 ha iniciado la segunda etapa, que se desarrollará durante seis años hasta 2022, y actualmente se encarga de 118 proyectos en 41 países, con un presupuesto de 80 millones de USD en 2017. Véase <http://www.foreststreesagroforestry.org/>.

¹⁰ Véase <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es/>.

comparación con las FRA anteriores (Sloan y Sayer, 2015) Sin embargo, aunque la FRA define los bosques como una combinación de dosel arbóreo y uso de la tierra, los conjuntos de datos de teledetección (que utilizan imágenes obtenidas desde satélites) solo pueden vigilar el dosel arbóreo. Por ejemplo, no pueden diferenciar entre el dosel arbóreo de los bosques y el dosel arbóreo fuera de los bosques, como los cultivos arbóreos de los sistemas agrícolas, las plantaciones de palma de aceite o las plantaciones de café, entre otros. Tampoco pueden distinguir entre una pérdida de bosques permanente y la eliminación temporal de un dosel arbóreo como parte de un plan de gestión forestal.

El presente informe también se apoya en gran medida en el informe sobre *El estado de los bosques del mundo* (SOFO) de la FAO (FAO, 2014a), que analiza datos sobre los beneficios socioeconómicos que conllevan los bosques para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición utilizando los datos de los censos nacionales, las estadísticas relativas a las cuentas nacionales y las encuestas internacionales ejecutadas por organismos como el Banco Mundial, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la FAO y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

La información sobre el valor añadido bruto del sector formal forestal y el empleo generado por dicho sector, que se considera bastante exacta y fiable, procede de datos estadísticos internacionales, así como de bases de datos internacionales de estadísticas de la División de Estadística de las Naciones Unidas, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. No obstante, no incluye las contribuciones indirectas de los bosques a los ingresos formales y al empleo en el ámbito del transporte y el procesamiento, ya que estas actividades no forman parte del sector de los servicios u otros sectores industriales.

Los cálculos del número de hogares que utilizan dendrocombustible para cocinar parecen bastante precisos ya que abarcan 134 países y representan el 83 % de la población mundial. La mayoría de los países sobre los que no había datos pertenecían a regiones desarrolladas (en las que probablemente no se recopila esta información debido al bajo número de personas que utilizan este combustible de cocina); para los pocos países menos desarrollados sobre los que no había datos se utilizaron como estimaciones las medias regionales (FAO, 2014a).

De forma inversa, la información disponible sobre la producción, el comercio y el consumo de PFMN parece muy incompleta y no es comparable entre países ni a lo largo del tiempo (May *et al.*, 2001). Probablemente los cálculos disponibles subestiman en gran medida las contribuciones informales de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición por varios motivos. En primer lugar, porque no existe una definición de PFMN aceptada internacionalmente. En segundo lugar, por la gran variedad de PFMN que deben tenerse en cuenta. En tercer lugar, porque los PFMN se clasifican a menudo como productos agrícolas sin distinguir entre productos silvestres y cultivados. Y en cuarto lugar, porque con frecuencia los PFMN se producen o cosechan para consumo propio o para su comercio en los mercados informales, por lo que no se incluyen en las estadísticas formales.

Para subsanar esta deficiencia, el programa de Estadísticas forestales de la FAO realizó una primera revisión sistemática de los PFMN de los sistemas internacionales de clasificación existentes empleados en la recopilación y divulgación de datos (Sorrenti, 2017). El programa establece múltiples PFMN "principales" (entre los que figuran los hongos comestibles y las trufas, las bayas de los bosques, los productos del arce, las nueces comestibles, el bambú y el rotén; el corcho, la corteza, los látex, las gomas y las resinas, los cueros, las pieles y los trofeos, la carne de caza y los insectos comestibles) y pide que se aclare y uniformice la terminología y la clasificación a fin de mejorar la recopilación de datos. Por último, destaca la necesidad de que las encuestas de los hogares destinatarios complementen las bases de datos de estadísticas y capten el valor pleno de los PFMN, con inclusión del sector informal.

En este caso se utilizan las cifras mundiales, si las hay, de la FAO (que es en general la fuente de datos más exhaustiva a nivel mundial), completadas con otros datos tomados de la evaluación de la IUFRO (Vira *et al.*, 2015) y de estudios de caso específicos.

Fuentes: FAO (2014a); FAO (2015); Sorrenti (2017).

En este primer capítulo se aclaran algunos de los conceptos y las definiciones utilizados en el presente informe y se propone una tipología de bosques y otros sistemas de árboles basada principalmente en el grado de modificación humana que han experimentado; dicha tipología se utilizará a lo largo del documento como ayuda para entender las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición y como orientación para las políticas que persiguen mejoras en este sentido. Además, este análisis ayuda a

aclarar el concepto de personas que dependen de los bosques. A continuación se analizan brevemente las relaciones entre los bosques y los árboles y las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición, apoyándose para ello en el concepto de servicios ecosistémicos, y se demuestra la necesidad de integrar los vínculos tanto directos como indirectos a diferentes escalas espaciales y temporales. Por último se propone un marco conceptual con el que se pretende facilitar el análisis con respecto a diferentes sistemas y esclarecer el concepto de actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición, teniendo en cuenta la definición de sistemas alimentarios sostenibles (HLPE, 2014a).

1.1. Los bosques, los árboles y la agroforestería: definiciones y alcance

Existe una gran variedad de bosques como resultado de la interacción entre las diversas condiciones ambientales y las diferentes culturas, condiciones económicas, instituciones y sistemas de gestión o actividades humanas. Dado que los bosques desempeñan múltiples funciones, sus definiciones pueden adoptar numerosas perspectivas y referirse a diferentes agentes, por ejemplo, como un tipo específico de ecosistema, una zona de producción de madera, una zona de caza, un espacio recreativo o una zona de conservación, entre otros. Estos dos elementos justifican la gran cantidad y variedad de definiciones utilizadas en los ámbitos local, nacional e internacional, a menudo con propósitos diferentes.

1.1.1. Una diversidad extrema

Se encuentran bosques y árboles en diferentes regímenes geográficos, edáficos y climáticos, que se extienden desde las regiones boreales hasta los trópicos. Según algunas estimaciones publicadas³, más del 60 % de las 867 ecorregiones terrestres definidas en todo el mundo (Olson *et al.*, 2001) se clasificarían como bosques o tierras arboladas. Además, los árboles son un elemento importante en muchos territorios agrícolas, pastizales y terrenos de pasto.

Los tipos de bosques presentan diferencias importantes entre sí, de acuerdo con múltiples factores como la latitud, la temperatura, los regímenes de lluvias, la composición del suelo y la actividad humana. Se pueden clasificar atendiendo a numerosas características. Por regla general, los tipos de bosques principales se enmarcan en regiones climáticas distintas (véase el Recuadro 2, que ofrece una descripción de los bosques tropicales, los bosques de la zona templada y los bosques boreales), y existen variaciones importantes en cada tipo.

³ https://library.cgiar.org/bitstream/handle/10947/2564/fc4_crp6_report.pdf?sequence=1.

Recuadro 2 Los biomas forestales

Bosque tropical

De los diferentes tipos de bosques, los tropicales son los que presentan una diversidad de especies mayor. Se desarrollan cerca del Ecuador, en la zona limitada por las latitudes 23,5 °N y 23,5 °S. Una de las características principales de estos bosques es su marcada estacionalidad: no hay invierno y solo existen dos estaciones (húmeda y seca). Tienen luz solar durante 12 horas, con poca variación.

- La temperatura media es de 20 °C a 25 °C y se mantiene bastante estable durante el año: las temperaturas medias de los tres meses más cálidos y de los tres meses más fríos no varían más de 5 °C.
- Las precipitaciones se distribuyen de forma uniforme durante el año, y el total anual supera los 200 cm.
- El suelo tiene un contenido bajo en nutrientes y es ácido. La descomposición es rápida y la lixiviación es fuerte.
- El dosel de los bosques tropicales tiene múltiples estratos y es continuo, por lo que la penetración de la luz es escasa.
- La flora de los bosques tropicales presenta una gran diversidad: en un kilómetro cuadrado pueden encontrarse hasta 100 especies arbóreas diferentes. Los árboles alcanzan alturas de 25 m a 35 m, tienen troncos tubulares y raíces superficiales, son en su mayoría perennifolios y tienen hojas grandes de color verde oscuro. También hay plantas como orquídeas, bromelias, trepadoras (lianas), helechos, musgos y palmas.
- La fauna está formada por numerosas aves, murciélagos, pequeños mamíferos e insectos.

Las subdivisiones de los bosques tropicales están determinadas por la distribución estacional de las precipitaciones:

- Pluviselva de hoja perenne: no hay temporada seca.
- Pluviselva estacional: período seco corto en una región tropical muy húmeda (el bosque muestra cambios estacionales claros ya que los árboles experimentan cambios evolutivos de manera simultánea, pero se mantiene el mismo carácter general de la vegetación que en la pluviselva de hoja perenne).
- Bosque de hoja semiperenne: temporada seca más larga (los árboles de la parte alta del dosel son caducifolios, y los de la parte baja continúan siendo perennifolio).
- Bosque caducifolio húmedo/seco (monzón): la duración de la estación seca aumenta a medida que disminuyen las precipitaciones (la mayoría de los árboles son deciduos).

Bosque de la zona templada

Los bosques de la zona templada se encuentran en el este de América del Norte, en el noreste de Asia y en el centro y el oeste de Europa. Este bioma forestal se caracteriza por estaciones bien definidas con inviernos marcados. Presentan un clima moderado y una temporada de crecimiento de entre 140 y 200 días durante un período sin heladas de 4 a 6 meses.

- La temperatura oscila entre -30 °C y 30 °C.
- Las precipitaciones (75-150 cm) se distribuyen de forma uniforme durante todo el año.
- El suelo es fértil y se enriquece con la hojarasca en descomposición.
- La cubierta es moderadamente densa y permite que penetre la luz, lo que propicia una vegetación del sotobosque bien desarrollada y muy diversificada con estratificación animal.
- La flora consiste en tres o cuatro especies arbóreas por kilómetro cuadrado. Los árboles se caracterizan por tener hojas latifoliadas que caen cada año, y algunas de las especies presentes son robles, nogales, hayas, *tsuga*, arces, tilos americanos, chopos negros norteamericanos, olmos, sauces y hierbas con floración en primavera.
- La fauna está formada por ardillas, conejos, mofetas, aves, ciervos, pumas, linceos, lobos grises, zorros y osos negros.

Las subdivisiones de los bosques de la zona templada están determinadas por la distribución estacional de las precipitaciones:

- Bosques siempreverde latifoliados y de coníferas húmedos: inviernos húmedos y veranos secos (las precipitaciones se concentran en los meses de invierno y los inviernos son relativamente suaves).
- Bosques de coníferas secos: dominan las zonas de mayor elevación; baja precipitación.

- Bosques mediterráneos: las precipitaciones se concentran en invierno, con menos de 100 cm al año.
- Coníferas templadas: inviernos suaves, precipitaciones anuales altas (más de 200 cm).
- Pluviselvas latifoliadas templadas: inviernos suaves sin heladas, precipitaciones altas (más de 150 cm) que se distribuyen de manera uniforme durante el año.

Bosque boreal

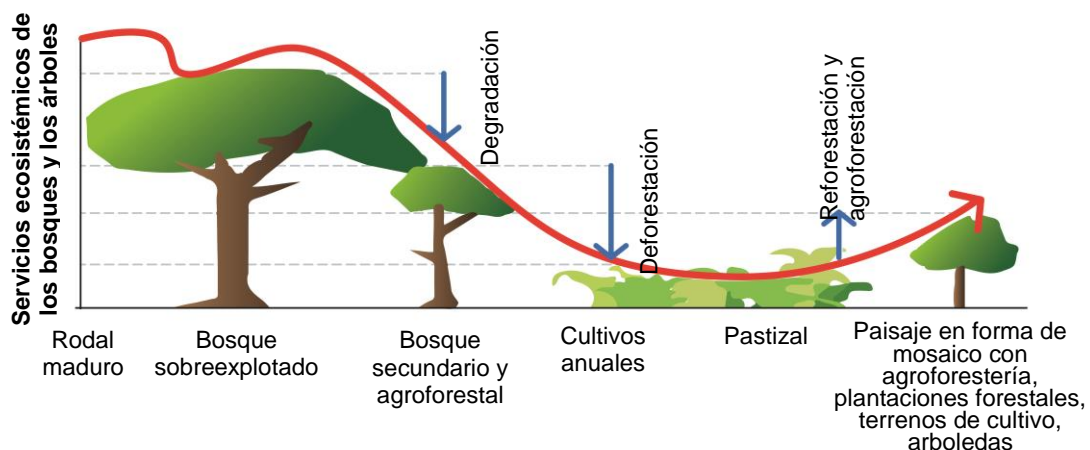
Los bosques boreales o taiga constituyen el mayor bioma terrestre. Se desarrollan entre las latitudes 50 °N y 60 °N y se pueden encontrar en la amplia franja central de Eurasia y América del Norte (dos tercios en Siberia y el resto en Escandinavia, Alaska y el Canadá). Las estaciones se dividen en veranos cortos, húmedos y moderadamente cálidos e inviernos largos, fríos y secos. La duración de la temporada de crecimiento de los bosques boreales es de 130 días.

- Las temperaturas son muy bajas.
- Las precipitaciones son principalmente en forma de nieve, entre 40 cm y 100 cm al año.
- El suelo es una capa fina, tiene un contenido bajo en nutrientes y es ácido.
- La cubierta permite que penetre poca luz y, como resultado, la vegetación del sotobosque es limitada.
- La flora está formada principalmente por coníferas perennifolio con hoja acícula, como pinos, abetos y piceas.
- La fauna incluye pájaros carpinteros, halcones, alces, osos, comadrejas, linceos, zorros, lobos, ciervos, liebres, ardillas listadas, musarañas y murciélagos.

Véase <http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibits/biomes/forests.php>.

Otro criterio importante para diferenciar los tipos de bosques es el grado de influencia humana, que se puede presentar en una "curva de transición" con los bosques naturales en un extremo y la agricultura y la reforestación en el otro. Históricamente, los países boscosos han experimentado etapas de aumento y posterior reducción de la zona forestal, con cambios tanto en el tipo como en la cantidad de dosel arbóreo. La curva de transición forestal (véase la Figura 1) muestra claramente cómo hay una escala de intensidad de gestión, de baja intensidad a alta intensidad, que atraviesa transversalmente la "evolución" de la pérdida y la recuperación de los bosques y el dosel arbóreo (Mather y Needle, 1998). El movimiento de un país o una región a lo largo de esta curva de transición forestal y de uso de la tierra ha tendido a seguir el cambio demográfico y el desarrollo económico. Sin embargo, también resulta útil para describir la variación espacial en los territorios contemporáneos.

Figura 1 Curva de transición forestal y de uso de la tierra



Fuente: Adaptado del CIFOR (2011).

1.1.2. Definiciones de bosque

Existen numerosas definiciones de bosque. Lund (2017) contó 1 660 definiciones de bosque y zona arbolada diferentes en uso en el mundo; algunos países utilizaban varias definiciones de manera simultánea. Este hecho pone de manifiesto la diversidad tanto de los bosques y los ecosistemas forestales en el mundo como de las percepciones humanas con respecto a los bosques y el uso que se hace de ellos. El término “bosque” se puede utilizar para describir una gran variedad de ecosistemas que van desde árboles dispersos en territorios áridos hasta rodales maduros de densidad cerrada en zonas de altas precipitaciones (Sloan y Sayer, 2015). Debido a su amplia distribución geográfica en muchos biomas diferentes, existe una enorme variedad de bosques, desde áridos y dispersos hasta húmedos y densos, lo que justifica las múltiples y diferentes definiciones nacionales. La diversidad de definiciones también está vinculada con diferencias culturales y de uso de los bosques (Helms, 2002). Un bosque puede ser una unidad administrativa, un tipo de uso de la tierra o un tipo de cubierta terrestre (Lund, 2002). Algunas zonas pueden calificarse como bosques en tanto que unidad administrativa, aunque no estén totalmente arboladas.

La mayoría de las definiciones de bosque se basan en la cubierta terrestre o en el uso de la tierra. La cubierta terrestre hace referencia a la apariencia física real de la tierra. El uso de la tierra se refiere al uso que de ella hacen los humanos. Desde el punto de vista del uso de la tierra, una zona que queda desprovista temporalmente de árboles porque se han eliminado continúa siendo un bosque siempre y cuando se vaya a reforestar en el futuro próximo. La mayoría de las definiciones combinan los criterios de cobertura de copa (densidad de la cubierta determinada calculando la zona de suelo bajo la sombra de las copas de los árboles), altura de los árboles y superficie mínima, y a menudo añaden consideraciones sobre el uso de la tierra, bien a fin de incluir zonas que actualmente están desprovistas de árboles pero que se reforestarán, bien para excluir algunas zonas utilizadas con fines agrícolas.

La definición utilizada, que incluye dichos criterios y umbrales, puede influir de forma decisiva en la zona considerada como bosque. Lund toma el ejemplo de Turquía (Lund, 2014) para señalar que el tamaño de la zona considerada como bosque según la definición nacional prácticamente duplica el tamaño de la zona que Turquía declara como bosque ante la FAO conforme a la definición de la Organización (véase más abajo). Demuestra que la diferencia se debe principalmente a que la definición turca de bosque incluye las zonas cuya cobertura de copa abarca desde el 1 % hasta el 10 %, que se conoce como “bosque degradado”. También hace notar que, en los Estados Unidos de América, las definiciones de árbol y tierra forestal varían según el organismo federal (Lund, 2002), y que cada una de ellas se rige por intereses y perspectivas específicos. Como muestran estos ejemplos, la mayoría de las definiciones están adaptadas a las situaciones nacionales y, a menudo, a un propósito concreto.

La FRA ha ayudado a armonizar, a nivel mundial, los enfoques utilizados para definir y clasificar los bosques, aunque resulta bastante difícil conseguir una uniformidad completa en los enfoques nacionales (Sloan y Sayer, 2015). La FRA (véase el Recuadro 3) utiliza una definición global aceptada de bosque que incluye un umbral mínimo para la altura de los árboles de 5 m, una cubierta forestal mínima del 10 % y una superficie forestal mínima de 0,5 ha. Los parques urbanos, los huertos, las plantaciones de palma de aceite, la agroforestería y otros cultivos arbóreos agrícolas quedan excluidos de esta definición, que incluye no obstante el caucho, el alcornoque y las plantaciones de árboles de Navidad (FAO, 2012a).

A partir de esta definición de bosque se pueden deducir las definiciones siguientes (FAO, 2012a):

- **Deforestación:** la conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción permanente de la cubierta de dosel, por debajo del umbral mínimo del 10 %.
- **Aforestación:** establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, no había sido clasificada como bosque.

- **Reforestación:** restablecimiento del bosque a través de la plantación o de la siembra deliberada en tierra que ya es de uso forestal.

Con estas definiciones, en 2015 los bosques cubrían casi 4 000 millones de hectáreas en todo el mundo, esto es, alrededor del 30 % de la superficie terrestre del planeta (FAO, 2015). Otros 1 200 millones de hectáreas están cubiertas por otras tierras boscosas (FAO, 2015; Keenan *et al.*, 2015), las cuales, según la definición del Recuadro 3, son principalmente tierras cuya cubierta forestal oscila entre el 5 % y el 10 %.

Recuadro 3 Definiciones utilizadas en la Evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO

En la FRA, la FAO distingue tres categorías de tierra (FAO, 2012a).

1. Bosque

“Tierras que se extienden por más de 0,5 ha dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.”

A su vez, la FAO distingue tres categorías de bosques:

- **Bosque primario:** “Bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies indígenas y en el cual no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa.”
- **Otros bosques regenerados de manera natural:** “Bosque regenerado de manera natural en el cual existen indicios evidentes de actividad humana.”
- **Bosque plantado:** “Bosque predominantemente compuesto de árboles establecidos por plantación y/o siembra deliberada.”

2. Otras tierras boscosas

“Tierra no definida como ‘bosque’ que se extiende por más de 0,5 ha; con árboles de una altura superior a 5 metros [y] una cubierta de dosel de 5 a 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos; o con una cubierta mixta de arbustos, matorrales y árboles superior a 10 por ciento. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.”

3. Otras tierras

“Toda la tierra que no ha sido clasificada como bosque u otras tierras boscosas”.

Esta última categoría incluye la tierra sujeta a un uso predominantemente agrícola o urbano.

En particular, contiene una subcategoría llamada “otra tierra con cubierta de árboles” que está definida como: “Tierra considerada como ‘otra tierra’ cuyo uso es predominantemente agrícola o urbano y que tiene porciones de cubierta de árboles que se extienden por más de 0,5 ha con una cubierta de dosel de más de 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 metros en la madurez. Incluye tanto las especies de árboles que se encuentran en los bosques como fuera de ellos”*.

Pertencen a esta subcategoría los grupos de árboles y árboles dispersos (por ejemplo, “árboles fuera de los bosques”) de territorios agrícolas y zonas urbanas, respetando los tres criterios señalados previamente. Incluye en particular las plantaciones de frutales y los sistemas agroforestales, así como las plantaciones forestales cuyo objetivo principal no es la producción de madera, como las plantaciones de palma de aceite.

* Se puede consultar más información y explicaciones sobre las definiciones en FAO (2012a).

Se han producido otras evaluaciones y mapas regionales y mundiales relativos a los bosques, con resultados a menudo divergentes como consecuencia de las diferentes definiciones de bosque y metodologías utilizadas y de las distintas interpretaciones realizadas. Por ejemplo, el uso de imágenes desde satélite puede generar resultados muy diferentes a los estudios desde tierra, como se explica en el Recuadro 1. Bastin *et al.* (2017) localizaron 467 millones de hectáreas de bosques “ocultos” en biomas de tierras secas de los que no se había informado anteriormente, para lo que utilizó grandes bases de datos de imágenes desde satélite con resoluciones espaciales y temporales muy altas que la plataforma Google Earth había puesto al alcance de los científicos, y se apoyó en una nueva herramienta de interpretación fotográfica de la FAO y en la participación de más

de 200 operadores locales, que aportaron sus competencias especializadas. Esta estimación sobre la zona forestal de tierras secas aumenta los cálculos existentes entre un 40 % y un 50 %. Estos bosques “ocultos” representan como mínimo el 9 % de la superficie forestal mundial real. Las diferencias son especialmente significativas en África, donde se ha duplicado la superficie forestal de tierras secas. Estas herramientas podrían contribuir de forma notable a la evaluación y el seguimiento de las zonas forestales y a su evolución futura y podrían ayudar a mejorar la calidad de los datos recopilados en las próximas FRA.

Se utilizan definiciones diferentes incluso en la esfera internacional, por lo que los datos resultantes no son totalmente comparables. Por ejemplo, en lo que respecta a los inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) presentados a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), cada país documenta y utiliza sus definiciones nacionales propias.

Las definiciones de bosque se han puesto en entredicho (véase Chazdon *et al.*, 2016a) en la medida en que no tienen en cuenta algunas características, como bosque natural o cultivado, compuesto por especies nativas o no nativas, continuo o fragmentado, o sano o degradado, y ocultan por tanto algunos cambios muy importantes en la composición y la salud de los bosques. También se ha reprobado de forma especial la inclusión de las plantaciones homogéneas en la definición de bosque debido a su menor nivel de diversidad biológica. Otra crítica radica en el hecho de que el umbral mínimo utilizado excluye los fragmentos forestales pequeños y las zonas con escasa densidad forestal, que pueden desempeñar funciones importantes para los ecosistemas y para los medios de vida y la seguridad alimentaria y la nutrición locales.

Estos juicios negativos suelen fundamentarse en el reconocimiento de la especificidad y la importancia relativa de ciertos tipos de bosques. Reconocen la necesidad de disponer de definiciones para fines estadísticos que no dejen de lado las diferencias y reclaman que se aplique un enfoque matizado para el concepto de bosque. En otras palabras, aunque se necesita una única definición de bosque por razones de estadísticas mundiales, también se deben poder distinguir, en el marco de esta definición, los distintos tipos y categorías existentes, con propósitos diferentes. En el presente informe, las cifras relacionadas con los “bosques” se refieren, en la mayoría de los casos y salvo que se indique lo contrario, a la definición de la FAO que se utiliza para gran parte de las cifras mundiales. Sin embargo, se utiliza una tipología más amplia y matizada, que se describe en la Sección 1.2.

1.2. Una tipología de los bosques y los árboles fuera de los bosques

Históricamente, los ecosistemas terrestres y las culturas humanas asociadas a ellos han producido una gran variedad de bosques y sistemas de árboles, que a menudo están vinculados con conocimientos y prácticas tradicionales de pueblos indígenas y comunidades locales del mundo (Vira *et al.*, 2015). Una tipología de los bosques podría apoyarse en criterios bióticos (regiones climáticas o tipos de ecosistemas, densidad de la cubierta de dosel) o en criterios de gestión (posición en una escala histórica de la curva de transición forestal y de uso de la tierra, grado de modificación humana, o función principal reconocida desde el punto de vista de la actividad humana).

Para los fines del presente informe, la tipología utilizada se basa en criterios de gestión, que son a grandes rasgos el grado de modificación humana y la posición en la curva de transición, puesto que son los que más influyen en las diferentes contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición y los que están más condicionados por las políticas. Su objetivo es facilitar el análisis de los desafíos que supone la gestión del uso de la tierra en una amplia variedad de situaciones.

Por lo tanto, esta tipología distingue cinco categorías amplias:

- 1. bosques primarios (o rodales maduros)** con escasa perturbación de origen humano (aunque la agricultura migratoria y la corta selectiva pueden alterar la estructura forestal);

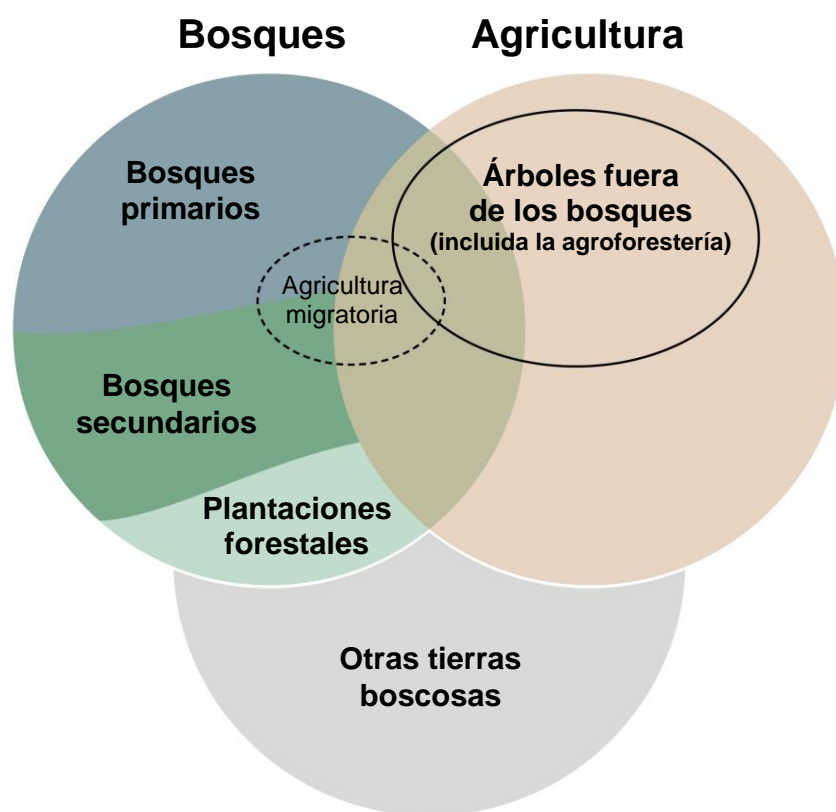
2. **bosques secundarios** que han experimentado modificaciones profundas en cierto momento debido a la intervención humana y que son el resultado de la regeneración natural, de la gestión humana activa o de ambas;
3. **plantaciones forestales**, como las plantaciones maderables monoespecíficas;
4. **otras tierras boscosas** con dosel arbóreo disperso, que la FAO no considera bosque;
5. **árboles fuera de los bosques**, como los árboles de territorios agrícolas y sistemas agroforestales, además de pequeños fragmentos de bosques en paisajes en forma de mosaico.

En general no hay una delimitación clara entre estos tipos, ya que existen en una escala de intensidad de gestión en la curva de transición forestal, desde bosques que no han sido apenas alterados hasta tierras agrícolas con explotación intensiva (véase la Figura 2). También se observa una diversidad importante dentro de cada tipo. Sin embargo, resulta muy útil reconocer las diferencias entre estos tipos a fin de abordar la diversidad y facilitar el diseño de un proceso de gestión concreto y específico para cada contexto. Los tres primeros tipos están formados por sistemas que la FAO considera bosques y se singularizan en las estadísticas de la FAO, lo que permite considerar su importancia respectiva y su evolución con respecto a la superficie (véase el Capítulo 3). Las dos últimas categorías agrupan los sistemas que no suelen clasificarse como bosques, aunque están basados en los árboles o los integran.

Las denominaciones propuestas en el presente informe tienen en cuenta las clasificaciones previas, así como las inquietudes expresadas respecto de la definición de bosque (véase más arriba). Sin embargo, es importante reconocer que la terminología, independientemente de cuál se adopte, puede inducir a error, ya que tiende a destacar un aspecto por encima de los otros.

En la Figura 2 se muestra un esquema de la relación de los diferentes tipos de bosques y sistemas de árboles entre sí y con las actividades forestales y agrícolas. Se observa una práctica creciente de modificación humana e intensidad de gestión que convierten los bosques primarios en bosques secundarios, plantaciones y, por último, agricultura. En cierta medida, las plantaciones forestales monoespecíficas de gestión intensiva comparten numerosas características con los sistemas de explotación agrícola de monocultivo. La agricultura migratoria (véase el Recuadro 5) es una actividad agrícola que se practica en el interior de los bosques.

Figura 2 Cinco tipos de bosques y sistemas de árboles



1.2.1. Bosques primarios (o rodales maduros)

La mayoría de los miembros de la comunidad académica y los profesionales del sector forestal no reconocen el término “bosque primario” en la forma en que se utiliza en la terminología de la FAO (véase FAO, 2012a) y prefieren hablar de “bosque maduro” o “rodal maduro” para reconocer el limitado alcance de los bosques verdaderamente inalterados.

Los bosques primarios o rodales maduros se caracterizan por su poca gestión (Pimbert y Pretty, 1997) y su bajo nivel de perturbación humana. Incluso en los bosques clasificados como primarios, los humanos pueden haber influido en la distribución de las plantas. Por ejemplo, Levis *et al.* (2017) demuestran que es mucho más probable que las plantas cultivadas por los pueblos precolombinos dominen en los bosques amazónicos con respecto a otras especies. Se considera que la composición actual de estos bosques es muy similar a la original. Muchos bosques primarios han sido o están siendo modificados por los pueblos que viven en su interior o en sus alrededores a fin de incrementar el suministro de alimentos de origen vegetal o cambiar el suministro de especies animales preferidas (Jamnadass *et al.*, 2015).

Los bosques primarios representan casi un tercio de la superficie forestal total (Morales-Hidalgo *et al.*, 2015). En 2015, todavía ocupaban 1 277 millones de hectáreas en todo el mundo, la mitad de ellas en los trópicos (FAO, 2015). Los bosques primarios están distribuidos por todas las regiones climáticas y por todo el mundo: 400 millones de hectáreas declaradas en América del Sur (203 millones en el Brasil), 320 millones en América del Norte y Central (206 millones en el Canadá), 277 millones en Europa (273 millones en la Federación de Rusia), 135 millones en África (103 millones en la República Democrática del Congo), 117 millones en Asia (46 millones en Indonesia) y 27 millones en Oceanía (FAO, 2015).

Los bosques primarios o rodales maduros, con inclusión de los manglares (véase el Recuadro 4), contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición mediante la recolección directa de los productos para su consumo inmediato y la generación de ingresos por la venta de PFNM y de una gran variedad de recursos forestales (Angelsen y Wunder, 2003). También prestan servicios ecosistémicos, como calidad del aire, calidad del agua, regulación del clima

y polinización; y ciclo de los elementos nutritivos, ciclo del agua, formación de suelos y fotosíntesis. A menudo informan valores religiosos, espirituales y culturales y en algunos casos se utilizan con fines recreativos y turísticos.

Recuadro 4 Manglares: una contribución fundamental para la seguridad alimentaria y la nutrición

Los manglares se definen como conjuntos de arbustos y árboles adaptados a los suelos salinos que crecen en las regiones intermareales de las costas tropicales y subtropicales. Albergan una colección única de diversidad biológica acuática y terrestre. Tienen una de las mayores producciones primarias netas de los ecosistemas terrestres y proporcionan madera y alimentos, además de servicios de respaldo (ciclo de los elementos nutritivos y formación de tierra) y reguladores (contaminación, salinidad, almacenamiento del carbono, marejada, oleaje de tormenta y tsunami). Mejoran la productividad pesquera de las aguas costeras adyacentes al actuar como zona de cría de peces con gran volumen de comercio, camarones y cangrejos, y al proporcionar nutrientes orgánicos e inorgánicos. Contribuyen de forma clave a reducir el impacto de los ciclones, los huracanes y los tsunamis sobre las vidas humanas y los bienes. Gracias a su elevada productividad y a sus altas tasas de entierro del carbono, las existencias de carbono del ecosistema manglar pueden ser hasta cuatro veces mayores que las de otros ecosistemas terrestres (Alongi *et al.*, 2016).

No obstante, se enfrentan a presiones importantes debido al ritmo de deforestación, que se calcula que es de cinco a seis veces más alto que la media (Spalding *et al.*, 2011).

Fuente: Alongi *et al.* (2016); Spalding *et al.* (2011); FAO (2007a).

1.2.2. Bosques secundarios

Para los fines del presente informe, los bosques secundarios se definen como “bosques que se regeneran en gran medida mediante procesos naturales después de que el bosque original experimentara perturbaciones humanas o naturales significativas en un momento concreto o durante un período prolongado, y cuya estructura forestal o composición de especies de la cubierta de copas presentan una diferencia importante con respecto a bosques primarios cercanos de emplazamientos similares” (Chokkalingum y de Jong, 2001). Este cambio de la estructura y las especies sigue un proceso sucesivo, y el tiempo transcurrido desde la perturbación humana o natural desempeña un papel importante.

Esta categoría “bosques secundarios” incluye lo que la FAO denomina “otros bosques regenerados de forma natural”, que cubren unos 2 400 millones de hectáreas en todo el mundo (FAO, 2015). Los bosques secundarios pueden ser gestionados en distintos grados y con diferentes propósitos. Estos bosques contribuyen en gran medida a la seguridad alimentaria y la nutrición ya que generan ingresos derivados de la producción de madera y de los cultivos comerciales, proporcionan alimentos de manera directa y prestan servicios ecosistémicos. La mayoría de los bosques secundarios de Europa y América del Norte se gestionan de manera activa para aumentar la producción de madera y otras funciones, con prácticas que combinan la regeneración natural, la plantación y la corta selectiva. Los bosques secundarios son también los principales proveedores de leña en las zonas rurales de gran parte de los trópicos, en especial en las zonas más secas (Henaó-Bravo *et al.*, 2015). En algunos países, el acceso de las comunidades (pueblos indígenas o mestizos) a los bosques se basa en concesiones (Guatemala) (Orjuela Vásquez, 2015), propiedad común (Nicaragua) (Henaó-Bravo *et al.*, 2015) o derechos de uso del bosque (Honduras) (Forest Trends, 2013), y su producción consiste en madera, alimentos, forraje y PFNM.

Como afirma Wadsworth (1997), si se gestionan de manera sostenible, los bosques secundarios pueden contribuir a la generación de ingresos y proporcionar otros productos forestales a los mercados a través de la producción de madera, además de prestar otros servicios ambientales. Dado que muchos de ellos se regeneran en antiguos espacios agrícolas y ganaderos que se han degradado, normalmente se puede acceder fácilmente a los bosques secundarios a través de la red de carreteras rurales.

Por último, la agricultura migratoria, que en gran parte se podría considerar un sistema agroforestal (véase la Sección 1.2.5), se practica dentro de los bosques, tanto secundarios como primarios (véase el Recuadro 5).

Recuadro 5 Agricultura migratoria o agricultura itinerante

La agricultura migratoria, que también se conoce como agricultura itinerante, se basa en la limpieza y la quema intermitentes de pequeños fragmentos de bosque para su uso en la producción de cultivos alimentarios de subsistencia, seguida por períodos de barbecho más largos en los que el bosque restaura la productividad de la tierra (Cramb *et al.*, 2009). Abarca una gran variedad de prácticas tradicionales en territorios y ecosistemas muy diferentes. Continúa siendo la forma de agricultura dominante en muchas zonas tropicales de tierras altas rurales, donde contribuye a la creación de territorios complejos. Las talas con destronque destinadas a la agricultura migratoria, que a menudo se encuentran en el interior de bosques secundarios, pueden ocupar desde unos pocos metros cuadrados hasta varias hectáreas. Las especies de árboles útiles (que suelen ser frutales) se preservan y se protegen del fuego. El cultivo intensivo de especies anuales suele durar uno o dos años y después se sustituye por una gestión menos intensa que permite que la vegetación natural vaya dominando gradualmente el espacio. El deshierbe selectivo permite salvar las plantas naturales que resultan valiosas como alimentos, medicinas u otros usos. Estas prácticas pueden conducir a una agrobiodiversidad que puede alcanzar niveles muy altos en algunos de estos sistemas (Rerkasem *et al.*, 2009).

El alcance y los impactos de la agricultura migratoria son objeto de debate (van Vliet *et al.*, 2012), y no se dispone de cálculos precisos sobre la tierra y el número de personas implicadas. Se continúa practicando la agricultura itinerante en más de 40 países de África, Asia y América Latina. Las estimaciones regionales de Asia sudoriental sugieren que la agricultura itinerante continúa siendo frecuente y ocupa a entre 14 y 34 millones de personas en nueve países (Mertz *et al.*, 2009). De igual manera, se puede asumir que se aplica en una parte significativa de los 850 millones de hectáreas de bosques secundarios tropicales en África, América Latina y Asia (Mertz *et al.*, 2008).

Existe un corpus de trabajos de investigación cada vez más nutrido que indica que la agricultura migratoria se puede gestionar de forma sostenible, en especial cuando los conocimientos tradicionales están bien desarrollados y aplicados, sin menoscabar la fertilidad y la productividad del suelo y preservando la diversidad biológica y los distintos servicios ecosistémicos que prestan los bosques. Sin embargo, aunque la introducción de prácticas más intensivas, como tecnologías y cultivos nuevos que no están adaptados a las condiciones agroecológicas locales o ciclos de cultivo más cortos, podría aumentar la producción agrícola a corto plazo, también podría poner en peligro todo el ecosistema y favorecer la reducción de la productividad y fertilidad del suelo a largo plazo.

La agricultura migratoria, si bien resulta adecuada cuando la tierra es abundante y la población humana es escasa, podría provocar la degradación de los bosques al incrementar la densidad de la población. Esto, a su vez, pone en peligro la seguridad alimentaria y la nutrición debido a la pérdida de diversidad biológica, de la que dependen muchos hogares rurales pobres para su subsistencia. No obstante, el impacto de las políticas que fomentan el abandono de la agricultura migratoria debe tener muy en cuenta las alternativas de las comunidades locales y las repercusiones de estas transiciones en la calidad de la dieta y la seguridad alimentaria (Parrotta *et al.*, 2015).

Fuentes: Peng *et al.* (2014); Vira *et al.* (2015).

1.2.3. Plantaciones forestales

Para los fines del presente informe, las “plantaciones forestales” son los bosques en los que se ha plantado un número reducido de especies de árboles, en ocasiones incluso una sola, con el objetivo principal de producir madera; a menudo, estos bosques ocupan extensiones grandes. Teniendo en cuenta las críticas de las definiciones de bosque (véase la Sección 1.1.2), esta categoría está próxima a la categoría de la FAO llamada “bosques plantados”, que ocupa 291 millones de hectáreas en todo el mundo (FAO, 2015). Incluye las “plantaciones forestales industriales de crecimiento rápido” que, según INDUFOR, abarcan 54 millones de hectáreas en todo el mundo (INDUFOR, 2012).

Una parte importante, y cada vez mayor, de los productos derivados de la madera que se utilizan hoy en día en el mundo, en especial la madera para pasta, procede de plantaciones. A menudo, las plantaciones forestales se establecen con fines de producción, de protección de la tierra y el agua o ambos.

Por regla general, las plantaciones forestales contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición en la medida en que constituyen una fuente de ingresos, empleo y crecimiento económico. Como sistemas de producción de madera, su gestión puede ser muy eficiente si se utilizan especies mejoradas, en ocasiones no nativas, y en algunos casos fertilizantes y eliminación de malas hierbas. Las plantaciones forestales bien gestionadas suelen tener mayores rendimientos de madera que los bosques naturales. En los trópicos, el rendimiento de las plantaciones comerciales oscila entre 10 m³ y 30 m³ por hectárea, frente a los bosques naturales, que van de 1 m³ a 5 m³ (Evans y Turnbull, 2004). Existen ejemplos de incrementos importantes del rendimiento, que suelen estar asociados a mejoras genéticas. Por ejemplo, el rendimiento medio en el Brasil en la década de 1970 era de 13 m³ por hectárea, y actualmente supera los 40 m³ por hectárea (IBA, 2015).

Existe la creencia de que las plantaciones forestales están formadas por especies exóticas. Sin embargo, solo el 18 %-19 % de estos bosques incluyen especies exóticas. Esta proporción es especialmente baja en América del Norte, Asia occidental y central y Europa, y es mucho más alta en América del Sur (88 %), Oceanía (75 %) y África austral (65 %) (Payn *et al.*, 2015).

En general, las plantaciones forestales apenas contribuyen al suministro directo de alimentos. La prestación de otros servicios ecosistémicos depende en gran medida de la manera en que se gestionan. Las plantaciones forestales bien gestionadas pueden proporcionar diferentes productos y servicios forestales y ayudan a reducir la presión que experimentan los bosques naturales (WWF/IIASA, 2012; FAO, 2015).

También hay sistemas que se centran principalmente en obtener la cosecha de los árboles, al tiempo que se utilizan para la producción de cultivos agrícolas o la ganadería. Estos sistemas son el resultado de iniciativas de diferentes tamaños y son utilizados por empresas o por comunidades y agricultores individuales. Los cultivos no forestales proporcionan alimentos, ganado o una cosecha permanente que permite mantener un flujo de caja positivo en el sistema. Trabajan con combinaciones como teca/ganado, caoba/cacao/ganado, eucalipto/café, eucalipto/arroz/soja/girasol/ganado, etc. (de Camino *et al.*, 2012). De hecho, estos sistemas, aunque integran la producción de madera como componente principal, forman parte de los sistemas agroforestales que se describen más adelante.

1.2.4. Otras tierras boscosas

Como se ha explicado anteriormente, esta categoría está formada por las zonas arboladas que la FAO no considera bosques porque, pese a cumplir los criterios de tamaño y altura, no se ajustan a los criterios de cubierta de dosel (véase el Recuadro 3). Excluye además todas las tierras agrícolas con árboles (véase a continuación).

La zona clasificada como “otras tierras boscosas” es equivalente a la superficie forestal primaria y en 2015 abarcaba 1 204 millones de hectáreas en todo el mundo, de las cuales más de tres cuartas partes se encontraban en las regiones tropicales y subtropicales (FAO, 2015). No se dispone de datos y análisis sobre estas tierras clasificadas como “otras tierras boscosas”, que son en gran parte bosques degradados.

1.2.5. Árboles fuera de los bosques: la agroforestería y otros sistemas

Esta última categoría comprende una variedad considerable de sistemas que constituyen una fuente esencial de madera, frutas y otros PFM en muchos países. Abarca diferentes sistemas agroforestales, paisajes en forma de mosaico que tienen fragmentos de bosques demasiado pequeños para considerarse bosque desde el punto de vista estadístico, y plantaciones de árboles agrícolas como palma de aceite, olivos y huertos (frutales y árboles que producen frutos de cáscara). Pese a su diversidad, estos sistemas tienen una característica común: los árboles están muy vinculados con las actividades agrícolas y la producción de alimentos.

Resulta más difícil y costoso definir las características de los “árboles fuera de los bosques”, ya que estos árboles no permiten generar estadísticas precisas y uniformizadas y, en algunos casos, presentan comportamientos muy dinámicos y evoluciones rápidas. En esta categoría se incluyen las zonas clasificadas en la FRA como “otra tierra con cubierta de árboles” (véase

el Recuadro 3). En la FRA de 2015 solo 84 países, que representan el 51 % de la superficie forestal mundial, presentaron información sobre el dosel arbóreo en territorios agrícolas y de otro tipo (FAO, 2015), debido principalmente a la falta de datos. En la FRA de 2015 (FAO, 2015) se clasifican como “otra tierra con cubierta de árboles” aproximadamente 284 millones de hectáreas en todo el mundo, y el 75 % de ellas (214 millones) se encuentran en los trópicos. Esto supone un aumento del 0,52 % entre 1990 y 2015 (FAO, 2015; Sloan y Sayer, 2015).

En las zonas tropicales de Asia y en las regiones subhúmedas de África, hay grandes zonas consideradas agrícolas que tienen doseles arbóreos importantes (Sloan y Sayer, 2015). El crecimiento de estos sistemas puede coincidir con un proceso de deforestación constante. Por ejemplo, El Salvador comunicó una pérdida neta de bosques durante el período 1990-2015 como consecuencia de la deforestación del bosque denso; no obstante, estos cálculos no clasificaron como bosque el crecimiento de árboles de las tierras agropastorales en forma de mosaico que genera, de hecho, una ganancia neta según indica la observación por satélite (Sloan y Sayer, 2015).

Sistemas agroforestales

Agroforestería es el término colectivo de los sistemas y tecnologías de uso de la tierra en los que se utilizan deliberadamente plantas leñosas perennes (árboles, arbustos, palmeras, bambúes, etc.) en las mismas unidades de gestión de la tierra que los cultivos agrícolas o los animales, con algún tipo de ordenación espacial o secuencia temporal. En los sistemas agroforestales se producen interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes (Lundgren y Raintree, 1982). Los sistemas agroforestales son diversos, desde árboles *Faidherbia albida* dispersos en campos de mijo sahelianos hasta huertos domésticos de varios pisos y alta densidad en los trópicos húmedos, como los huertos de caucho de Indonesia (Rahman *et al.*, 2016), y desde sistemas en los que los árboles tienen una función principal de prestación de servicios (por ejemplo, paravientos) hasta aquellos en los que proporcionan el principal producto comercial (por ejemplo, intercalado con plantaciones).

La agroforestería y los sistemas agrícolas de árboles conllevan numerosos beneficios para las comunidades locales y el entorno, como la provisión de sombra en zonas verdes y territorios agrícolas (importante para los cultivos agrícolas de sombra, en especial las hortalizas). Por ejemplo, en condiciones edafológicas y climáticas óptimas, el cacao cultivado bajo la sombra de los árboles puede generar rendimientos importantes durante 60-100 años, frente a los menos de 20 años del cacao cultivado sin sombra (Ruf y Schroth, 2004; Obiri *et al.*, 2007, 2011). La agroforestería también aporta los productos y beneficios siguientes: fertilidad del suelo mejorada que conlleva mayores rendimientos de los cultivos; forraje para el ganado; leña; y mayor resiliencia de los hogares gracias a la provisión de productos adicionales para la venta o el consumo doméstico (Rahman *et al.*, 2016). Algunas comunidades, como los Bribri de Costa Rica, plantan o mantienen árboles frutales en su territorio agrícola para que atraigan a los animales salvajes y así poder cazarlos (Sylvester y Segura, 2016).

Los sistemas agroforestales se pueden clasificar de acuerdo con su estructura, esto es, las ordenaciones espaciales y temporales entre los árboles y los componentes no arbóreos. Se pueden diferenciar tres clases amplias de sistemas agroforestales (Nair, 1993; Vira *et al.*, 2015):

- los sistemas agrosilvoculturales, que combinan cultivos agrícolas y árboles o matorrales;
- los sistemas silvopastorales, que combinan árboles y pradera para pastoreo del ganado;
- los sistemas agrosilvopastorales, que combinan cultivos, praderas y árboles.

No existen estadísticas fiables de los sistemas agroforestales en el plano mundial. Sin embargo, Zomer *et al.* (2009, 2014, 2016) intentaron cuantificar por primera vez el espacio que ocupan los árboles en los territorios agrícolas utilizando los conjuntos de datos de teledetección disponibles y demostraron que el 40 % de la tierra agrícola de todo el mundo contenía más de un 10 % de dosel arbóreo.

Paisajes en forma de mosaico con árboles

Además de la agroforestería, a menudo los bosques forman fragmentos dentro de explotaciones de pequeño y mediano tamaño. También proporcionan alimentos para consumo propio y para los mercados locales que complementan la producción agrícola, en especial cuando los cultivos alimentarios están situados bajo la cubierta de copas del bosque. En algunos territorios hay fragmentos de bosque que contribuyen también a los medios de vida locales, de forma tanto directa como indirecta mediante la prestación de diferentes servicios ecosistémicos, como polinización y control de plagas (Ricketts, 2004; Ricketts *et al.*, 2008; Holzschuch *et al.*, 2010). La fragmentación puede influir en la salud de los bosques y provocar la pérdida de diversidad biológica, el aumento de las especies invasivas o las plagas y la disminución de la calidad del agua (Bogaert *et al.*, 2011). La fragmentación y la menor conectividad de los fragmentos forestales también influyen en la capacidad de los polinizadores, los depredadores de plagas, el agua y los nutrientes para desplazarse por un territorio (Vira *et al.*, 2015).

Plantaciones de cultivos arbóreos agrícolas

Los cultivos arbóreos agrícolas (como las plantaciones de palma de aceite, café, cacao u olivas, así como los huertos) proporcionan alimentos de forma directa, y la mayoría de ellos se destinan a la venta y generan ingresos y empleo. Comparten, sobre todo los de tamaño grande, muchas de las características de las plantaciones forestales y su contribución a otros servicios ecosistémicos depende de su extensión y de la gestión aplicada. Los huertos pequeños o combinados están cerca de sistemas agroforestales o forman parte de ellos.

FAOSTAT¹¹, la base de datos estadísticos sustantivos de la Organización, proporciona datos estadísticos sobre estas plantaciones forestales que se consideran cultivos agrícolas. Por ejemplo, según los datos facilitados las plantaciones de palma de aceite cubrían casi 19 millones de hectáreas en 2014 en todo el mundo, mientras que el cacao, el café y los olivos ocupaban alrededor de 10 millones de hectáreas cada uno.

1.3. Personas que dependen de los bosques

La tarea de evaluar el número de “personas que dependen de los bosques” resulta complicada y ha dado lugar a diferentes estimaciones por dos motivos principales: la incertidumbre de los datos (CHAO, 2012) y la ambigüedad del propio concepto.

Aunque se puede considerar que todas las personas cuyos medios de vida dependen de los productos forestales son en cierta medida dependientes de los bosques, este concepto genérico oculta diferencias fundamentales entre varios tipos de relaciones. Byron y Arnold (1997) han presentado una crítica de base sobre el uso del término “dependencia de los bosques” argumentando que resulta más útil presentar una tipología de los diferentes tipos de usuarios. Establecen una distinción crucial entre las personas que dependen del uso de los bosques y no tienen alternativas y las personas que utilizan los productos forestales o participan en actividades económicas relacionadas con los bosques por elección propia.

Fisher *et al.* (1997) proponen diferenciar tres tipos de personas que dependen de los bosques:

- a) Las personas que viven en el interior o alrededor de bosques naturales, o en la frontera forestal, que a menudo actúan como cazadores-recolectores o agricultores migratorios, y que dependen en gran medida de los recursos forestales para procurarse sus medios de vida principalmente, aunque no siempre, a nivel de subsistencia. La agricultura migratoria es uno de los principales factores que contribuyen a su seguridad alimentaria. Las personas que conforman esta categoría suelen pertenecer a pueblos indígenas o a grupos étnicos minoritarios. Por consiguiente, suelen ser ajenos a la corriente política y económica dominante.
- b) Las personas que viven cerca de los bosques, que participan de forma habitual en las prácticas agrícolas dentro o fuera del bosque, y que utilizan los productos forestales con regularidad (madera, leña, alimentos procedentes de arbustos, plantas medicinales, etc.) tanto para su propia subsistencia como para la generación de ingresos. Con frecuencia,

¹¹ Véase <http://www.fao.org/faostat/es/#data> (último acceso: marzo de 2017).

los complementos dietéticos son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición de las personas más involucradas en la agricultura.

- c) Las personas que participan en actividades comerciales como la caza y la recogida de minerales y en las industrias forestales como la gestión forestal y la corta. Pueden depender de una economía mixta monetaria y de subsistencia. Dependen principalmente de los bosques como fuente de ingresos en efectivo. Sin embargo, conviene destacar que este tipo de interacción entre las personas y el bosque puede existir incluso en contextos muy monetizados; por ejemplo, pequeñas comunidades rurales de países altamente industrializados como Australia pueden depender casi totalmente de los salarios procedentes del aprovechamiento comercial.

Se presupone que el tipo de dependencia de los bosques a) es frecuente sobre todo en los sistemas forestales primarios y el tipo b), en los bosques tanto primarios como secundarios, así como en algunos sistemas agroforestales, mientras que el tipo de dependencia de los bosques c) se produce principalmente en algunos bosques secundarios y plantaciones forestales, cuya gestión es más intensiva. Las comunidades de las zonas remotas pueden tener menos oportunidades para encontrar trabajo fuera del pueblo y menos recursos para adquirir alimentos (Narain *et al.*, 2008). Por consiguiente, su dependencia de los bosques podría ser mayor que la de los tipos a) o b). Por ejemplo, en las zonas más remotas de Pando (Bolivia), los ingresos de los bosques pueden representar hasta el 64 % de los ingresos totales del hogar, frente al 12 % en Acre (Brasil), región que está mejor conectada con las ciudades y con los mercados, las infraestructuras y servicios, y que ofrece más oportunidades de trabajo fuera del pueblo (Duchelle *et al.*, 2014).

La dependencia que tienen las personas de los bosques puede ser de carácter económico, pero también social o cultural, sin importar a cuál de los grupos anteriores pertenecen. Puede basarse en motivos religiosos o en motivos recreativos (Glück, 2000). Los valores espirituales o religiosos de los bosques también han ayudado a protegerlos a través de las normas religiosas (Stara *et al.*, 2016). Además, los bosques poseen importantes valores recreativos o estéticos para muchas personas del mundo. También proporcionan tratamientos relacionados con la salud y pueden mejorar la salud mental (Gibson *et al.*, 1979). Por regla general, y en especial para los pueblos indígenas, los bosques desempeñan un papel importante no solo en los medios de vida de las personas, sino también en sus culturas, tradiciones, religiones, y creencias y prácticas espirituales (por ejemplo, Widmark, 2009).

Se ha intentado en varias ocasiones cuantificar el número de personas que dependen de los bosques utilizando metodologías diferentes y definiciones diversas del significado real de "dependencia de los bosques". De ahí que los distintos cálculos hayan determinado que el número de personas que se consideran dependientes de los bosques va desde 250 millones (Pimentel *et al.*, 1997), 500 millones (Lynch y Talbott, 1995) o "más de 1 000 millones" (WCFSD, 1999; Agrawal *et al.*, 2013) hasta 1 600 millones (Chao, 2012). Esta última cifra incluye a los pueblos indígenas, las comunidades rurales, los pequeños agricultores y los empleados de empresas forestales (véase el Cuadro 1).

En lo que respecta a los ingresos forestales directos, la Red de pobreza y medio ambiente (PEN, por sus siglas en inglés)¹², de ámbito pantropical, que cubre 58 emplazamientos en todo el mundo, mostró la importancia de los ingresos procedentes de los bosques al calcular que, de media, más de una quinta parte (22,2 %) de los ingresos rurales deriva de recursos forestales y ambientales, lo que con frecuencia es equivalente a los ingresos directos de la agricultura, o incluso los supera (Angelsen *et al.*, 2014). Esto demuestra que las contribuciones de los bosques y la agricultura a la seguridad alimentaria y la nutrición y a la seguridad de los medios de vida pueden ser complementarias.

Cuadro 1 Número de personas que dependen de los bosques por tipo de dependencia

¹² La red PEN es una iniciativa colaborativa lanzada en 2004 y liderada por el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR). Es el análisis de bosques tropicales y pobreza más grande y exhaustivo de la esfera mundial. Cuenta con la participación de más de 50 asociados en la investigación, abarca las principales regiones forestales tropicales de África, Asia y América Latina y analiza datos recopilados de más de 8 000 hogares de 25 países en desarrollo (<http://www.cifor.org/pen>).

| Tipo de dependencia de los bosques | Población estimada |
|--|-----------------------------|
| Pueblos indígenas que dependen principalmente de los bosques naturales (normalmente densidad cerrada) para procurarse sus medios de vida (caza, recolección, agricultura migratoria) | 200 millones |
| Personas rurales que viven en el interior o en los márgenes de bosques naturales o tierras arboladas y que dependen del bosque como red de seguridad o como fuente de ingresos complementarios | 350 millones |
| Pequeños agricultores que cultivan árboles de granja o gestionan fragmentos de bosques remanentes para procurarse medios de vida e ingresos | 500-1 000 millones |
| Artesanos o empleados de empresas forestales formales o informales | 45 millones |
| Total estimado | 1 095-1 745 millones |

Fuente: Chao (2012).

Es importante señalar que todas estas cifras se apoyan en estimaciones sobre la dependencia de alimentos o ingresos principalmente. No reflejan el hecho de que la mayoría de las actividades agrícolas dependen en cierta medida de los servicios ecosistémicos que prestan los bosques, ni tienen en cuenta a las personas, a menudo en ubicaciones remotas, que dependen de los bosques para, por ejemplo, gestión de aguas (calidad, protección frente a inundaciones).

1.4. Los bosques, los árboles y la seguridad alimentaria y la nutrición: un marco conceptual

En esta sección se aborda el concepto de servicios ecosistémicos y se intenta mostrar los vínculos entre los bosques y los árboles y la seguridad alimentaria y la nutrición en sus múltiples dimensiones, a fin de entender mejor las posibles contribuciones de la actividad forestal sostenible a los sistemas alimentarios sostenibles y la seguridad alimentaria y la nutrición.

1.4.1. Servicios ecosistémicos

El término “servicios ecosistémicos” procede de la ciencia sobre conservación de la diversidad biológica y se puede definir de varias maneras, lo que refleja la complejidad del concepto (Danley y Widmark, 2016). Para los fines del presente informe, los servicios ecosistémicos se pueden definir de manera amplia como las estructuras y los atributos funcionales de los ecosistemas que dan lugar a la provisión de bienes y la prestación de servicios que contribuyen al bienestar humano (Daily, 1997; Boyd y Banzhaf, 2007).

Todos los servicios ecosistémicos están vinculados con el bienestar humano de forma directa o indirecta (MA, 2005). Se pueden clasificar en dos grupos: los que se prestan de forma directa y los que se obtienen de forma indirecta. Los servicios directos que prestan los bosques y los árboles incluyen la provisión de una gran variedad de productos (madera y PFM) que se obtienen para su uso en la alimentación de personas y animales, la energía y la construcción, entre otros. Los servicios indirectos son en su gran mayoría procesos ambientales biofísicos que contribuyen a la producción de alimentos a largo plazo, como el acceso a agua limpia y nutrientes, y a una mejor calidad de vida (MA, 2005).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) divide los servicios ecosistémicos en cuatro grupos: reglamentarios, de apoyo, de suministro y culturales (véase la Figura 3).

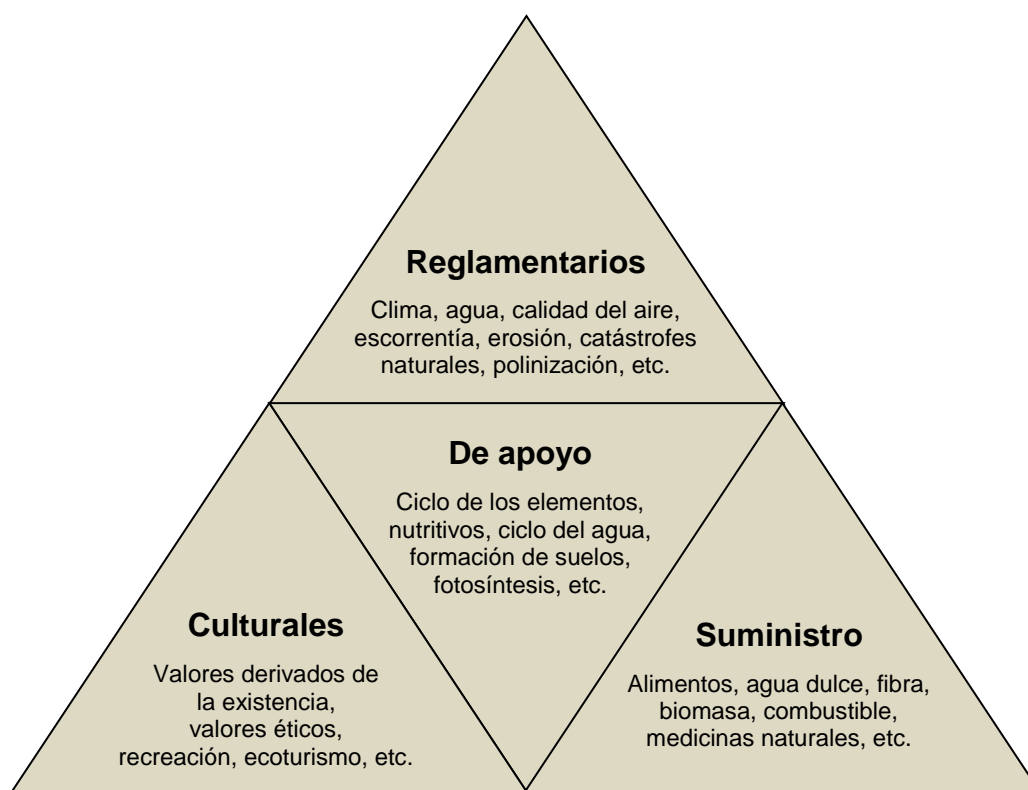
Los servicios reglamentarios son las funciones ecosistémicas que crean contextos propicios para el bienestar humano y que garantizan la protección frente a las catástrofes naturales. Se ejecutan a escala mundial y engloban importantes ecosistemas terrestres y marinos. Entre estos servicios figuran el abastecimiento de aire limpio, la purificación del agua freática, la protección frente a la escorrentía y la erosión y la movilidad global de los polinizadores (tanto el viento como los animales).

Los servicios de apoyo son las funciones esenciales de estabilización del suelo y estabilización atmosférica que favorecen la producción de cultivos y ganado. Entre ellos figuran la fotosíntesis, la precipitación y la disponibilidad biológica de nutrientes del suelo para el crecimiento vegetal. También se incluyen en esta categoría los procesos a largo plazo de formación de suelos y establecimiento del ciclo de los elementos nutritivos por medio de organismos del suelo, así como las interacciones atmosféricas de las deposiciones de nitrógeno y fósforo.

Los servicios de suministro, que en ocasiones se denominan “bienes ecosistémicos”, incluyen los alimentos, las medicinas, el material de construcción y el combustible disponibles de forma directa y procedentes de los ecosistemas marinos y terrestres.

Por servicios ecosistémicos culturales se entiende los valores intangibles que la sociedad obtiene del medio ambiente.

Figura 3 Pirámide conceptual de los servicios ecosistémicos



Fuente: Adaptado de conceptdraw.com, que se basa en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005).

1.4.2. Vinculación de los servicios ecosistémicos prestados por los bosques y los árboles con la seguridad alimentaria y la nutrición

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación proporcionó conocimientos amplios sobre la seguridad alimentaria: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. A este respecto, es necesaria una acción concertada a todos los niveles.” (World Food Summit, 1996). Esta definición ampliamente aceptada establece cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria:

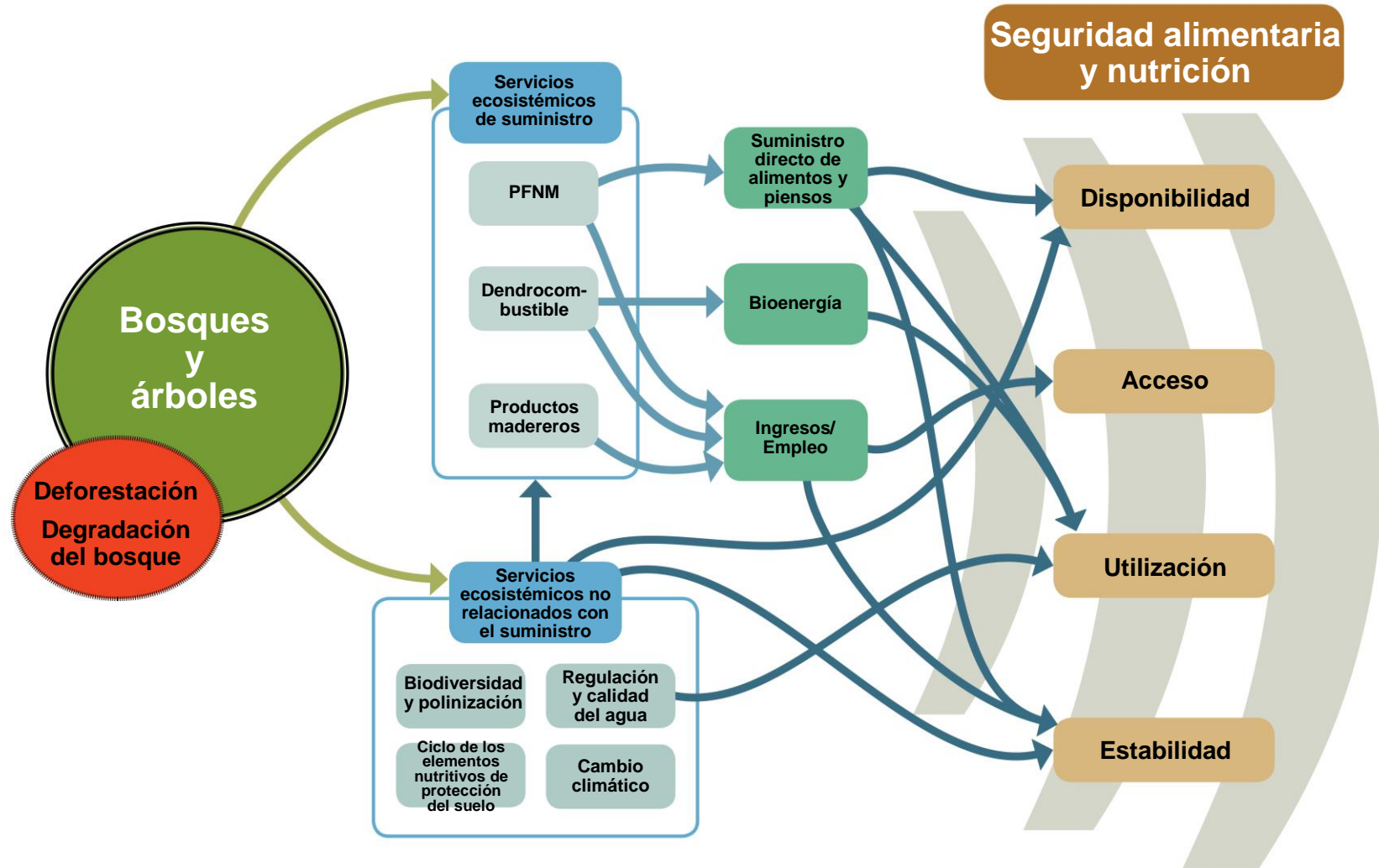
- Disponibilidad de alimentos: disponibilidad de cantidades suficientes de alimentos de calidad apropiada proporcionados por la producción interna o las importaciones.
- Acceso a los alimentos: acceso de las personas a recursos (derechos) suficientes a fin de adquirir los alimentos apropiados para una dieta nutritiva.
- Utilización: utilización de los alimentos a través de una dieta adecuada, agua limpia, saneamiento y atención sanitaria para lograr un estado de bienestar nutricional en que se cubran todas las necesidades fisiológicas.
- Estabilidad: para gozar de seguridad alimentaria, una población, una familia o una persona deben tener acceso en todo momento a alimentos suficientes.

En la Figura 4, que se basa en la EM (2005) y en la evaluación de la IUFRO (Vira *et al.*, 2015), se muestra la manera en que las funciones económicas, sociales y ambientales de los bosques y los árboles pueden favorecer y respaldar la seguridad alimentaria y la nutrición en sus cuatro dimensiones.

En la Figura 4 se muestran las diferentes vías (el suministro directo de alimentos; el suministro de energía, especialmente para cocinar; la generación de ingresos y empleo; y la prestación de servicios ecosistémicos con fines de producción agrícola) por las que los bosques y los árboles pueden contribuir, a corto, medio o largo plazo, y de manera directa o indirecta, a la seguridad alimentaria y la nutrición en sus cuatro dimensiones. Los bosques y los árboles también pueden favorecer la salud y el bienestar humanos, entre otras cosas mediante el suministro de plantas medicinales. La importancia relativa de estas contribuciones depende del tipo de bosque o sistema de árboles considerado y de la manera en que se gestionan.

Los tres fragmentos de círculo que se encuentran en la parte derecha de la Figura 4 indican que estas contribuciones influyen de forma diferente en la seguridad alimentaria y la nutrición de las distintas categorías de personas que dependen de los bosques enumeradas en la Sección 1.3 (personas que viven dentro o cerca de bosques, y personas que participan en actividades relacionadas con los bosques en todo el mundo). También representan las diferentes escalas (local y territorial, nacional y regional, y mundial) que se deberían tener en cuenta en los mecanismos de gobernanza forestal (Vira *et al.*, 2015).

Figura 4 Funciones de los bosques y sus vínculos con la seguridad alimentaria y la nutrición



1.4.3. Actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición

Para los fines del presente informe, se considera la actividad forestal en un sentido muy amplio, que abarca todas las decisiones relacionadas con la gestión de los bosques y los árboles (incluidos tres grandes tipos de decisiones: las relacionadas con la presencia o la ausencia de árboles en una determinada zona, las que tienen que ver con los tipos de bosques y de árboles y las vinculadas a la forma de gestión) y cualquier tipo de sistema o de territorio que comprenda árboles.

La Asamblea General de las Naciones Unidas (UNGA, 2008) reconoce que “[l]a ordenación sostenible de los bosques, como concepto dinámico en evolución, tiene por objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras”. Su objetivo es restaurar y revertir los efectos de la deforestación y la degradación y conlleva numerosos beneficios para las personas y la sociedad (FAO, 2011a).

La gestión forestal sostenible se basa en dos premisas principales: la primera es que los ecosistemas tienen el potencial de renovarse y la segunda, que las actividades económicas y las percepciones o los valores sociales que definen la interacción humana con el medio ambiente son opciones que pueden cambiarse o modificarse para velar por la productividad y la salud del ecosistema a largo plazo (MacDicken *et al.*, 2015). Engloba todos los bosques, tanto los naturales como las plantaciones, de todas las regiones geográficas y zonas climáticas, que se gestionan con fines de conservación, producción u otros con el objetivo de proporcionar diferentes bienes y servicios ecosistémicos forestales en los ámbitos local nacional, regional y mundial (Brandt *et al.*, 2016). Esto está en consonancia con los cinco objetivos estratégicos sobre conservación de la diversidad biológica del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)¹³ y con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15 (Administrar los recursos naturales de manera sostenible), que incluye a los bosques como componente clave (Reed *et al.*, 2015).

Así, la actividad forestal sostenible es un elemento fundamental de los sistemas alimentarios sostenibles, considerando que sistema alimentario sostenible se define como “un sistema alimentario que proporciona seguridad alimentaria y nutrición para todos de manera que no se pongan en peligro las bases económica, social y ambiental que generarán seguridad alimentaria y nutrición para las generaciones futuras” (HLPE, 2014a).

1.5. Observaciones finales

En este capítulo introductorio se han presentado definiciones, conceptos y enfoques básicos relacionados con los bosques. Se explica la tipología de los bosques y los árboles que se utilizará en el presente informe para facilitar el análisis de situaciones concretas. También se aclara el concepto de “personas que dependen de los bosques”. Por último se propone un marco conceptual de las relaciones entre los bosques, los árboles y la seguridad alimentaria y la nutrición con el que se estructura el análisis del presente informe.

Las contribuciones de los árboles y los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición, que se examinan con más detalle en el Capítulo 2, se deben considerar teniendo en cuenta los parámetros siguientes:

- Su importancia depende del tipo de bosque o sistema de árboles considerado y de la manera en que se gestionan.
- Sus efectos pueden producirse a medio o largo plazo.
- Su impacto geográfico depende del tipo de contribución y, evidentemente, del tamaño de los bosques.
- También contribuyen a mejorar la resiliencia en el territorio, en la comunidad y en el hogar.

¹³ Véase <https://www.cbd.int/>.

Estos parámetros son esenciales para comprender cómo pueden afectar los cambios en la gestión de los bosques y los árboles (tamaño, lugar, tipo, prácticas) a sus contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición y la manera en que la gobernanza puede contribuir a su mejora.

Se da paso ahora al Capítulo 2, en el que se continúan desarrollando estas ideas y se ofrece un análisis detallado de las vías de influencia de los bosques y los árboles en la seguridad alimentaria y la nutrición y de los vínculos entre ellos.

2. CONTRIBUCIONES DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

En este capítulo se presentan perspectivas más detalladas con respecto a las diversas contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición en sus cuatro dimensiones.

Es importante subrayar aquí las deficiencias en materia de datos y sus incertidumbres, ya que muchos productos forestales, no solo los alimentos sino también la leña, están destinados en gran medida al consumo personal o el comercio informal. En consecuencia, a menudo suele subestimarse su contribución a la disponibilidad de alimentos y a la nutrición adecuada, así como al acceso a alimentos mediante los ingresos que generan. Dado que, en términos generales, las estadísticas se calculan anualmente, las variaciones estacionales quedan enmascaradas y esto impide destacar la contribución esencial que, a menudo, los bosques y los árboles ofrecen para la estabilidad de los medios de subsistencia, el acceso a los alimentos y una buena nutrición. Además, la falta de cifras desglosadas, tanto en el plano local como también por sexo, impide obtener un panorama completo de sus efectos sociales, en particular, con respecto a la seguridad alimentaria y la nutrición de los más vulnerables. Finalmente, como no suele atribuirse un valor económico a los servicios ecosistémicos, su contribución no solo se subestima, sino que se infravalora.

El capítulo está estructurado como se indica a continuación. En la primera sección se describe la importancia de los alimentos derivados de los bosques y los árboles. En la segunda sección se recuerda la importancia de los dendrocombustibles, en particular para cocinar en los países en desarrollo. En la tercera sección se intenta cuantificar la importancia de la silvicultura como una actividad económica y se describe el papel de los bosques en el suministro de empleo e ingresos, mejorando por ende el acceso a los alimentos. En la cuarta sección se subraya la importancia de los servicios ecosistémicos que los bosques y los árboles suministran a la agricultura. El capítulo concluye con una síntesis de los vínculos con las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición y con una matriz descriptiva en la que se resumen las relaciones entre los tipos de bosques y las dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición.

2.1. Suministro directo de alimentos

Los datos examinados en Jamnadass *et al.* (2015) muestran la variedad de alimentos provenientes de los bosques que se consumen de forma regular u ocasional. Estos alimentos resultan de particular importancia para las personas dependientes de los bosques que viven en los bosques o cerca de ellos, incluidos los pueblos indígenas, que dependen de los bosques para una parte importante de su dieta, o a menudo su totalidad. Los bosques suministran nutrientes esenciales, que frecuentemente faltan en las dietas deficientes basadas principalmente en alimentos básicos. Los alimentos provenientes de los bosques son una importante fuente de ingresos mediante el comercio en mercados locales, regionales o, incluso, internacionales. Finalmente, también desempeñan un papel clave en períodos de escasez de alimentos, durante la “temporada de carestía” (Powell *et al.*, 2015).

La caza y recolección de alimentos provenientes de los bosques todavía constituye una importante contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición, así como a la identidad cultural¹⁴ de muchas comunidades dependientes de los bosques, incluidos los pueblos indígenas, no solo en los trópicos sino también en bosques boreales de América del Norte (Canadá y Alaska) y Europa septentrional (Suecia, Finlandia, Noruega y partes de la Federación de Rusia). A menudo, los pueblos indígenas están sumamente apegados a los recursos alimentarios tradicionales provenientes de los bosques (Kuhnlein *et al.*, 2009).

¹⁴ Los bosques y los productos forestales (por ejemplo, el copal) también pueden desempeñar un papel considerable en los sistemas de salud de la comunidad y en las prácticas espirituales y religiosas de los mayas y otros pueblos indígenas.

2.1.1. Contribución a la diversidad y la calidad de la dieta

Se ha estimado que los alimentos provenientes de los bosques derivados de animales y plantas representan el 0,6 % del suministro mundial de energía alimentaria (FAO, 2014a). Sin embargo, esta cifra global, que debe ser considerada con precaución, no ofrece un panorama adecuado de la contribución de los alimentos provenientes de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición.

En primer lugar, probablemente represente una subestimación debido a la falta de datos disponibles.

Segundo, esa cifra global subestima especialmente la contribución de los alimentos silvestres provenientes de los bosques y ricos en nutrientes a la calidad y la diversidad de la dieta (Vinceti *et al.*, 2008; Powell *et al.*, 2013a, 2015). Por ejemplo, pese a la contribución entre baja y moderada al aporte energético, se considera que los alimentos silvestres representan un 36 % del total de vitamina A y un 20 % del hierro de la dieta en un estudio de Gabón (Blaney *et al.*, 2009); un 31 % de los equivalentes de actividad de retinol (vitamina A) y un 19 % del hierro en la dieta, en un estudio de la República Unida de Tanzania (Powell *et al.*, 2013b); un 42 % del calcio, un 17 % de la vitamina A y un 13 % del hierro en una comunidad agrícola itinerante tradicional de Filipinas (Schlegel y Guthrie, 1973). Los bosques y los sistemas basados en los árboles a menudo suministran nutrientes específicos, como vitaminas, durante todo el año dado que las diferentes especies del paisaje tienen diferentes fenologías de fructificación (Vira *et al.*, 2015). Las hojas comestibles de árboles africanos silvestres, como el baobab (*Adansonia digitata*) y el tamarindo (*Tamarindus indica*), son importantes fuentes de proteínas, hierro y calcio (Kehlenbeck y Jamnadass, 2014). El consumo de solo 10 a 20 g de pulpa del fruto del baobab (o un vaso de su jugo) puede cubrir las necesidades diarias de vitamina C de un niño (Vira *et al.*, 2015).

Finalmente, esta cifra global esconde la importancia de los alimentos silvestres para poblaciones específicas, en particular para las comunidades dependientes de los bosques. Aun cuando la proporción de suministro de alimento de los bosques sea pequeña a nivel nacional, puede variar drásticamente de un sitio a otro y puede ser fundamental para comunidades específicas (Food Secure Canada, 2008; Powell *et al.*, 2015).

En Rowland *et al.* (2016) se investigaron las contribuciones a la dieta de los alimentos silvestres provenientes de los bosques a las unidades familiares de pequeños agricultores en territorios boscosos de 24 países tropicales utilizando datos a nivel de los hogares derivados del proyecto PEN; el estudio estimó que las contribuciones de los alimentos provenientes de los bosques y ricos en micronutrientes satisfacían las recomendaciones alimentarias. Se encontró una gran variabilidad en el uso de los alimentos provenientes de los bosques y se creó una tipología del sitio de uso de alimentos provenientes de los bosques a partir de cuatro tipos que caracterizan la variación: dependiente de alimentos provenientes de los bosques, uso limitado de alimentos provenientes de los bosques, complementación de alimentos provenientes de los bosques y sitios con consumidores de alimentos especiales provenientes de los bosques. Los resultados sugieren que, en algunos sitios donde se consumen grandes cantidades de alimentos provenientes de los bosques, su contribución a la adecuación alimentaria es considerable.

Los estudios que combinan información suministrada por satélites relativa a la cubierta forestal y la información sobre el consumo de alimentos ofrecen nuevas pruebas de una relación positiva entre la cubierta forestal y la diversidad de la dieta, así como del consumo de frutas y vegetales (Ickowitz *et al.*, 2014, 2016; Johnson *et al.*, 2013, Powell *et al.*, 2011). En Ickowitz *et al.* (2016) también se determinó que, en Indonesia, la agricultura itinerante o los sistemas agroforestales se relacionan con dietas de mejor calidad. En Parrotta *et al.* (2015) se proporciona un resumen de las potenciales repercusiones de diferentes estrategias en materia de medios de subsistencia y sus modelos relacionados de uso de las tierras para la seguridad alimentaria y la nutrición.

En partes de África occidental, la manteca de karité (hecha a partir del fruto de *Vitellaria paradoxa*) es una de las principales fuentes de grasa para cocinar. Las hojas de baobab y de otros árboles son algunas de las hortalizas más frecuentemente utilizadas y las semillas fermentadas y ricas en nutrientes de la *Parkia* o algarrobo africano son un condimento casi generalizado en los guisos (Rowland *et al.*, 2015).

En el sur de Chile y Argentina, la población pehuenche utilizaba en la era premoderna la semilla de la *Araucaria araucana* como su principal alimento básico. Continúa formando parte de su dieta, pese a que actualmente tienen acceso a mercados urbanos para comprar alimentos. También, los miembros de las comunidades pehuenche han introducido las semillas en los mercados nacionales y las están utilizando en la cocina étnica de restaurantes locales para su consumo por parte de turistas que visitan los Bosques Modelo Araucarias de Alto Malleco y Panguipulli en Chile (Conforti y Lupano, 2011).

Los nativos del Amazonas habían domesticado y ya utilizaban al menos 138 cultivos en diversos tipos de sistemas de producción en tiempos de la conquista española, entre ellos 83 cultivos nativos de la Amazonia y zonas inmediatamente adyacentes del norte de América del Sur, y 55 cultivos exóticos, esto es, de otras regiones, como el noreste del Brasil, el Caribe y Mesoamérica (Clement, 1999). Desde entonces, los productos que alguna vez estuvieron restringidos a los bosques, como cacahuets (*Arachis hypogea*), diversas especies de frijoles (*Phaseolus* spp.), yuca (*Manihot esculenta*), piña tropical (*Ananas comosus*), anacardo (*Anacardium occidentale*), maracujá (*Passiflora edulis*), achiote (*Bixa orellana*) y chontaduro (*Bactris gasipaes*), se han domesticado y todos ellos se han vuelto productos básicos que se comercializan.

También, aún se recolectan PFNM en los países desarrollados. Por ejemplo, en Suecia y Finlandia, aun cuando la recolección de PFNM de origen vegetal ha disminuido con los años, todavía existe un gran porcentaje de personas que responde en diferentes encuestas que cosecha bayas y hongos que suelen encontrarse en tierras forestales. En Suecia, aproximadamente dos terceras partes de la población cosecha bayas y hongos. Las generaciones más jóvenes no están suficientemente representadas entre la población que cosecha bayas y hongos (Fredman *et al.*, 2013). El porcentaje de bayas y hongos que queda sin cosechar en el bosque todavía es muy alto (véanse las cifras para la Federación de Rusia en el Recuadro 6). En términos generales, los investigadores estiman que se deja sin cosechar un 95 % de las bayas. En Finlandia, las estimaciones muestran que no más de un 10 % de las especies de bayas y entre un 1 % a un 3 % de los hongos se cosecha cada año (Salo *et al.*, 2014).

La domesticación de árboles autóctonos podría generar un gran aumento de la producción (Vira *et al.*, 2015). Se requieren más esfuerzos e investigaciones para alcanzar todo su potencial en cuanto a producción, comercialización y comercio (Jamnadass *et al.*, 2011; Gyau *et al.*, 2012). Estos esfuerzos podrían aprovechar los sistemas de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas dependientes de los bosques.

Recuadro 6 Variedad, potencial y obtención real de productos alimentarios provenientes de los bosques, Federación de Rusia

| Productos alimentarios provenientes de los bosques | Recursos biológicos anuales (millones de toneladas) | Producción real* (millones de toneladas) |
|---|---|--|
| Bayas silvestres (arándano rojo, arándano europeo, mirtilo, etc.) | 8,8 | 0,14 |
| Hongos silvestres | 4,3 | 0,43 |
| Nueces (total) | 3,5 | ** |
| Piñón de pino piñonero (como parte del total) | 0,991 | 0,0346 |
| Frutas silvestres | 1,632 | ** |
| Miel | 0,35 | 0,06 |
| Carne de animales silvestres (caza) | ** | ** |

* No incluye producción de subsistencia. ** Datos no disponibles.

Fuente: A. Petrov (comunicación personal).

2.1.2. Suministro de alimentos de origen animal

Los alimentos de origen animal son importantes para la seguridad alimentaria y la nutrición no solo como fuente de proteínas sino, también, de micronutrientes con amplia disponibilidad biológica¹⁵. En regiones con tasas altas de carencia de micronutrientes, aun pequeñas cantidades de alimentos de origen animal pueden lograr mejoras sustanciales del estado nutricional y del desarrollo cognitivo en la niñez (Neumann *et al.*, 2007).

No se debe subestimar el potencial nutricional de la carne de caza, el pescado y los insectos como formas importantes de los alimentos de origen animal.

Carne de caza

La carne de animales silvestres terrestres o semiterrestres, denominada “carne de caza”, es una fuente importante de proteínas de origen animal extraída del bosque. En Nasi *et al.* (2011) se estimó que todos los años se extraen casi 4,6 millones de toneladas de carne de caza de la cuenca del Congo y 1,3 millones de toneladas de la Amazonia.

En zonas tropicales, donde la producción ganadera está limitada debido a la mosca tsetsé y otras limitaciones ambientales, la carne de caza constituye una fuente de micronutrientes de particular importancia y puede ser la principal fuente de proteínas de origen animal disponible, más barata que cualquier fuente de carne de animales domesticados. Por ejemplo, datos de Madagascar han mostrado que la pérdida de acceso a la carne de caza de animales silvestres daría lugar a un incremento de 29 % en el número de niños con anemia (Golden *et al.*, 2011).

Al mismo tiempo, este recurso necesita ser gestionado de forma sostenible (van Vliet *et al.*, 2015). El agotamiento de la flora y fauna silvestres está estrechamente relacionado con el alimento y la seguridad de los medios de subsistencia de numerosos habitantes de la cuenca del Congo, ya que muchas personas que viven en los bosques o personas dependientes de los bosques tienen pocas fuentes alternativas de proteínas e ingresos. Por ejemplo, las estimaciones de consumo *per capita* de carne de caza extraída de manera ilegal (impulsado principalmente por normas alimentarias deficientes y pobreza) en la cuenca del Congo van de 180 g/persona/día en Gabón a 89 g/persona/día en la República Democrática del Congo y 26 g/persona/día en el Camerún (Fa *et al.*, 2002). Existe información similar disponible solamente de estudios de casos en unos pocos lugares específicos de la República Unida de Tanzania. En cinco distritos del Parque Nacional Serengeti Occidental, el consumo de carne de caza *per capita* era de 3 a 89 g/persona/día, según la distancia al límite del parque nacional (Ceppi y Nielsen, 2014).

Los bosques primarios no son la única fuente de carne de caza. Los bosques secundarios y las plantaciones forestales, así como los barbechos y los sistemas agroforestales que atraen a animales silvestres, también cumplen una función esencial en la seguridad alimentaria y la nutrición de millones de familias rurales, en particular en la Amazonia y América Central (Smith, 2005; Parry *et al.*, 2009).

La caza y la recolección de alimentos en bosques boreales entre diversos pueblos indígenas incluyen importantes fuentes de alimento y nutrientes, como por ejemplo: alces, cabras de monte, carneros de Dall, bueyes almizcleros, castores, patos y otras especies de aves; peces de agua dulce y migratorios tales como salmón silvestre, trucha, lucio y salvelino; y fuentes de vitamina C derivadas de las plantas, como muchos tipos de bayas, angélica y la corteza interna de pinos (Kuhnlein y Turner, 1991; Baer, 1996; Vors y Boyce, 2009; Kivinen *et al.*, 2010; Roturier y Roué, 2009; Nuttall *et al.*, 2009).

Mientras que en América del Norte (Canadá y Alaska) los inuit y otros pueblos indígenas cazan renos silvestres (Ford, 2009), en el norte de Europa¹⁶ (más específicamente, en Suecia, Finlandia¹⁷, Noruega y partes de la Federación de Rusia), los sami crían activamente

¹⁵ Indica que son absorbidos y utilizados fácilmente por el organismo.

¹⁶ La cría de renos en Groenlandia es muy limitada y la mayoría de los renos son silvestres y, en consecuencia, se cazan.

¹⁷ En Finlandia, la cría de renos no es un derecho exclusivo de los sami sino que se basa en una larga tradición de cría de renos.

rebaños de renos. Los renos también son un importante símbolo cultural para estos pueblos indígenas (Vors y Boyce, 2009).

En las sociedades inuit canadienses, la combinación de caza y pesca es importante no solo en el plano económico sino también cultural. En una encuesta, alrededor de 40 % de los encuestados manifestó que aproximadamente la mitad de su carne y pesca era de origen silvestre (Ford, 2009).

Aparte de ser esencial para la supervivencia, la caza tiene un rol importante en las sociedades, ya que cumple una función social a través de sus valores históricos, religiosos, simbólicos y culturales (Konijnendijk, 2010; Fischer *et al.*, 2013). La caza es también importante en el plano económico, ya que proporciona un medio de subsistencia e ingresos derivados de la caza recreativa; social (ya que la caza es un importante factor determinante cultural y social); y ambiental, cuando la gestión de las presas se integra a la gestión del uso de las tierras (por ejemplo, en políticas relativas tanto al control de la población como a la regeneración de bosques para su conservación o con propósitos comerciales) (Fischer *et al.*, 2013).

Recuadro 7 Papel de la carne de caza en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de la población rural en Guinea Ecuatorial

La carne de caza es un recurso importante para los habitantes de las zonas rurales de la cuenca del Congo, ya sea como fuente regular de proteínas o de ingresos o como red de protección en momentos de dificultad. Sin embargo, es importante comprender en qué medida las comunidades rurales dependen de la carne de caza y, por lo tanto, se perjudicarían con su desaparición. En Guinea Ecuatorial, un país que actualmente atraviesa un impresionante auge económico, se realizó una evaluación con respecto al uso de la flora y fauna silvestres y la dependencia de ellas en el contexto de otros medios de subsistencia y alimentos disponibles. Las encuestas de hogares y entrevistas a cazadores durante más de 12 meses en tres aldeas con diferentes combinaciones de acceso al mercado y el bosque permitieron realizar comparaciones entre las comunidades, los hogares y los individuos.

En el plano comunitario, la carne de caza era una importante fuente de ingresos (casi 90 % de los hombres se dedican a la caza), mientras que las plantas silvestres eran más importantes para el consumo, especialmente en aquellos lugares donde el acceso limitado al mercado aumentaba los precios de las alternativas importadas. Dentro de una aldea, los hogares más pobres y más vulnerables recibieron una proporción significativamente mayor de ingresos y producción derivados de la carne de caza, principalmente debido a la falta de otros medios de subsistencia, y esto aumentaba en el período de escasez. Los hogares más pobres eran los que tenían menos seguridad alimentaria (sus puntuaciones de “inseguridad alimentaria” fueron más altas) y menos seguridad en cuanto a medios de subsistencia (tuvieron menos fuentes de ingresos). En el plano individual, los ingresos derivados de la caza beneficiaron más a los hombres y era menos probable que redundaran en la unidad familiar. Sin embargo, los ingresos mensuales medios por actividades de caza fueron de menos de la mitad de los de un empleo remunerado preferido.

La carne de caza contribuía significativamente con los ingresos en todas las comunidades estudiadas, lo que sugiere que se trata de un componente importante de la economía rural en todo el país. El bosque y, en particular, el acceso a los mercados, fueron factores importantes para determinar las estrategias en materia de medios de subsistencia. Esencialmente, la carne de caza fue importante para los hogares más pobres, en particular como red de protección en momentos vulnerables. Para garantizar la sostenibilidad de la caza de animales silvestres, las políticas deben tener en cuenta el verdadero valor de los bosques para la población, controlar el comercio, gestionar el acceso al bosque y la extracción, y también promover medios de subsistencia alternativos para los potenciales cazadores comerciales.

Fuente: adaptado de Kümpel (2006).

Pesca y acuicultura

A menudo se pasa por alto la pesca continental como una importante fuente de proteínas e ingresos de bajo costo, en particular en aquellos lugares donde las alternativas son escasas (HLPE, 2014b). En muchos bosques tropicales, los peces silvestres son la principal fuente de proteínas de origen animal en la dieta. En la Cuenca Amazónica, el consumo de peces por parte de la población local es, en muchos casos, la más importante fuente de proteínas. Por ejemplo, en da Silva y Begossi (2009) se indica que, en la región del Río Negro del Amazonas brasileño, los peces capturados en bosques inundados y en ríos de bosques

representaron un 70 % de las proteínas de origen animal en la dieta, excluidas otras especies acuáticas, como por ejemplo, las tortugas. En la cuenca del Congo, los peces a menudo son la principal fuente de proteínas para los pobladores tanto urbanos como rurales, además de ser una importante fuente de proteínas (Oishi y Hagiwara, 2015). En McIntyre *et al.* (2016) se estima que la pesca en agua dulce proporciona suficientes proteínas de origen animal para cubrir las necesidades alimentarias de 158 millones de personas.

Sin embargo, las capturas aumentan tanto con la descarga fluvial como con las poblaciones humanas y se estima que un 90 % de las capturas mundiales en agua dulce provienen de cuencas fluviales con niveles de estrés superiores a la media. Además, la abundancia y la captura de peces están correlacionadas de manera positiva, de modo que la presión pesquera es más intensa en aquellos ríos en que las potenciales repercusiones para la biodiversidad son más altas (McIntyre *et al.*, 2016).

Insectos

Es difícil evaluar la importancia mundial de los insectos como fuente de proteínas, ya que los datos estadísticos están principalmente restringidos a estudios específicos. Sin embargo, recientemente, los insectos han vuelto a recibir atención (FAO, 2013a) como una potencial fuente barata y disponible de nutrientes, proteínas y grasa y, en menor grado, carbohidratos. Algunas especies proporcionan vitaminas y minerales (Dunkel, 1996; FAO, 2013a; Schabel, 2010). Muchos bosques y sistemas basados en los árboles se gestionan para mejorar el suministro de insectos comestibles (Johnson, 2010). Por ejemplo, las palmeras de sagú (*Metroxylon* spp.) en Papua Nueva Guinea e Indonesia oriental se cultivan en “mosaicos” forestales y agrícolas para apoyar el desarrollo de larvas (Mercer, 1997).

2.1.3. Suministro de alimento para animales

Los bosques y los árboles también son una fuente de alimento para el ganado.

Tradicionalmente, los agricultores y pastores han utilizado en sistemas extensivos árboles forrajeros, aunque los arbustos forrajeros, como la *Calliandra* y *Leucaena*, ahora se están usando en sistemas más intensivos, aumentando así la producción y reduciendo la necesidad de contar con piensos externos para los animales (Franzel *et al.*, 2003). Los sistemas agroforestales para forraje también son rentables en los países desarrollados. Por ejemplo, en la región agrícola septentrional de Australia occidental, el uso del tagasaste (*Chamaecytisus proliferus*) ha aumentado los ingresos de los agricultores cuyo ganado anteriormente pastaba solo con gramíneas y legumbres (Abadi *et al.*, 2003). En el Mediterráneo occidental, los sistemas agrosilvopastoriles (denominados *dehesa* en España o *montado* en Portugal) se caracterizan por la presencia de árboles, principalmente robles (*Quercus* spp.) y gramíneas anuales (Díaz-Ambrona, 1998), donde los porcinos se alimentan con bellotas y el ganado bovino, ovino o caprino pasta en más de cinco millones de hectáreas (alrededor del 30 % de tierras forestales) en la península ibérica (Joffre *et al.*, 1999).

El pastoreo de renos semidomesticados en el bosque es la principal fuente de carne en algunas comunidades de pueblos indígenas de diversas zonas boreales¹⁸, pero también es fuente de materiales para artesanías (derivadas de las astas y los cueros). En invierno, para su alimentación, los renos semidomesticados y silvestres dependen de varias especies de líquenes denominados “líquenes de los renos” (incluida la *Cladina stellaris*) que crecen en los bosques boreales.

2.1.4. Productos alimentarios provenientes de los bosques que se comercializan

Un informe reciente sobre biodiversidad para la salud humana subraya la importancia del comercio de alimentos silvestres y derivados de los bosques en los mercados locales y regionales (WHO/CBD, 2015), que abastecen no solo a las poblaciones que habitan en los bosques o cerca de ellos (tipos a) y b) de pueblos dependientes de los bosques, véase la Sección 1.3) sino también a una población mucho más amplia.

¹⁸ En Noruega, Finlandia, Suecia, Federación de Rusia, Groenlandia, Alaska, Mongolia, China y Canadá.

Los mercados de la carne de caza en algunas regiones están sumamente desarrollados y pueden encontrarse físicamente a cientos de kilómetros de la fuente de caza. La diferencia entre la oferta de carne de caza y la demanda nacional y regional es tan amplia que se han producido crisis de demanda de carne de caza en algunas zonas como África central y occidental (Bennett *et al.*, 2007; Nasi *et al.*, 2008). Como resultado de estas crisis, la escasez de carne de caza a su vez ha dado lugar al aumento de los precios, y en tales situaciones, la carne de caza se ha vuelto más costosa que las fuentes de proteínas convencionales (huevos, carne de vacuno, pollo, etc.). Estudios recientes sobre el consumo de carne de caza en los que se comparan niños rurales y urbanos de Kisangani en la República Democrática del Congo (van Vliet *et al.*, 2015) muestran datos de que, pese a la tendencia hacia la urbanización y el incremento de oportunidades de medios de subsistencia en zonas urbanas, la explotación de la fauna silvestre continúa siendo un componente esencial de la calidad y biodiversidad de la dieta tanto en zonas rurales como urbanas. El consumo de carne de caza en zonas urbanas aumenta con rapidez y parece que este consumo varía en función del nivel de ingresos, lo que sugiere que la carne de caza se considera un “alimento de alto predicamento” tanto en el plano social como cultural. En Nasi *et al.* (2011) se estima que, en África central, se consumieron 289 000 toneladas por año (o alrededor de 6 % del total de carne de caza extraída en la Cuenca del Congo) principalmente en zonas urbanas, mientras que casi toda la carne de caza extraída en la Cuenca Amazónica se consumió en zonas rurales. En Colombia, se observó que el consumo de carne de caza era inferior en las zonas urbanas que en las zonas rurales y, en las zonas urbanas, las familias más ricas consumían carne de caza más frecuentemente que las familias más pobres (van Vliet *et al.*, 2015).

Se están introduciendo numerosas especies en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales (Lescano, 1996). Aunque se ha superado la escasez y la fragilidad de algunas especies útiles, en parte por medio de la domesticación, aquellas que continúan utilizándose y que se obtienen del medio silvestre, están sujetas a explotación excesiva, lo que puede suponer a largo plazo una amenaza a su producción y a los ingresos que proporcionan.

Junto con la comercialización de bayas cada vez mayor, se ha desarrollado un mercado en Suecia y Finlandia. En la actualidad, la mayor parte de la producción de bayas se exporta. Las bayas del norte de Suecia tienen especialmente gran demanda debido al sol de medianoche y a su efecto en las bayas, que aumenta sus propiedades antioxidantes (para la industria de productos medicinales) así como su pigmentación (para la industria de productos cosméticos) (Salo *et al.*, 2014).

2.1.5. Función fundamental para mitigar la escasez de alimentos

Para algunas comunidades, los alimentos provenientes de los bosques cumplen una importante función como red de protección durante tiempos con malas cosechas agrícolas o crisis estacionales en la producción agrícola (Blackie *et al.*, 2014; Keller *et al.*, 2006; Shackleton y Shackleton, 2004; Sunderland *et al.*, 2013; Karjalainen *et al.*, 2010).

En los ecosistemas del Sahel, con temporadas secas que duran hasta siete meses por año, los árboles y los arbustos son fuentes esenciales de alimentos para complementar los cereales básicos (Nyong *et al.*, 2007) así como de forraje para el ganado (Franzel *et al.*, 2014). Por ejemplo, en el Níger, un 83 % de las personas encuestadas informaron mayor dependencia de alimentos silvestres durante la sequía (Humphry *et al.*, 1993) y, en la República Unida de Tanzania, una porción mayor de la dieta procedía de alimentos silvestres durante períodos de inseguridad alimentaria (Powell *et al.*, 2013b). Un examen reciente informó que en estudios sobre el papel de los alimentos silvestres en la dieta y la nutrición, que incluía una evaluación en todas las estaciones, en seis de los nueve casos examinados se observó una mayor dependencia de los alimentos silvestres durante la temporada de escasez o inseguridad alimentaria, mientras que los otros tres casos demostraron más uso de alimentos silvestres en los períodos de mayor disponibilidad (Powell *et al.*, 2015). Se ha observado que una diversidad superior de especies de árboles frutales ayuda a paliar las deficiencias estacionales en el suministro de frutas (Jamnadass *et al.*, 2011; Vinceti *et al.*, 2013).

Un estudio reciente basado en la encuesta PEN realizada en comunidades dependientes de los bosques o que viven junto a bosques determinó que un promedio de 4 % de los ingresos de los hogares proviene de la venta de alimentos silvestres, pese al hecho de que el 77 % de los hogares informaron haber vendido alimentos silvestres. Sin embargo, el estudio también informó que los hogares más pobres y los hogares que sufrieron crisis obtuvieron una parte mayor de su ingreso de los alimentos silvestres. Al igual que en muchos estudios comparativos, los autores de este estudio también advierten que existe una gran variación entre los distintos sitios (Hickey *et al.*, 2016).

2.2. Suministro de bioenergía, especialmente para cocinar

En el plano mundial, la energía de origen forestal (o dendroenergía) representa el 6 % del suministro total de energía primaria (FAO, 2014a). A menudo, la energía de origen forestal es la única fuente de energía disponible y accesible en zonas rurales y es especialmente importante para los pobres en los países en desarrollo, en particular en África, donde representa un 27 % de la disponibilidad total de energía primaria (FAO, 2014a).

La cocción es esencial para la inocuidad de los alimentos y la biodisponibilidad de micronutrientes. Las oportunidades asociadas con el uso de dendrocombustibles¹⁹ son evidentes (están disponibles en zonas rurales, son baratos, renovables, pueden ser sostenibles y generan menos emisiones que el combustible fósil), pero los desafíos persisten (falta de seguridad de la tenencia, prácticas de recolección insostenibles, repercusiones en la salud).

Por lo tanto, una importante contribución de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición y a la salud es el suministro de dendrocombustibles para cocinar y esterilizar el agua. En el plano mundial, 2 400 millones de personas, es decir, un tercio de la población mundial, dependen de dendrocombustibles para cocinar, en particular en África, donde según los datos notificados dos tercios de los hogares usan dendrocombustibles como principal fuente de energía para cocinar. Además, 764 millones de personas, de las cuales 644 millones se encuentran en Asia, utilizan dendrocombustibles para hervir y esterilizar el agua (FAO, 2014a).

No obstante, la sobreexplotación está reduciendo la disponibilidad de leña. En África central, la extracción de leña es un componente importante de los efectos causados por el ser humano en los bosques. Esto, por ejemplo, se observa claramente cerca de Kinshasa, la capital de la República Democrática del Congo, donde el 90 % de los 10 millones de habitantes depende principalmente del carbón vegetal para cocinar (Gond *et al.*, 2016). En las zonas rurales de los países en desarrollo, donde la población carece de fuentes de energía alternativa, la falta de leña puede reducir la calidad y variedad de los alimentos consumidos. La disponibilidad de leña también puede repercutir en la cocina y en las decisiones relativas a la dieta, ya que su escasez causa la omisión de comidas o bien, la exclusión de alimentos que requieren tiempos de cocción más prolongados (Brouwer *et al.*, 1996, 1997; Wan *et al.*, 2011). Los esfuerzos correctivos, como la plantación en terrenos forestales comunales cerca de las comunidades, han contribuido a combatir el incremento de esfuerzo relacionado con la reducción del suministro de leña (Kumar *et al.*, 2015).

¹⁹ “Leña” es la “madera en bruto (de troncos y ramas de los árboles) utilizada como combustible con fines tales como cocinar, calentarse o producir electricidad (de coníferas y otras especies)”. “Carbón vegetal” es la “madera carbonizada mediante combustión parcial o aplicación de calor de una fuente externa. Se utiliza como combustible o para otros fines”. “Dendrocombustible” es la denominación para el conjunto de “leña” más “carbón vegetal”. Véase <http://www.fao.org/waicent/faostat/forestry/products.htm>, consultada en mayo de 2017).

Cuadro 2 Proporción de hogares que cocinaban con dendrocombustibles en 2011, por región y tipo de combustible

| Región* | Porcentaje de hogares en los que la leña es el principal combustible usado para cocinar (%) | | | Estimación de la población que usa dendrocombustibles para cocinar (x 1000) | | |
|-----------------------------------|---|----------------|--------------------|---|----------------|--------------------|
| | Leña | Carbón vegetal | Dendro-combustible | Leña | Carbón vegetal | Dendro-combustible |
| África | 53 | 10 | 63 | 555 098 | 104 535 | 659 632 |
| Asia y Oceanía | 37 | 1 | 38 | 1 571 223 | 59 034 | 1 630 257 |
| Europa | 3 | - | 3 | 19 001 | 156 | 19 157 |
| América del Norte | - | - | - | - | - | - |
| América Latina y el Caribe | 15 | 1 | 16 | 89 569 | 5 383 | 94 952 |
| Mundo | 32 | 2 | 34 | 2 234 890 | 169 108 | 2 403 998 |

* Para este cuadro, así como para todos los demás cuadros de este informe que incluyen desgloses regionales, se utilizaron datos principalmente derivados del SOFO y la FRA y se reproducen los desgloses regionales utilizados en esos documentos, que son diferentes de las regiones de la FAO.

Fuentes: FAO (2014a), basado en datos de censos nacionales y los resultados de encuestas de la OMS y el UNICEF.

Las repercusiones de los dendrocombustibles en la salud humana son complejas. El acceso a dendrocombustibles garantiza la cocción adecuada de los alimentos, así como la esterilización del agua y, por lo tanto, previene las enfermedades transmitidas por los alimentos. Sin embargo, está bien establecida la relación entre el uso de dendrocombustibles y la enfermedad respiratoria (con repercusión en el estado nutricional) en mujeres y niños (Kiraz *et al.*, 2003; Wan *et al.*, 2011; OMS, 2015). Según la OMS²⁰, 3 000 millones de personas cocinan y calientan sus hogares utilizando combustibles sólidos (es decir, leña, carbón vegetal, carbón, estiércol, desechos de cultivo) en fuego al aire libre o en cocinas tradicionales. La FAO (2014a), con datos de la OMS, estima que, mundialmente, 2,5 millones de personas mueren cada año debido a los efectos de la inhalación a largo plazo de humo como resultado del uso de dendrocombustibles para cocinar y calentar sus viviendas, lo que representa un 12 % de mortalidad en la niñez (niños menores de cinco años) y 3 % de las muertes de adultos (en su mayor parte, en África, Asia y Oceanía). La introducción de fogones más eficientes puede lograr una mejora significativa en la cantidad de combustible necesario y en los efectos sobre la salud. Los esfuerzos respetuosos de las particularidades culturales para introducir estufas de cocina mejoradas han tenido éxito. En Soini y Coe (2014) se presenta un conjunto de ejemplos y principios para el diseño exitoso de proyectos, así como una numerosa cantidad de intervenciones tanto con respecto a la tecnología para cocinar en interiores como relativas a la restauración forestal para leña que se realizó con la Iniciativa de Acceso Seguro a Combustible y Energía del Programa Mundial de Alimentos (PMA)²¹. Con el apoyo de las organizaciones no gubernamentales (ONG) asociadas, la Iniciativa de Acceso Seguro a Combustible y Energía del PMA brindó a 540 000 mujeres desplazadas internamente y a sus familias en Darfur una alternativa para recolectar leña y métodos más seguros para la preparación de alimentos, y contribuyó así a mejorar los medios de subsistencia y reducir el agotamiento de los recursos forestales.

Dado que las mujeres son las principales cocineras en la mayoría de las culturas, la carga de estas enfermedades las afecta mucho más significativamente que a los hombres. Un examen sistemático y metaanálisis de 2011, que informa sobre más de 2 700 estudios, demostró

²⁰ Véanse las estimaciones de la OMS relativas a las repercusiones de la contaminación del aire de interiores (<http://www.who.int/indoorair/en/>).

²¹ Véase <http://www.wfp.org/climate-change/initiatives/safe>.

riesgos mucho más altos de infección respiratoria aguda en niños y bronquitis crónica en mujeres expuestas al humo de los combustibles de biomasa sólida (Po *et al.*, 2011).

La recolección de leña es una tarea físicamente exigente, que da lugar a enfermedad por las cargas de trabajo excesivas en contextos donde las fuentes de madera están distantes del hogar (FAO, 2014a; EM, 2005; Wan *et al.*, 2011). También puede ser una tarea muy lenta y repercutir en el tiempo disponible para las actividades agrícolas u otras actividades lucrativas generadoras de ingresos derivados de los recursos forestales, así como para cocinar y cuidar niños o bien para lograr el pleno potencial educativo (Sunderland *et al.*, 2013; Wan *et al.*, 2011). El tiempo que se necesita para recolectar leña, principalmente de las mujeres y los niños, tiende a aumentar debido a la escasez y la distancia cada vez más grande a la fuente. Sin embargo, hay muy pocas investigaciones que hayan examinado los factores que impulsan la demanda de dendrocombustibles o las posibles adaptaciones que se necesitan por la reducción de su disponibilidad. Un examen de los documentos realizado por la FAO sugiere que el tiempo medio necesario para recolectar un metro cúbico de leña varía entre 106 horas en América Latina y el Caribe y 139 horas en Asia y Oceanía (FAO, 2014a). De igual forma, la responsabilidad por la recolección de leña varía significativamente entre las regiones: las mujeres son responsables del 55,8 % de la recolección de leña en América Latina, 39 % en Asia y 77 % en África (Sunderland *et al.*, 2014, con datos por hogares de PEN). Incluso en países con una moderada escasez de leña, se ha informado que las mujeres caminan hasta 10 km para recolectar madera (Wan *et al.*, 2011).

2.3. Contribuciones a la economía y a los medios de subsistencia

Los bosques y los árboles no solo contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición mediante la provisión directa de alimentos o energía para cocinar sino que también lo hacen en forma indirecta, a través de la generación de ingresos derivados de la venta de madera y de PFNM en los mercados locales, nacionales e internacionales, y por el empleo relacionado con los recursos forestales.

2.3.1. Generación de ingresos

Se estima que la producción mundial de madera en rollo de uso industrial es de alrededor de 1 800 millones de m³/año (FAOSTAT), la mayor parte de los cuales provienen de bosques en el hemisferio norte. Los Estados Unidos de América, China, la Federación de Rusia, Canadá y el Brasil se encuentran entre los productores madereros más grandes del mundo. La madera se emplea para la construcción, la manufactura de muebles, herramientas y artesanías, pasta y papel, así como para carbón vegetal y gránulos para la energía derivada de la biomasa.

De acuerdo con la FAO (2014a), el valor agregado bruto mundial del sector forestal formal en 2011 representó 606 000 millones de USD, es decir, un 0,9 % del PIB mundial.

Estas cifras mundiales y regionales ocultan una gran diversidad entre los países. La contribución proporcional más alta de la silvicultura al PIB es de Liberia (15 % del PIB total) (FAO, 2014a). En el plano nacional, el valor agregado bruto del sector forestal no está correlacionado con la superficie de tierra forestal sino que depende principalmente de los tipos de bosques y los sistemas de gestión utilizados en los países. Por ejemplo, se informa que de 19 millones de hectáreas de bosques en el Camerún, 16 millones de hectáreas corresponden a bosques de producción y el valor agregado bruto del sector forestal formal asciende a 695 millones de USD. Por el contrario, en la República Democrática del Congo, solo 12 millones de los 153 millones de hectáreas de bosques se informan como bosques de producción y el valor agregado bruto del sector forestal representa 85 millones de USD (FAO, 2014a, 2015a). En Europa, el valor agregado bruto producido en el sector forestal formal es más alto en Italia (15 000 millones de USD), Francia (14 500 millones de USD), Suecia (13 800 millones de USD) y la Federación de Rusia (13 000 millones de USD) (FAO, 2014a). En términos generales, estas cifras son una subestimación de la verdadera contribución de los bosques a los ingresos nacionales ya que, por ejemplo, no integran el valor agregado de los productos madereros contabilizados en el sector industrial o la contribución de los bosques al turismo.

Cuadro 3 Valor agregado bruto del sector forestal y contribución al PIB en 2011, por región y subsector

| Región | Valor agregado bruto del sector forestal (en miles de millones de USD a precios de 2011) | | | | Valor agregado bruto del sector forestal en el PIB total (%) |
|----------------------------|--|------------|------------|------------|--|
| | Bosque | MA | PP | Total | Total |
| África | 11 | 3 | 3 | 17 | 0,9 |
| Asia y Oceanía | 84 | 66 | 111 | 260 | 1,1 |
| Europa | 35 | 61 | 68 | 164 | 0,9 |
| América del Norte | 26 | 29 | 61 | 115 | 0,7 |
| América Latina y el Caribe | 14 | 12 | 24 | 49 | 0,9 |
| Mundo | 169 | 170 | 266 | 606 | 0,9 |

Bosque = silvicultura y explotación forestal; MA = producción de madera aserrada y paneles a base de madera; PP = producción de pasta y papel.

Fuente: FAO (2014a), basado en la base de datos de las Naciones Unidas de agregados principales de las cuentas nacionales (disponible en <http://unstats.un.org/unsd/snaama>) y complementada con datos de las cuentas nacionales de ingresos de los países.

Estudios específicos demuestran que los valores de los PFM pueden ser importantes en algunos países, por ejemplo, como se ilustra en el Recuadro 8 sobre la caza en zonas boreales. En el bosque Maya en el norte de Guatemala, Belice y el sur de México, los bosques suministran muchos de los PFM frecuentemente utilizados por la población local, pero que también acceden a los mercados de exportación. Algunos de estos productos son comestibles y otros tienen otros usos, como por ejemplo, la palma xate (*Chamaedorea ernestii-agustii*), que es una palmera ornamental de exportación; bayal (*Desmoncus orthocantus*), una fibra que se usa para artesanías; guano (*Sabal* sp.), una hoja de palmera que se utiliza como material de techado o para consumo local; semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum*) para galletas y pan, que está pasando del consumo local a los mercados rurales y de ciudades; pimienta de Jamaica (*Pimenta dioica*) como especia; zopotillo (*Manilkara zapota*) para goma de mascar; y resina de copal (*Protium copal*), para perfumes y productos cosméticos (Godoy, 2010). En Canadá, en 2015, los productos derivados del arce representaron 53 528 toneladas y 279,9 millones de USD (Sorrenti, 2017). El Sudán, Nigeria y el Chad producen el 95 % de la goma arábiga que se exporta al mercado internacional. El Sudán es el principal productor, con 76 000 toneladas en 2013 (datos del Banco Central de Sudán en Sorrenti, 2017).

Además, las cifras oficiales solo comprenden el sector forestal formal. La FAO (2014a) estima que, cuando se incluye la contribución del sector informal, el valor agregado bruto del sector forestal aumenta a casi 730 000 millones de USD, de los cuales 88 000 millones de USD corresponden a los PFM (de origen animal y vegetal, incluidas las plantas medicinales) y 33 000 millones de USD corresponden a la producción informal para la construcción y el combustible (véase el Cuadro 4).

La mayoría de los servicios ambientales no relacionados con el suministro no están contabilizados en los guarismos de la economía mundial. De acuerdo con la FAO (2014a) se pueden sumar al valor agregado bruto de los bosques 2 400 millones de USD en pagos por servicios ambientales (PSA). Esto representa una parte muy pequeña de los servicios ambientales que se proveen. Solo hace muy poco tiempo la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas determinó la necesidad de incluir los servicios ecosistémicos en el Sistema de Cuentas Nacionales, pero esta inclusión todavía es voluntaria y aún resta evaluar la manera en que puede aplicarse más ampliamente este enfoque en países tanto desarrollados como en desarrollo.

**Cuadro 4 Ingreso estimado del sector forestal informal en 2011
(en miles de millones de USD a precios de 2011)**

| Región | Dendrocombustible y construcción | PFNM | Total |
|----------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|
| África | 14,4 | 5,3 | 19,7 |
| Asia y Oceanía | 9,9 | 67,4 | 77,3 |
| Europa | – | 8 | 8 |
| América del Norte | - | 3,6 | 3,6 |
| América Latina y el Caribe | 9 | 3,6 | 12,6 |
| Mundo | 33,3 | 88 | 121,3 |

Fuente: FAO (2014a), basado en varias fuentes.

Recuadro 8 Valor de la carne de caza y las actividades de caza en la zona boreal

En la zona boreal, la caza cumple esencialmente, además de su práctica por parte los pueblos indígenas, funciones recreativas o sociales. Históricamente, la caza ha sido un importante proveedor de alimentos, aunque también colaboró en el desarrollo de capital simbólico y social. Actualmente, los valores simbólicos y sociales de la caza todavía son importantes en muchas sociedades (por ejemplo, la población local participa en el acecho de los alces en Suecia durante las temporadas de caza) (Fischer *et al.*, 2013). En algunas partes de la zona boreal, la caza es principalmente una actividad de esparcimiento entre la población local y el turismo de caza es limitado, aunque actualmente está aumentando. En otras partes, el turismo de caza es un mercado maduro que contribuye extensamente a las economías de las sociedades locales (Fischer *et al.*, 2013; MacKay y Campbell, 2004; Willebrand, 2009).

Se han realizado varios intentos para determinar el valor de los beneficios económicos de la caza en la zona boreal. Por ejemplo, en Noruega, la caza de alces asciende a un valor de 70 a 90 millones de USD (Storaas *et al.*, 2001). En Suecia, el alce se considera la presa más valiosa (Mattsson, 1990). En Finlandia, los estudios de valoración no comercial demuestran que el valor de las actividades de caza puede dividirse en una parte basada en la recreación y la otra, en el suministro de carne (Fredman *et al.*, 2008). Sin embargo, otras especies de caza, como las aves, los ciervos o los osos, no están comprendidos en estos estudios.

En consecuencia, es difícil tener un panorama general del valor económico de las actividades de caza y de su contribución a los medios de subsistencia de las sociedades en la zona boreal. Una de las razones es la dificultad para evaluar bienes complejos con valores tanto comerciales como no comerciales, ya que la caza está profundamente arraigada en las funciones sociales y culturales de la población, además de ser una actividad recreativa. Una parte de la carne, aunque probablemente solo una porción pequeña, termina en el mercado. Asimismo, existen muchas estadísticas sobre la captura anual, pero pocas con respecto a qué cantidad se vende en el mercado y a cuánto asciende el consumo individual.

2.3.2. Empleo

Los sectores forestales formal e informal son importantes fuentes de empleo, en particular para algunos grupos. De acuerdo con la FAO (2014a), en 2011 el sector forestal formal daba empleo a aproximadamente 13,2 millones de personas en todo el mundo, lo que representa un 0,4 % del total de la fuerza de trabajo. Esta cifra no incluye, por ejemplo, el trabajo en la manufactura de muebles que, en su mayoría es a base de madera, o los puestos de trabajo en la construcción que utiliza madera.

Las estadísticas oficiales sobre empleo a menudo son deficientes debido, en gran parte, a la importancia de las actividades informales y a tiempo parcial que tienen una función crucial en los medios de subsistencia de la población de zonas rurales, especialmente en los países en desarrollo (Whiteman *et al.*, 2015). De acuerdo con la FAO (2014a), los tres países con la mayor cantidad de puestos de trabajo formales e informales en el sector forestal son el Brasil (7,6 millones), China (6 millones) y la India (4 millones). Las actividades relacionadas con bosques en Zambia representan más de un millón de puestos de trabajo en los sectores

formales e informales (la población total es de alrededor de 13 millones), que mantienen a más del 80 % de los hogares rurales de Zambia que, en gran medida, dependen del uso de los recursos naturales para complementar o mantener sus medios de subsistencia (Turpie *et al.*, 2015). En Agrawal *et al.* (2013) se menciona que un estimado de 40–60 millones de personas trabajan en el sector forestal informal, mientras que la FAO (2014a) sugiere que al menos 41 millones de personas trabajan a tiempo completo en la producción de leña y carbón vegetal.

En el Recuadro 1 se ponen de relieve las deficiencias en materia de datos sobre empleo en la recolección y utilización de PFNM. Sin embargo, existen estimaciones comparables a nivel mundial para ciertos productos forestales, como leña y carbón vegetal (véase el Cuadro 6).

Cuadro 5 Total de empleos en el sector forestal formal en 2011, por región y subsector

| Región | Empleo en el sector forestal (en millones) | | | | Porcentaje del total de la fuerza de trabajo empleada en el sector (%) | | | |
|-----------------------------------|--|------------|------------|-------------|--|------------|------------|------------|
| | Bosque | MA | PP | Total | Bosque | PMA | PP | Total |
| África | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| Asia y Oceanía | 1,8 | 2,6 | 2,5 | 6,9 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| Europa | 0,8 | 1,5 | 0,9 | 3,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,9 |
| América del Norte | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 1,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,6 |
| América Latina y el Caribe | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 1,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,5 |
| Mundo | 3,5 | 5,4 | 4,3 | 13,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 |

Bosque = silvicultura y explotación forestal; MA = producción de madera aserrada y paneles a base de madera; PP = producción de pasta y papel.

Fuente: FAO (2014a), basado en la base de datos de la Organización Internacional del Trabajo sobre estadísticas de trabajo, (www.ilo.org/ilostat), complementada con estadísticas de empleo de fuentes de cada país.

Cuadro 6 Número estimado de personas empleadas en la producción de leña y carbón vegetal en 2011

| Región | Número bruto de personas (en millones) | | | | Proporción de la población total (%) |
|-----------------------------------|--|------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------------|
| | Número a tiempo completo | A tiempo parcial | | Número total | |
| | | Número | Asignación de tiempo (%) | | |
| África | 19 | 176 | 8 | 195 | 19 |
| Asia y Oceanía | 11 | 631 | 4 | 642 | 15 |
| América Latina y el Caribe | 10 | 35 | 9 | 45 | 8 |
| Mundo | 41 | 841 | 5 | 882 | 13 |

Fuente: FAO (2014a), basado en datos obtenidos de FAOSTAT y la base de datos de la OIT sobre estadísticas de trabajo (www.ilo.org/ilostat).

La actividad forestal sigue siendo uno de los sectores más peligrosos en la mayoría de los países con respecto a la seguridad y la salud ocupacional (OIT, 1998). Podría no haber equipos de protección personal disponibles. La mayor parte de los trabajadores (entre ellos, niños y trabajadores migratorios) se contratan de modo informal y los salarios son bajos. La jornada de trabajo es muy prolongada y, a menudo, los lugares de trabajo son distantes, lo que hace difícil la inspección del trabajo para controlar el cumplimiento de las normas en materia laboral. Estas condiciones podrían tener repercusiones negativas en el ingreso, la salud y otros aspectos socioeconómicos de la seguridad alimentaria y la nutrición.

La producción de cultivos arbóreos para los principales mercados mundiales proporciona ingresos y empleo en los planos local e internacional en los que participan varios pequeños productores. Se estima que, a nivel mundial, los pequeños agricultores producen más del 67 % del café y el 90 % del cacao²². Por ejemplo, además se estima que el cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización de café brinda empleo a 15 millones de personas en Etiopía y a más de 5 millones en Uganda (Vira *et al.*, 2015).

Los bosques también proporcionan empleo a trabajadores migratorios, lo que crea potenciales tensiones con las comunidades locales. Un ejemplo bien documentado es el de la cosecha de bayas en Suecia y Finlandia. Miles de trabajadores migrantes, que suelen provenir de Europa oriental o Asia oriental, se trasladan para recolectar bayas durante aproximadamente tres meses. Cada año ocurren problemas entre las empresas de bayas y la población local, que considera que las bayas son de su propiedad. También, en los últimos años, ha habido algunos casos de explotación laboral, aunque esto ha disminuido desde que se adoptaron normas para proteger a los recolectores migrantes de bayas (Vanaspong, 2012). El trabajo es duro pero la mayoría de los trabajadores recibe una cantidad respetable de dinero que le permite mantenerse durante el año siguiente. Junto con los vendedores locales, los trabajadores migrantes contribuyen a garantizar la oferta de bayas en el mercado en todo el mundo (Salo *et al.*, 2014).

2.3.3. Funciones específicas de cada sexo

Los procesos sociales son esenciales en los medios de subsistencia dependientes de los bosques, las decisiones relativas a la gestión de los recursos, los procesos de gobernanza y la distribución de los beneficios, con funciones específicas de cada sexo y repercusiones muy diferenciadas. Una dificultad para documentar plenamente esta situación en los niveles nacional, regional e internacional es que la disponibilidad de datos desglosados por sexos es limitada, salvo por algunos datos sobre empleo. Esto subraya la importancia de realizar investigaciones en materia de cuestiones de género para sistemas de bosques, árboles y agroforestales, una cuestión que ya se planteó con respecto a la pesca, la acuicultura y el agua (HLPE, 2014b, 2015).

Los datos recopilados para el SOFO de la FAO (2014a) sugieren que las mujeres tienen una función inferior en el sector forestal formal y en las actividades informales que generan ingresos y que, principalmente, su tarea se limita a la recolección de productos forestales para uso de subsistencia. De acuerdo con la FAO (2014a), las mujeres representaron solo el 24 % del total del empleo en el sector forestal formal en 2011, mientras que, según ILOSTAT²³, en 2017, representan aproximadamente el 40 % del total de la población activa (15 años de edad o más) cuando se consideran todos los sectores económicos.

Con respecto a las actividades informales, la FAO (2014a) analizó la dimensión de género solo en cuanto a la recolección de dendrocombustibles debido a la falta de datos para otras actividades. De los 41 millones de personas que trabajan a tiempo completo en la producción de leña y carbón vegetal, solo 4 millones de ellas son mujeres. De los 841 millones de personas que dedican parte de su tiempo a la recolección de leña o a la producción de carbón vegetal, 706 millones son mujeres (FAO, 2014a). Por lo tanto, las mujeres parecen soportar la mayor responsabilidad en cuanto a la recolección de leña. En algunas zonas con escasez de leña, se ha informado que las mujeres cargan hasta 70 kg de madera (Wan *et al.*, 2011).

²² Véase Organización Internacional del Café (www.ico.org) y Organización Internacional del Cacao (www.icco.org) (consultadas el 15 de enero de 2015).

²³ Véase <https://www.ilo.org/ilostat/> (consultado en marzo de 2017).

Hay muy pocos datos desglosados por sexo con respecto al consumo de productos forestales a nivel mundial. Aunque las mujeres tienden a comercializar los productos forestales en menor medida que los hombres, la venta de estos productos puede constituir una fuente esencial de ingresos en efectivo para las mujeres, quienes carecen de muchas de las oportunidades disponibles habitualmente para los hombres (Sunderland *et al.*, 2014). En África occidental, más de cuatro millones de mujeres reciben alrededor del 80 % de sus ingresos por la recolección, el procesamiento y la comercialización de las nueces ricas en aceites de los butirospermos que se presentan de manera natural en los bosques (PNUMA, 2014).

Las diferentes funciones de las mujeres y los hombres en la gestión de los recursos forestales y los diferentes beneficios que obtienen de los bosques están documentados en el plano local. En un estudio reciente (Sunderland *et al.*, 2014), en el que se utilizaron datos a nivel de los hogares obtenidos del proyecto PEN, se muestra que tanto hombres como mujeres recolectan productos forestales, ya sea para subsistencia o el mercado. Este estudio muestra las diferencias regionales en las contribuciones respectivas de hombres y mujeres al valor de los ingresos de los hogares derivados de productos forestales no procesados, como madera de construcción, postes, frutas y hongos. Por ejemplo, en América Latina, los hombres contribuyen con siete veces más ingresos al hogar por productos forestales no procesados que las mujeres. En África se produce la tendencia contraria, mientras que hombres y mujeres contribuyen más equitativamente en lugares de Asia. En América Latina, los datos muestran que los hombres participan intensamente en la producción a escala comercial de PFNM, como por ejemplo, las nueces del Brasil. En África, las mujeres desempeñan un papel más importante en la subsistencia, mientras que en Asia sudoriental, los hombres y las mujeres tienden a compartir más responsabilidades en la gestión de los bosques y la producción agrícola. En África, donde los mercados tienden a estar más orientados a la subsistencia, son las mujeres quienes tienden a dominarlos. En América Latina, con sus mercados más especializados, son los hombres quienes dominan el mercado. En Asia, es una combinación de ambos.

2.4. Suministro de servicios ecosistémicos, esenciales para la producción agrícola

Los bosques y los árboles proporcionan numerosos servicios ecosistémicos no relacionados con el suministro que son esenciales para la agricultura (Richardson, 2010; Foli *et al.*, 2014) y la producción de alimentos en su conjunto, como la pesca continental, así como para la salud y el bienestar de los seres humanos. Los bosques y los árboles albergan la mayor parte de la biodiversidad terrestre y desempeñan un papel esencial en la mitigación del cambio climático a escala mundial así como en la adaptación al cambio climático a escala de las explotaciones agrícolas, los territorios y las regiones (véase el Capítulo 3). Esta sección se centra en algunos de los servicios ecosistémicos que brindan apoyo directo a las actividades agrícolas: la regulación del agua, la protección del suelo y la circulación de nutrientes, el control de plagas y la polinización. También examina algunas compensaciones recíprocas en la provisión de estos servicios.

2.4.1. Regulación del agua

Los bosques y los árboles desempeñan un papel considerable en el ciclo hidrológico en los planos local y mundial ya que regulan los flujos de las aguas de superficie y subterráneas al tiempo que contribuyen a la calidad del agua (Miura *et al.*, 2015; Ellison *et al.*, 2017). Contribuyen a las precipitaciones, tanto de modo local como distante, a través de la evapotranspiración²⁴. Facilitan la infiltración y pueden mejorar la recarga de las aguas subterráneas. Los bosques y los árboles también ofrecen una importante protección contra las inundaciones, que pueden amenazar el abastecimiento de agua, tanto en términos de cantidad como de calidad, así como de infraestructura, de viviendas y otros edificios, incluidos los refugios para las comunidades desplazadas. Un estudio realizado en 56 países de África, Asia y América Latina muestra que un 10 % de incremento en la deforestación

²⁴ La evapotranspiración, un elemento fundamental del ciclo del agua, es la superposición o suma de evaporación y transpiración vegetal desde la superficie de la tierra (tierras y océanos) a la atmósfera.

ocasionaría un incremento de 4 % a 28 % en la frecuencia de las inundaciones (Bradshaw *et al.*, 2007),

Un examen de informes científicos relativos a la Cuenca Amazónica y sus relaciones con el clima y la precipitación en el Brasil (Nobre, 2014) llegó a la conclusión de que la deforestación en esta región influye en la escasez de agua en otras partes del país. La eliminación de la cubierta vegetal interrumpe el flujo de humedad del suelo a la atmósfera. La disminución en el número de árboles en el bioma impide el flujo de humedad entre el norte y el sur. Un “río volador”²⁵ más grande que el río Amazonas y responsable de la disponibilidad de agua dulce en el sudoeste de América Latina está gravemente amenazado por la deforestación (HLPE, 2015). Esto sugiere que la reducción de la superficie cubierta por bosques a los fines de la expansión del cultivo de pasturas y soja podría tener efectos de retroalimentación negativa en la productividad de los cultivos ampliados y las gramíneas para pasturas, de manera que el efecto neto de la deforestación podría ser una disminución de la producción (Oliveira *et al.*, 2013). Un examen reciente (Ellison *et al.*, 2017) destaca el rol considerable que desempeñan los bosques en los planos nacional, regional y continental para determinar las precipitaciones y la circulación del agua.

El abastecimiento adecuado de agua es claramente esencial para la seguridad alimentaria y la nutrición en todas sus dimensiones. La regulación y la provisión de un volumen adecuado de agua de calidad apropiada para el consumo humano y animal también están estrechamente relacionadas con la cubierta forestal en las cuencas hidrográficas, las laderas y los márgenes fluviales. La FAO (2013b) estima que al menos un tercio de las ciudades más habitadas del mundo obtienen una parte importante de su agua potable desde zonas forestales. Los beneficios de suministro de agua que ofrece el mantenimiento de la cubierta forestal dependen del balance hídrico general del sistema que, a su vez, depende de la disponibilidad de agua y de la evapotranspiración (FAO, 2013b). La calidad del agua mejora marcadamente con la protección forestal de los cursos de agua y las cubiertas vegetales en las laderas sujetas a la erosión. Por lo tanto, la cobertura forestal también tiene una función esencial para garantizar la estabilidad y la calidad del abastecimiento de agua a lagos y ríos de los que depende la pesca continental (Carignan y Steedman, 2011).

La protección de los bosques que ofrecen los servicios de las cuencas hidrográficas puede mejorar si se retienen o se restablecen las especies autóctonas, pero los sistemas agroforestales y las plantaciones forestales pueden brindar funciones similares de producción de agua si garantizan una cubierta forestal suficiente para asegurar la recarga de las aguas subterráneas y el flujo de manantiales, y no exceden por sí mismos la demanda de agua (Gerten *et al.*, 2004). Evidentemente, pueden existir compensaciones recíprocas entre la cubierta forestal y el uso de las tierras agrícolas que solamente se pueden resolver dentro de cada contexto específico.

Según la FRA (FAO, 2015), casi un 40 % de los bosques en la región de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE), donde vive el 20 % de la población mundial, están destinados para la protección del suelo y el agua —y una considerable parte de ellos, 54 millones de hectáreas, están gestionados y protegidos exclusivamente para la purificación del agua.

Indirectamente, los bosques también contribuyen a la provisión de recursos pesqueros, tanto para las comunidades locales como para los mercados locales, regionales y nacionales. La pesca deportiva a menudo contribuye de manera considerable a la generación de ingresos. En los Estados Unidos de América hay más 241 499 km (150 000 millas) de cursos de agua y aproximadamente 1 millón de hectáreas (2,5 millones de acres) de lagos en los bosques y praderas del país.²⁶ Pero se deben considerar las repercusiones de esto, así como de otras actividades generadoras de ingresos, en la pesca de subsistencia y la seguridad alimentaria y la nutrición.

²⁵ La expresión “ríos voladores” (Marengo *et al.*, 2004) se refiere a los chorros de agua de escaso caudal (flujo de vapor de agua) impulsados por los vientos que se desplazan desde la región del Amazonas hacia el este de los Andes e, interrumpidos por la cadena montañosa, llegan a las regiones sudorientales y meridionales del Brasil y el norte de la Argentina.

²⁶ Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA): <http://www.fs.fed.us/fishing/> (consultado en mayo de 2017).

Es importante señalar que la mayor parte de la regulación del agua también tiene un efecto a distancia, a nivel del paisaje y las cuencas hidrográficas o, incluso, en el plano regional. Sin embargo, no se conocen completamente todos sus aspectos y tampoco se tiene en cuenta y valora de manera apropiada.

2.4.2. Formación de suelos, protección y circulación de nutrientes

Junto con su función en la regulación del agua, los bosques y los árboles también contribuyen a la formación de suelos, la protección y la circulación de nutrientes. Los bosques y los árboles contribuyen directamente a la acumulación de materia orgánica en el suelo (Kimble *et al.*, 2007), que explota directamente la agricultura itinerante y diversas formas de agroforestería. La materia orgánica también puede ser transportada desde el bosque a los campos, en particular en zonas secas, por seres humanos y animales como abono verde y estiércol de animales domesticados que se alimentan en el bosque. Los nutrientes circulan, por encima o de manera subterránea, desde los árboles a los cultivos.

Los bosques y los árboles, a través de sus sistemas radiculares, también contribuyen a la circulación de nutrientes y a los ciclos del agua, para hacer llegar los recursos hídricos más profundos y los nutrientes más cerca de la superficie para otros cultivos (Bradshaw *et al.*, 2007). La captura anual o estacional de los nutrientes de las plantas en las zonas radiculares de los árboles y en los subsuelos puede ser particularmente importante para la biodisponibilidad de los nutrientes de las plantas en los sistemas de producción de cultivos basados en árboles (Jose, 2009). Los sistemas de cultivo con especies arbóreas que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno mejoran la disponibilidad de nitrógeno para los cultivos e incrementan su rendimiento (véase el Recuadro 9). En Malawi, más de 180 000 agricultores, alentados a plantar árboles fertilizantes, obtuvieron rendimientos de maíz superiores y períodos más prolongados de seguridad alimentaria por año, además de una mayor diversidad de la alimentación (CIE, 2011). Las hojas verdes de los bosques se pueden usar como fuente para compost con el objeto de mejorar la productividad de los cultivos agrícolas, como por ejemplo, en las plantaciones de nuez de areca en la India (Sinu *et al.*, 2012).

Los bosques y los árboles protegen el suelo de la erosión ocasionada por el agua y el viento, tanto por encima de su superficie como en su sistema radicular. Esta actividad reviste particular importancia tanto en zonas con declives y donde la precipitación es intensa y violenta, como en climas mediterráneos o donde la erosión eólica es importante (véase el Recuadro 10). Por ejemplo, los cortavientos de dos hileras de *Casuarina* sp. usados en Nubariah occidental, una zona ganada al desierto en Egipto, para proteger los campos de trigo y cebada, incrementaron el rendimiento entre 10 % y 15 % (Khalil, 1983).

Recuadro 9 Sistema agroforestal y agrosilvopastoril con *Faidherbia albida*

Faidherbia albida es un árbol que se encuentra habitualmente en sistemas agroforestales en toda África subsahariana, en diversos suelos y ecosistemas, desde desiertos hasta climas tropicales húmedos.

Faidherbia albida es un árbol que tiene la propiedad de fijar el nitrógeno y que contribuye a aumentar considerablemente, desde un 6 % a más del 100 %, el rendimiento de la producción agrícola cultivada cerca de estos árboles. Tiene una “fenología de hoja inversa”, lo que significa que permanece en estado latente y pierde las hojas al inicio de la temporada húmeda y vuelve a formarlas cuando comienza la temporada seca. Debido a esta característica, es compatible con la producción de cultivos alimentarios porque no compete por luz, nutrientes y agua. Como muchas otras especies agroforestales, *Faidherbia* tiende a aumentar las reservas de carbono tanto sobre el suelo como en el suelo y mejora la retención del agua y el estado de nutrientes del suelo. Actualmente, se encuentran *Faidherbia* en menos del 2 % de la zona cultivada con maíz en África y menos del 13 % de la zona cultivada con sorgo y mijo. Como el maíz es el alimento básico más cultivado en África, las posibilidades que ofrece la adopción de este sistema agroforestal son inmensas.

Se necesitan otras investigaciones para explorar mejor los posibles beneficios que pueden brindar los *Faidherbia*, como por ejemplo, la productividad de los cultivos en diferentes agroecosistemas —madera y productos no madereros para uso en los hogares o la venta en el mercado.

Fuente: FAO (2010b).

Recuadro 10 Servicios ambientales de los bosques para la agricultura: función de los cortavientos forestales en la Federación de Rusia

La función de los cortavientos forestales en la agricultura rusa tiene una larga historia que se remonta al siglo XIX, cuando se puso de manifiesto que ayudarían a proteger la cosecha de cereales de las pérdidas sufridas por las sequías y los desastres naturales. De este modo, se considera que los bosques representan un servicio ambiental decisivo para la productividad de los alimentos. El desarrollo de plantaciones forestales para la protección de los campos recibió una atención política especial durante el período soviético. Entre 1949 y 1953, se establecieron cinturones forestales en un total de 5,2 millones de hectáreas. Posteriormente, las autoridades forestales mantuvieron los cinturones forestales establecidos con el fin de proteger los terrenos dedicados a la agricultura. Sin embargo, actualmente, los cinturones forestales han perdido su percepción como un valor de protección ecológica. Las autoridades federales y regionales no han continuado con la práctica de mantenimiento de los cinturones forestales debido a razones económicas.

Según Petrov y Lobovikov (2012), actualmente existen 126 millones de hectáreas, o 75 % del total de los terrenos agrícolas, expuestas a diferentes tipos de erosión. Una de las principales causas de la erosión es la escasez de bosques en las regiones agrícolas más importantes. En los últimos años, se han plantado masas forestales de protección en alrededor de 5 millones de hectáreas, de las cuales se han preservado no más de 3 millones de hectáreas. Petrov y Lobovikov (2012) estiman que, para garantizar la protección forestal de los terrenos agrícolas, la Federación de Rusia debería plantar 11 millones de hectáreas con diversos tipos de cinturones y masas forestales de protección.

Fuente: Petrov y Lobovikov (2012).

2.4.3. Estabilidad de los agroecosistemas, protección de la biodiversidad y recursos de las cuencas aguas abajo

Los bosques contienen el 80 % de la biomasa de la tierra y brindan hábitat para más de la mitad de las plantas y las especies animales terrestres conocidas del mundo (Shvidenko *et al.*, 2005; Aerts y Honnay, 2011). No todos los bosques son iguales en lo que atañe a la biodiversidad que apoyan y los bosques primarios son irremplazables para la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, en Barlow *et al.* (2007) se señala que el 25 % de las especies del Amazonas brasileño, y casi el 60 % de los géneros de árboles y lianas, son exclusivos de los bosques primarios. La biodiversidad en los bosques primarios de América del Norte a menudo abarca una gran variedad de líquenes, hongos, insectos, murciélagos, arañas y otros organismos que se encuentran exclusivamente en bosques maduros con estructuras complejas (Spies, 2003).

En el plano mundial, los bosques también son reservas de diversidad genética y protegen especies endémicas. Se ha estimado que los productos derivados de los recursos genéticos (entre ellos, cultivos agrícolas, productos farmacéuticos, etc.) ascienden a un valor de 500 000 millones de USD por año (ten Kate y Laird, 1999; TEEB, 2010). Aunque muchos señalan puntos críticos como el Amazonas y los bosques de África central como importantes reservas de biodiversidad con pertinencia mundial, la presencia decisiva de especies diversas y la variabilidad del ecosistema en todos los biomas y a todas las escalas son importantes factores que contribuyen a la disponibilidad de los alimentos.

Los árboles brindan refugio y hábitat a varias especies que proporcionan servicios beneficiosos a varias escalas espaciales, como los polinizadores y los enemigos naturales de las plagas. Se ha demostrado que la biodiversidad que mantienen los bosques mitiga los efectos de las enfermedades y los daños de los cultivos, por ejemplo, a través de la regulación de especies de plagas y transmisores de enfermedades (Foli *et al.*, 2014), y así contribuyen a la producción de alimentos y la seguridad alimentaria y la nutrición. Esto beneficia en particular a los sistemas de pequeños agricultores que utilizan pocos insumos y que no emplean agroquímicos o que los emplean muy poco (Bale *et al.*, 2008; Karp *et al.*, 2013). Tales procesos ocurren a escala local pero, inevitablemente, tienen efecto en las escalas del paisaje y regional, repercutiendo en los sistemas agrícolas adyacentes. Foli *et al.* (2014) y Reed *et al.* (2017) ofrecen ejemplos de servicios ecosistémicos basados en bosques y árboles a diferentes escalas.

2.4.4. Polinización

Además de la provisión de agua, la polinización es por cierto el servicio ecosistémico más estudiado, principalmente debido a su importancia tangible para la producción mundial de alimentos. En Klein *et al.* (2007) se determinó que la producción de frutas, hortalizas o semillas de 87 de los principales cultivos alimentarios del mundo depende de la polinización animal, lo que representa 35 % de la producción mundial de alimentos. La FAO (1995) proporcionó una lista detallada de 1 330 especies de plantas tropicales en la que se muestra que, para aproximadamente un 70 % de los cultivos tropicales, al menos una variedad mejora con la polinización animal. Un estudio reciente (Garibaldi *et al.*, 2016) ha demostrado que en las pequeñas explotaciones agrícolas que suministran alimentos a las poblaciones mundiales más vulnerables, la diversidad de los polinizadores puede aumentar significativamente la intensidad de la polinización. Se demostró que podrían cerrarse las brechas de rendimiento en un promedio del 24 % para los campos de menos de 2 ha.

Las abejas y, en especial, la abeja melífera (*Apis mellifera*) son la piedra angular de la polinización agrícola. Las abejas melíferas administradas brindan servicios de polinización a los sistemas de producción intensiva. Mundialmente, como la agricultura comercial se ha inclinado hacia la conversión de las tierras a gran escala y a los sistemas de producción de monocultivos, se ha producido la correspondiente pérdida de especies polinizadoras esenciales (Klein *et al.*, 2014). Por eso es que las poblaciones de abejas melíferas administradas están disminuyendo, como resultado del problema de colapso de colonias y de la mortandad por enfermedades, así como por la aplicación excesiva de plaguicidas. Cada vez se tienen más en cuenta las abejas silvestres nativas que se ha determinado que mejoran la fructificación en cultivos en los que complementan la función de las abejas melíferas (Garibaldi *et al.*, 2011, 2013). Además, considerando la mortandad en las colonias de abejas melíferas, las especies de abejas nativas pueden compensar la escasez de polinización en aquellos lugares donde los bosques ofrecen el hábitat natural necesario para mantener ensamblajes diversos de especies silvestres, así como fuentes adicionales de polen (IPBES, 2016).

Los bosques proporcionan un hábitat para los polinizadores silvestres que son fundamentales para mantener el rendimiento de los cultivos polinizados por animales (Aizen *et al.*, 2009). Los bosques también ofrecen un hábitat para diversos ensamblajes de las especies polinizadoras necesarias para garantizar la producción de los cultivos y la seguridad alimentaria (Garibaldi *et al.*, 2011). Algunos estudios indican que las fajas de bosques pueden servir como corredores para restablecer la polinización por los animales en territorios con bosques tropicales fragmentados (Kormann *et al.*, 2016). También existen datos que sugieren que la abundancia de polinizadores del café es directamente proporcional a la proximidad de los fragmentos forestales (Ricketts, 2004). En Freitas *et al.* (2014) se subraya la importancia de los fragmentos de bosque en la productividad de los anacardos en el nordeste del Brasil por el hábitat que proporcionan a los polinizadores. En Francia, la productividad de colza mejora de igual modo por los efectos de linde de las tierras forestales, que ofrecen hábitats para especies autóctonas de abejas (Bailey *et al.*, 2014). Los estudios han demostrado una relación negativa entre la distancia desde los bosques y las tasas de polinización, la abundancia y la riqueza de las abejas tanto en ecosistemas tropicales (De Marco y Coelho, 2004; Blanche *et al.*, 2006; Chacoff y Aizen, 2006) como en ecosistemas templados (Hawkins, 1965; Taki *et al.*, 2007; Arthur *et al.*, 2010; Watson *et al.*, 2011).

En Garibaldi *et al.* (2016) se observa que los ensamblajes de visitantes florales están cada vez más amenazados, lo que representa un riesgo de disminución en los rendimientos, y se proponen varias medidas para incrementar los rendimientos aumentando la densidad de los visitantes florales con la provisión de diferentes flores y recursos de anidación, para los cuales los árboles y los fragmentos forestales pueden desempeñar un papel considerable.

2.4.5. Sinergias y compensaciones recíprocas

Existen sinergias, aunque también compensaciones recíprocas, entre los servicios ecosistémicos y estos, incluso cuando están correlacionados, pueden tener distribuciones espaciales diferentes (Locatelli *et al.*, 2013). La cubierta forestal inmediata puede ser beneficiosa para el rendimiento de los cultivos en los sistemas agroforestales pero también puede tener resultados negativos no deseados para el rendimiento de los cultivos. Esto

incluye las plagas que albergan los bosques adyacentes a los cultivos o a la función de los bosques como zonas de incubación para enfermedades de las plantas que se pueden transmitir a las plantas en desarrollo. Los árboles también compiten directamente por el agua, los nutrientes y los recursos de luz, en especial en los lugares donde sus nichos ecológicos se superponen con los cultivos alimentarios. Tales interacciones se han establecido en sistemas agroforestales en los que las raíces de los árboles a menudo abarcan una superficie mayor de suelo y que tienen mayor capacidad que las especies de cultivos asociados para acceder al agua y los nutrientes. En respuesta a estos factores que pueden reducir la producción agrícola, Zhang *et al.* (2007) acuñaron la expresión “perjuicios ecosistémicos”. Por este motivo, cuando se diseñan sistemas agroforestales, es esencial que se comprenda qué opciones de árboles serán compatibles en diferentes contextos agrícolas, edafológicos y climatológicos, de medios de subsistencia e institucionales para permitir la plena realización de las grandes posibilidades que ofrece la agroforestería para mejorar los rendimientos agrícolas y la seguridad alimentaria (FTA, 2016).

Las poblaciones de fauna silvestre invaden tierras reclamadas por los hombres, tales como, entre otras, zonas de producción agrícola (Distefano, 2005). Por ejemplo, en los pastizales de Kenya, los problemas relacionados con la flora y fauna silvestres comprenden los daños causados a los cultivos, la competencia por el agua y el pastoreo, la depredación del ganado, el mayor riesgo de algunas enfermedades del ganado, los inconvenientes para proteger los cultivos e, incluso, las pérdidas humanas (Makindi *et al.*, 2014). Los conflictos entre los seres humanos y la vida silvestre están exacerbados por muchos factores, tales como la multiplicación de la población humana y ganadera, la transformación del uso de la tierra y la pérdida de hábitat de las especies silvestres, la degradación y fragmentación o bien, el cambio climático (Distefano, 2005).

Los ejemplos de Europa incluyen jabalíes salvajes, ciervos y tejones, así como grandes predadores como osos, lobos o lince que atacan a las ovejas o incluso el ganado (FAO, 2009a). En Francia, la cantidad total pagada a los agricultores en compensación por los daños causados por jabalíes salvajes y ciervos, insignificante en 1970, aumentó a entre 20 y 25 millones de EUR por año entre 2000 y 2007. En esta cifra, los jabalíes salvajes representaron un 83 % del total y los ciervos, un 17 % (Carnis y Facchini, 2012). En el Reino Unido, se ha sabido de tejones que contagiaron la tuberculosis bovina al ganado lechero. En la provincia amazónica de Tambopata, en el Perú, el principal animal silvestre herbívoro responsable de daños es el tapir brasileño (Distefano, 2005).

Sin embargo, existen suficientes datos para demostrar que los beneficios de los bosques y los árboles a la agricultura son muy superiores a sus supuestos costos. Un examen reciente (Reed *et al.*, 2017) sugiere que la incorporación de árboles de manera adecuada puede mantener o, incluso, aumentar el rendimiento de los cultivos y también, brindar beneficios adicionales en términos de fuentes adicionales de ingresos y mayor resistencia. Subraya la necesidad de realizar investigaciones de mayor escala y de plazos más extensos para comprender mejor e incrementar la contribución de los bosques y los árboles en territorios más amplios y con enfoque en el sistema de producción de alimentos. El diseño de sistemas agroforestales tiene explícitamente en cuenta la arquitectura de la sombra y las raíces de las especies acompañantes de manera de limitar la competencia. Además, los bosques al borde de campos para ganado y agrícolas pueden ser administrados y es posible controlar la densidad de sus árboles, la circulación del viento, etc.

2.5. Bosques, salud y bienestar

Los bosques, los sistemas agrícolas basados en los árboles y la actividad forestal repercuten de diversas maneras en la salud humana; por ejemplo, en el suministro de alimentos, plantas medicinales, leña, agua limpia e ingresos, así como en la mediación de transmisión de enfermedades y las mejoras para la salud mental asociadas con el tiempo dedicado a la recreación en la naturaleza (Arnold *et al.*, 2011; Colfer, 2008; Colfer *et al.*, 2006; Karjalainen *et al.*, 2010; MA, 2005; WHO/CBD, 2015). En Colfer *et al.* (2006) se informa sobre la relación entre los bosques y la salud y se mencionan la importancia de los medicamentos recolectados en medios silvestres, así como el papel de la cultura. Además, los bosques ayudan a mitigar la contaminación del aire y a mejorar su calidad del aire (Nowak *et al.*, 2014).

Varios estudios han examinado los efectos de los bosques en la salud humana y para reducir el estrés. Los resultados indican que los bosques no solo tienen un efecto reparador en la mente de las personas y, así, contribuyen a la recuperación del agotamiento relacionado con el estrés, sino que los participantes se sintieron en más armonía y con mejor ánimo después de sus visitas regulares a los bosques (Sonntag-Öström *et al.*, 2011). En Park *et al.* (2010) se demostraron, a partir de experimentos sobre el terreno realizados en 24 bosques en todo el Japón, los efectos fisiológicos positivos del *Shinrin-yoku* (es decir, la exposición a la atmósfera del bosque o de haber tomado un baño de bosque). Muestran que los entornos forestales promueven más que el medio ambiente de las ciudades las concentraciones más bajas de cortisol, reducen la tensión arterial, aumentan la actividad nerviosa parasimpática y disminuyen la actividad nerviosa simpática. Otro estudio concluye que el bosque en sí no puede sanar a una persona con un trastorno de agotamiento, pero que las visitas al bosque contribuyen al estado mental de una persona y a su capacidad de atención, mejorando así su condición para la rehabilitación (Sonntag-Öström *et al.* 2015). Otro estudio demuestra además que el bienestar de las niñas mejora cuando realizan actividades en el bosque (Wiens *et al.*, 2016). En resumen, los bosques tienen tres principales efectos en la salud de las personas: recuperación a corto plazo, recuperación física más rápida y mejora general de la salud a largo plazo (Randrup *et al.*, 2005).

Se ha demostrado que la exposición al medio ambiente natural, como el de los bosques, se correlaciona con numerosos resultados positivos para la salud mental, como reducción de la depresión, la ansiedad y la hostilidad, especialmente si se combina con actividad física (Sonntag-Öström *et al.*, 2015). Los datos empíricos sugieren que los entornos forestales pueden mejorar la salud cognitiva y emocional de las personas (Shin *et al.*, 2010). Las investigaciones muestran que los bosques urbanos, en comparación con las zonas edificadas urbanas, ofrecen una importante contribución a la recuperación de las personas con fatiga mental (Konijnendijk, 2010; Randrup *et al.*, 2005). Otra investigación ha mostrado que las zonas próximas a hospitales y clínicas que tienen un gran componente de vegetación (árboles, jardines) reducen el período de recuperación posoperatorio de los pacientes. Las viviendas o las escuelas con ambientes revestidos en madera han demostrado influir en el ritmo cardíaco y reducir la tensión arterial.

Por otro lado, los bosques también actúan como reservorios de parásitos y enfermedades que pueden afectar a los animales domésticos y los seres humanos. La mayoría de las enfermedades humanas de aparición o reaparición reciente son zoonóticas, esto es, provienen de los animales y se transmiten a los seres humanos (HLPE, 2016). La mayoría de zoonosis emergentes tiene un componente silvestre y el estudio de la aparición de enfermedades se centra fundamentalmente en la fauna silvestre. Entre los factores que impulsan la aparición de enfermedades zoonóticas figura el cambio en el uso de la tierra, la invasión de la agricultura en los ecosistemas naturales (véase también la Sección 3.4.1), la urbanización, los conflictos, los viajes, la migración, el comercio mundial, el comercio de especies silvestres y los cambios en las preferencias alimentarias (OIM/NRC, 2009). La relación esencial entre la salud humana, la salud animal y los ecosistemas se engloba en el concepto de “Una salud”, que pone de relieve la necesidad de colaboración entre los distintos sectores (FAO/OIE/WHO/UN System Influenza Coordination/UNICEF/World Bank, 2008).

2.6. Contribuciones a la resiliencia de los sistemas alimentarios

Los bosques y los árboles pueden desempeñar una función decisiva para mejorar la resiliencia de los sistemas alimentarios (Vira *et al.*, 2015), definida como la capacidad de prevenir, mitigar o enfrentar los riesgos y de recuperarse de trastornos a nivel territorial, comunitario y doméstico (Gitz y Meybeck, 2012).

A nivel del paisaje, los bosques y los árboles desempeñan una función importante para reducir las repercusiones de la variabilidad del clima y las perturbaciones causadas por las condiciones meteorológicas, como las inundaciones, las sequías, los vientos y las olas de calor. También pueden actuar como barreras para la propagación de algunas plagas y enfermedades. A medida que el cambio climático aumenta el potencial de volatilidad del suministro de alimentos y de los mercados, el desarrollo de sistemas de producción más

resilientes y la integración de los bosques, los árboles y la agricultura a nivel territorial se están volviendo esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición de los grupos más vulnerables (Vira *et al.*, 2015). En los sistemas agroforestales, los árboles pueden contribuir al control del microclima y así, aumentar la productividad y la resiliencia del sistema de producción de alimentos (Pramova *et al.*, 2012). Por ejemplo, en el Sahel, los árboles pueden favorecer el cultivo de hortalizas y legumbres nutritivas, a pesar de las prolongadas temporadas secas (Sendzimir *et al.*, 2011)

Además, contribuyen a la diversificación de fuentes de alimentos e ingresos que puede ayudar a mitigar las perturbaciones económicas, cualquiera que sea su origen. Estas fuentes de alimentos e ingresos pueden tener una función particularmente importante para los grupos más vulnerables.

Los bosques y los árboles cumplen, para las personas que tienen acceso a ellos, un papel fundamental como red de protección en los períodos de escasez o en períodos de conflictos, desastres naturales o crisis económicas, particularmente para los miembros más vulnerables de una comunidad, brindándoles una fuente adicional de alimentos así como otra fuente de ingresos y empleo, mediante la recolección y venta de dendrocombustibles y PFNM, para mejorar así la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares y las comunidades dependientes de los bosques (Angelsen y Wunder, 2003; Shackleton y Shackleton, 2004; Mulenga *et al.*, 2012). Muchas personas dependen de los recursos de la fauna y flora silvestres como solución temporal para superar tiempos de dificultad (por ejemplo, desempleo, enfermedad de miembros de la familia, malas cosechas agrícolas) o para tener ingresos adicionales para necesidades especiales (por ejemplo, tasas académicas, festivales, funerales), y esta “red de protección” a menudo es más importante para los miembros más vulnerables de una comunidad.

Los datos del proyecto PEN también mostraron que las clases con ingresos más bajos dependían proporcionalmente más de la recolección de PFNM (Angelsen *et al.*, 2014; Wunder *et al.*, 2014). Debido a los obstáculos para el acceso a los recursos de flora y fauna silvestres, en algunos casos, son los hogares de ingresos medios o más ricos de una comunidad los que más se benefician de la caza, con repercusiones en las políticas de desarrollo que dependen de la pobreza absoluta y la distribución de la riqueza en la comunidad (van Vliet *et al.*, 2012).

2.7. Síntesis y conclusiones

En base a los estudios resumidos en este capítulo, resulta claro que los bosques proporcionan una serie de beneficios importantes para la seguridad alimentaria y la nutrición en diferentes contextos. No todos estos beneficios están bien caracterizados y cuantificados, y por eso, a menudo, no se tienen en cuenta. También benefician a diferentes categorías de personas dependientes de los bosques (véase el Capítulo 1), generalmente con un grado más pronunciado entre las comunidades que viven en los bosques o cerca de ellos; también pueden tener efectos locales, regionales y mundiales de amplio alcance. Los beneficios indirectos de los bosques a escala territorial también tienen repercusiones en la productividad y la resiliencia agrícolas a una escala mucho más amplia, incluso mundial, dada la capacidad de los bosques de fijar el carbono y mejorar el flujo y la calidad del agua para el consumo humano, el riego y la generación de energía. Los bosques y los árboles también proporcionan importantes fuentes de ingresos y empleo en muchos países, así como leña y carbón vegetal, esenciales para la preparación de los alimentos y para esterilizar el agua en la mayoría de las comunidades rurales de los países en desarrollo. Estos beneficios dependen de la presencia, amplitud y ubicación de los bosques y los árboles, así como del tipo de bosque y la manera en que se gestionan. En el Cuadro 7 se resumen las principales contribuciones a las dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición de los distintos tipos de bosques y árboles.

Como se ha mostrado más arriba, muchos de los beneficios que brindan los bosques y los árboles, en especial a escala local, son el resultado de delicados equilibrios que es probable que se vean perturbados por cualquier tipo de modificación. Por lo tanto, los cambios en la amplitud, la ubicación, el tipo de bosque, las prácticas de gestión y de gobernanza tendrán repercusiones en la contribución de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición (véanse los capítulos 3 y 4).

Cuadro 7 Resumen de las interacciones entre los tipos de bosques y las funciones de la seguridad alimentaria y la nutrición

| Tipos de bosque | Disponibilidad | Acceso | Estabilidad | Utilización |
|---|--|--|---|--|
| Bosques primarios | Frutos del bosque, hongos y hojas (cosecha de baja intensidad en bosques naturales mundiales) Carne de caza e insectos silvestres (Asia, África, Amazonia) Servicios ecosistémicos reguladores esenciales para la producción agrícola sostenible | Ingresos derivados del uso sostenible o protección, ecoturismo Transferencias de ingresos por servicios de protección de los bosques (REDD+, PSA y planes de seguridad alimentaria en zonas protegidas) | Esenciales para a la mitigación y regulación del clima mundial y local Mecanismo importante de reducción de riesgos, que proporciona alimentos e ingresos en tiempos de crisis | Importantes para el abastecimiento de agua no contaminada para cocinar y el consumo Importantes para la recreación y la salud psicológica Recolección sostenible de ramas caídas para leña |
| Bosques secundarios | Alimentos provenientes de los bosques (frutas, hojas, nueces), así como carne de caza (extracción de intensidad moderada) Pastoreo de animales domesticados en pastizales de terrenos boscosos (carne, leche) Pueden proporcionar servicios ecosistémicos reguladores para la producción agrícola sostenible | Ingresos derivados de la madera y los PFM cuando los sistemas de gestión y los derechos de propiedad permiten el acceso a las personas dependientes de los bosques | Pueden ser mantenidos por los agricultores y las comunidades para proporcionar ingresos en tiempos de crisis Contribuyen a mitigar y regular el clima mundial y local | Excelentes fuentes sostenibles de leña y carbón vegetal para los mercados regionales y el consumo local Fuente de plantas medicinales También se pueden usar para recreación |
| Plantaciones | Pueden proporcionar servicios ecosistémicos reguladores para la producción agrícola sostenible | Ingresos derivados de la venta de sus productos o madera, empleos en las industrias de productos forestales | Los agricultores y las comunidades pueden vender madera que generar ingresos en tiempos de crisis Contribuyen a mitigar y regular el clima mundial y local | Pueden proporcionar leña Los aserraderos pueden proporcionar residuos para combustible para la generación de energía y el uso locales |
| Árboles en explotaciones agrícolas: agroforestería | Alimentos de árboles, frutas, nueces, hojas (cosecha intensiva) También se usan para cazar animales atraídos por las frutas y los cultivos Excelente fuente de pastoreo y forraje para animales domesticados (carne y | Ingresos derivados de la venta de la producción | Pueden ser una importante fuente de alimentos y piensos ante la escasez estacional Datos comprobados sobre la importancia de la fruta en períodos de poca | Fuente adecuada de leña sostenible Los huertos familiares son una fuente de plantas medicinales, así como de orgullo cultural y bienestar |

| Tipos de bosque | Disponibilidad | Acceso | Estabilidad | Utilización |
|-----------------|--|--------|--|-------------|
| | <p>leche) en sistemas agrosilvopastoriles</p> <p>A menudo proporcionan servicios ecosistémicos reguladores esenciales para la producción agrícola sostenible</p> <p>Mayor rendimiento de cultivos y de la agricultura.</p> | | <p>disponibilidad de fruta</p> <p>Fuente de ingresos en tiempos de crisis</p> <p>Contribuciones moderadas a la mitigación y regulación del clima mundial y local</p> | |

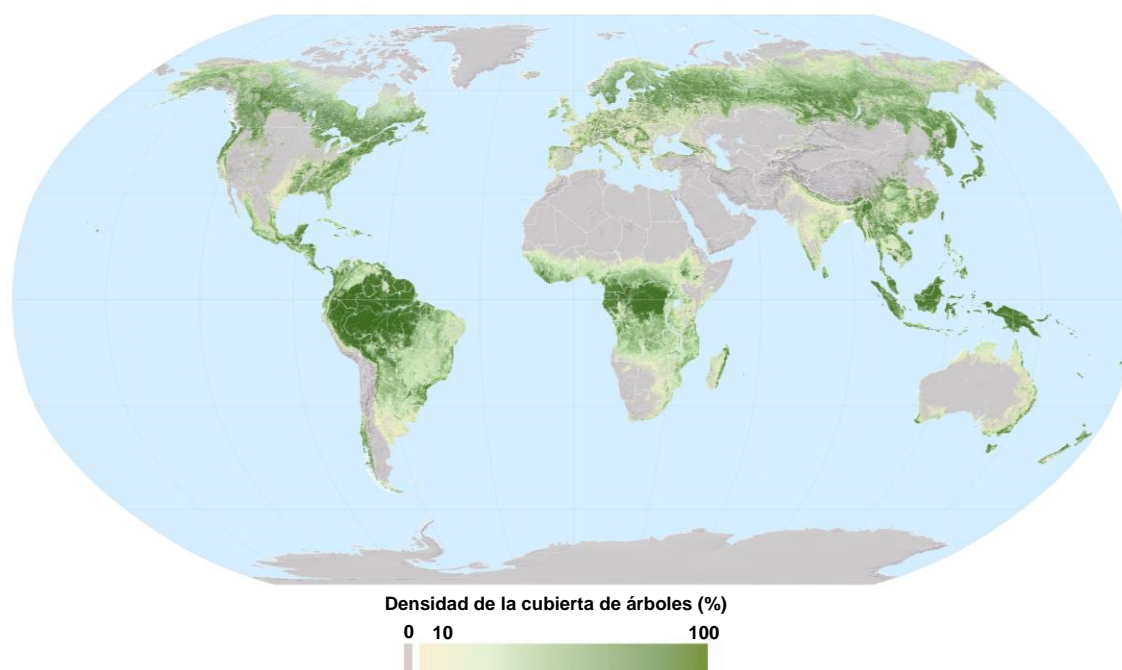
3. TENDENCIAS DE LA ACTIVIDAD FORESTAL: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN

En este capítulo se describen la situación de los bosques en todo el mundo y las principales tendencias que inciden en esta, tomando en consideración los diversos tipos de bosques que se definen en el Capítulo 1. Los cambios en la cubierta forestal, así como en los tipos de bosques y sus usos, se deben a la interacción de numerosos factores de ámbito local y mundial, tales como la demanda creciente de alimentos, piensos, leña y energía impulsada por el aumento de la población y los ingresos; y la mayor importancia atribuida a las existencias de carbono y a la protección de la diversidad biológica, el agua y el suelo. Asimismo, el cambio climático y las políticas dirigidas a reforzar la contribución de bosques y árboles a su mitigación ejercen una influencia cada vez mayor en la gestión forestal. Todos estos cambios afectan a los bosques y a la gestión forestal y repercuten en la seguridad alimentaria y la nutrición.

3.1. Los bosques de un vistazo: superficie mundial y principales tendencias

En 2015, los bosques cubrían el 30,6 % de la superficie terrestre del planeta (FAO, 2015). El 44 % de la superficie forestal mundial se encuentra en países clasificados como tropicales, el 8 % como subtropicales, el 26 % como templados y el 22 % como boreales. Europa, incluida la Federación de Rusia, representa el 25 % de la superficie forestal mundial, seguida de América del Sur con el 21 % y América del Norte con el 16 %. En la Figura 5 se ofrece una visión global de esta distribución por regiones. Tres cuartas partes de la totalidad de los bosques se encuentran en países de ingresos altos y medianos-altos (Keenan *et al.*, 2015).

Figura 5 Mapa de los bosques y la cubierta de árboles del mundo



Fuente: FAO (<http://foris.fao.org/static/data/fra2010/forest2010mapwithleg.jpg>)²⁷.

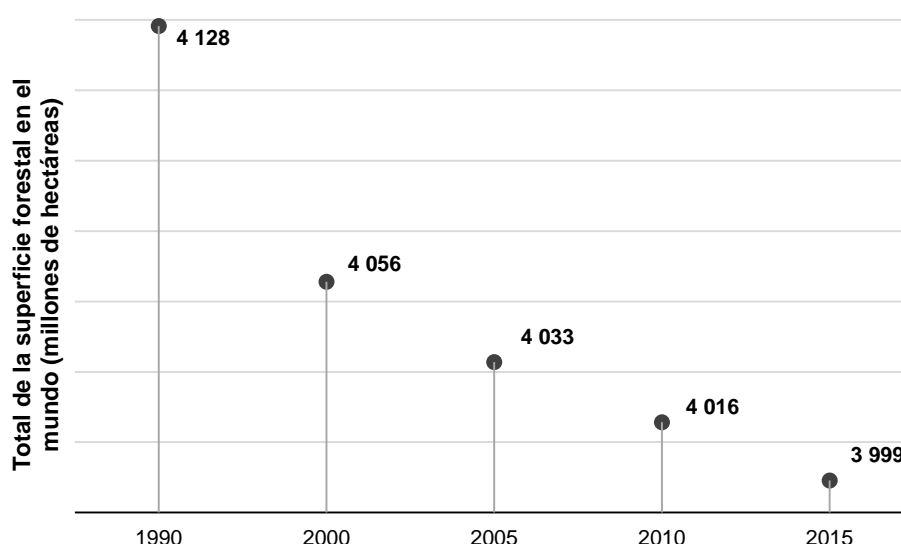
²⁷ Este mapa se publicó para la FRA 2010 (FAO, 2010c) y se basa en datos previos obtenidos de diferentes fuentes, como por ejemplo Carroll *et al.*, 2009; Hansen *et al.*, 2013; Iremonger y Gerrand, 2011, así como del sitio web <http://www.fao.org/geonetwork/srv/es/main.home>.

En el plano mundial, los datos disponibles muestran una pérdida neta de bosques constante, aunque en desaceleración, sobre todo en los trópicos, y se observan algunos contrastes en la evolución de los tipos de bosques determinados en el Capítulo 1.

3.1.1. La pérdida neta de bosques a escala mundial se ralentiza

La evolución de la superficie forestal en el mundo es un equilibrio neto entre la pérdida y el aumento de bosques. Según la FAO (2015), entre 1990 y 2015, la superficie forestal mundial se redujo en 129 millones de ha, registrándose una pérdida de 195 millones de hectáreas de bosque tropical y un aumento de 67 millones de hectáreas de bosque en zonas templadas. A pesar de las tasas relativamente elevadas de deforestación constante, en particular en los trópicos, la tasa global de pérdida neta de bosques a escala mundial ha disminuido en los dos últimos decenios: la tasa de pérdida neta anual de bosque se redujo de 7,3 millones de hectáreas anuales, esto es, el 0,18 %, en el decenio de 1990 a 3,3 millones de hectáreas anuales, esto es, el 0,08 %, entre 2010 y 2015 (FAO, 2015; Keenan *et al.*, 2015). De 2010 a 2015, la superficie de bosque tropical se redujo a un ritmo de 5,5 millones de hectáreas anuales, que suponía solo el 58 % de la tasa registrada en el decenio de 1990, mientras que la superficie forestal en zonas templadas aumentó a un ritmo de 2,2 millones de hectáreas anuales (Keenan *et al.*, 2015). En el Brasil, la tasa de pérdida neta entre 2010 y 2015 ascendió a tan solo el 40 % de la tasa registrada en el decenio de 1990, en tanto que la tasa de pérdida neta en Indonesia se redujo también en dos tercios durante el mismo período (Keenan *et al.*, 2015).

Figura 6 Superficie forestal mundial (1990-2015)



Fuente: FAO (2015).

Asia y Europa son las únicas regiones en las que la superficie boscosa total ha aumentado durante el período abarcado. La evolución positiva de la cubierta forestal en Asia obedece principalmente a la aplicación de programas de reforestación en países como China, la República de Corea y Viet Nam, que comprenden principalmente bosques de plantación caracterizados por centrarse en un pequeño número de especies de árboles. China ha aumentado de forma notable su superficie forestal desde comienzos del decenio de 1990 gracias a sus importantes programas de forestación y reforestación que se han beneficiado de la asignación continuada y significativa de recursos fiscales y de otro tipo por parte del gobierno central y las administraciones locales (Antweiler *et al.*, 2012). La superficie forestal en Viet Nam aumentó de un mínimo del 28 % en el decenio de 1990 a casi el 40 % en 2013, pese a registrarse una disminución de bosque primario y una tendencia continuada de deforestación y degradación del bosque (FAO, 2016a).

D'Annunzio *et al.* (2015) concluyen que la superficie forestal mundial seguirá disminuyendo en los próximos 15 años, aunque a menor ritmo, reduciéndose del 0,13 % anual a principios de siglo al 0,06 % anual para 2030. Esta tendencia mundial es resultado de una disminución

de la superficie de bosques naturales (el 0,19 % anual para 2030) junto con un aumento de los bosques plantados (el 2 % anual para 2030). Según su modelo, la superficie forestal seguirá creciendo en América del Norte, Asia y Europa y disminuirá en África y América del Sur. En dicho modelo no se han integrado futuras medidas en materia de políticas relativas a la gestión forestal, el cambio climático y la planificación del uso de la tierra, que pueden tener gran repercusión en las trayectorias de la superficie forestal. Por ejemplo, Arima *et al.* (2014) indicaron que probablemente el descenso de la deforestación en el bosque amazónico brasileño después de 2008 obedece en gran parte a las iniciativas políticas llevadas a cabo.

Existe una clara dicotomía entre las regiones en las que la superficie forestal es estable o aumenta y las regiones que experimentan una pérdida neta de bosque, casi exclusivamente en los trópicos. Esta dicotomía guarda aparente relación con la riqueza nacional. Desde 1990, los países que son más ricos han registrado un aumento de la superficie forestal, mientras que países más pobres sufren una pérdida general de bosque y muchos países de ingresos medianos están pasando de una pérdida neta a un aumento neto de la superficie forestal (Keenan *et al.*, 2015). Sin embargo, Sloan y Sayer (2015) señalan que hay otros factores que están desempeñando un importante papel, como son por ejemplo los cambios en la gestión forestal y el uso de la tierra. En particular, la expansión de bosques plantados representa una parte importante del aumento de la superficie forestal desde 1990 en muchos de los países tropicales que experimentan una transición forestal más avanzada. Los países con economías en expansión en el Sur del mundo están plantando bosques con rapidez en respuesta a las oportunidades de mercado (Sloan y Sayer, 2015).

También hay algunos países en los que la regeneración natural de superficies de pasto y agrícolas degradadas ha permitido recuperar importantes zonas forestales. En Costa Rica, después de un período de deforestación importante entre 1960 y 1986 en el que la cubierta forestal disminuyó del 59,5 % al 40,8 % de la superficie total de tierras, se registró un período de reforestación y forestación, en el que el bosque aumentó del 40,8 % en 1986 al 51,4 % en 2010 (Sánchez, 2015).

Degradación forestal

En la FRA de 2015 (FAO, 2015) se proporcionaron, por vez primera, cifras mundiales sobre la pérdida parcial de cubierta forestal, o degradación, que se define como la pérdida de más del 20 % del dosel arbóreo entre 2000 y 2012. La superficie total de pérdida parcial de la cubierta forestal durante este período ascendió a 185 millones de ha, que se extendían de forma desigual por las distintas regiones climáticas, y se vieron afectados un 9 % del bosque tropical, esto es, 156 millones de ha, y un 2,1 % y 1,3 % de los bosques subtropicales y boreales, respectivamente. Según Van Lierop y Lindquist (2015), la superficie expuesta a la pérdida parcial de cubierta forestal en la zona tropical equivale a 6,5 veces la superficie deforestada desde 1990. Con el 18 % de su superficie forestal, América Central es la región más afectada por la pérdida parcial de la cubierta forestal. En términos absolutos, las mayores pérdidas parciales de cubierta forestal se registran en Asia meridional y sudoriental con más de 50 millones de hectáreas afectadas (FAO, 2015).

Estas cifras suscitan preocupación y muestran la necesidad de tomar en cuenta no solo la extensión de los bosques, sino también su estado de conservación. Ante todo, porque los bosques degradados suelen proveer menos servicios ambientales que los bosques intactos, y también porque pueden ser más propensos a la deforestación. Este aspecto podría realizarse aún más por el hecho de que varias ONG destacadas, y algunos de los proyectos con el sector privado en los que han influido, recomiendan evaluar los bosques en función de su reserva de carbono y orientar de forma prioritaria la conversión de los bosques hacia los bosques degradados (Dinerstein *et al.*, 2014). Esto puede suponer la conversión de bosques que tienen una cubierta de dosel reducida debido a la extracción selectiva de madera o al cultivo migratorio, al tiempo que se mantiene un importante valor de conservación y los servicios que prestan a las poblaciones locales y que podrían seguir manteniéndose y recuperándose.

3.1.2. Evolución contrastada de los distintos tipos de bosque: la “transición forestal”

Como se muestra en los Cuadros 8 y 9, la disminución global de la superficie forestal oculta tendencias contrastadas entre los distintos tipos de bosque, regiones y zonas climáticas. Incluso sin una pérdida neta de superficie forestal, la composición y estructura de los bosques, y su valor en lo que respecta a la prestación de servicios ecosistémicos, pueden cambiar (Keenan *et al.*, 2015). Estos cambios modificarán en profundidad las contribuciones de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición.

La mayoría de las regiones registró una disminución constante de la superficie forestal natural durante este período, en particular bosques “primarios” y “secundarios” (“otros bosques regenerados de forma natural” en la clasificación de la FRA), así como un marcado incremento de los “bosques plantados”, esto es, un aumento del 57,9 % a nivel mundial (véase el Cuadro 8). África experimentó la mayor disminución de superficie forestal natural, en términos absolutos y relativos, y en América del Sur se observó el aumento más importante de superficie forestal plantada.

Al mismo tiempo, se han intensificado los esfuerzos para reforestar tierras degradadas, así como para proteger la regeneración natural de masas forestales. Estas tendencias, en caso de continuar, ofrecen la posibilidad de una transición forestal para pasar de una pérdida neta a un aumento neto de los bosques —una transición que ya se ha producido en varios países, incluidos países de ingresos medianos (Sloan y Sayer, 2015). El análisis de Keenan *et al.* (2015) sugiere que, entre 1990 y 2015, 13 países o territorios tropicales²⁸ habían pasado ya esta transición forestal de pérdida neta a aumento neto de los bosques.

Cuadro 8 Situación y tendencias de los bosques del mundo y cambios producidos entre 1990 y 2015 por región

| Superficie forestal* (millones de hectáreas) | Total | | | Bosques primarios** | | | Otros bosques regenerados de forma natural | | | Bosques plantados | | | Otras tierras boscosas | | |
|---|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|--|-------|-------|-------------------|------|------|------------------------|------|-----|
| | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) |
| Todo el mundo | 4 128 | 3 999 | -3,1 | 1 203 | 1 172 | -2,6 | 2 313 | 2 163 | -6,5 | 182 | 287 | 57,9 | 978 | 954 | -3 |
| África | 706 | 624 | -11,6 | 151 | 135 | -10,7 | 511 | 446 | -12,7 | 12 | 16 | 39,5 | 398 | 367 | -8 |
| Asia | 568 | 593 | 4,4 | 67 | 68 | 0,8 | 303 | 304 | 0,1 | 75 | 129 | 71,0 | 231 | 235 | 2 |
| Europa | 994 | 1 015 | 2,1 | 246 | 277 | 12,7 | 677 | 646 | -4,5 | 61 | 80 | 31,7 | 104 | 100 | -3 |
| América del Norte y Central | 752 | 751 | -0,2 | 321 | 318 | -0,9 | 395 | 381 | -3,5 | 23 | 43 | 85,7 | 84 | 89 | 7 |
| Oceanía | 177 | 174 | -1,9 | 33 | 20 | -41,3 | 4 | 18 | 318,1 | 3 | 4 | 56,9 | 7 | 6 | -5 |
| América del Sur | 931 | 842 | -9,5 | 384 | 355 | -7,7 | 422 | 368 | -12,9 | 8 | 14 | 80,1 | 155 | 156 | 1 |

* Las tendencias que figuran en este cuadro para cada tipo de bosque corresponden únicamente a aquellos países que proporcionaron datos para este tipo de bosque durante todo el período abarcado. A escala mundial, 234 países proporcionaron datos sobre su superficie forestal total, 189 sobre su superficie de bosque primario, 184 sobre su superficie de “otros bosques regenerados de forma natural” y 196 sobre su superficie forestal plantada. En particular, las cifras indicadas para Oceanía no incluyen a Australia, que no proporcionó una serie cronológica completa (salvo en el caso de bosques plantados).

** Muchos países se basan en subindicadores, tales como la extensión de bosque en parques nacionales y áreas de conservación, para calcular la extensión de sus bosques primarios. Por lo general, los aumentos notificados son fruto de reclasificaciones a nivel nacional —tales como la designación de nuevas áreas protegidas o de conservación— y no un aumento real (FAO, 2015).

Fuente: FAO (2015).

²⁸ Bhután, Burundi, Costa Rica, Cuba, Filipinas, Gambia, Ghana, la India, Puerto Rico (Estados Unidos de América), la República Democrática Popular Lao, la República Dominicana, Rwanda y Viet Nam.

Cuadro 9 Situación y tendencias de los bosques del mundo y cambios producidos entre 1990 y 2015 por zona climática

| Superficie forestal (millones de hectáreas) | Total | | | Bosques primarios | | | Otros bosques regenerados de forma natural | | | Bosques plantados | | | Otras tierras boscosas | | |
|---|-------|-------|------|-------------------|------|-------|--|------|-------|-------------------|------|------|------------------------|------|-----|
| | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) | 1990 | 2015 | (%) |
| Boreal | 1 219 | 1 224 | 0,4 | 451 | 481 | 6,7 | 738 | 685 | -7,2 | 30 | 58 | 91,6 | 121 | 121 | 0 |
| Templada | 618 | 684 | 10,8 | 102 | 108 | 5,4 | 395 | 406 | 2,7 | 99 | 148 | 49,8 | 158 | 167 | 6 |
| Subtropical | 325 | 320 | -1,6 | 47 | 42 | -11,0 | 127 | 125 | -0,9 | 19 | 25 | 30,7 | 150 | 148 | -1 |
| Tropical | 1 966 | 1 770 | -9,9 | 603 | 541 | -10,2 | 1 053 | 947 | -10,1 | 34 | 56 | 67,0 | 550 | 517 | -6 |

Nota: Las tendencias que figuran en este cuadro para cada tipo de bosque corresponden únicamente a aquellos países que proporcionaron datos sobre el tipo de bosque en cuestión durante todo el período abarcado.

Fuente: FAO (2015), Keenan et al. (2015).

Disminución de los bosques primarios

Aunque se han hecho ciertos progresos en la protección de los bosques primarios a escala mundial, en particular en los trópicos, estos siguen disminuyendo en la zona tropical, aunque ahora a un ritmo más lento. La pérdida de bosque primario en las zonas tropical (62 millones de hectáreas) y subtropical (6 millones de hectáreas) refleja la pérdida de bosques total en estos biomas (Morales-Hidalgo *et al.*, 2015). Se trata de una cuestión que reviste especial preocupación, dado que los bosques primarios son reservas irremplazables de biodiversidad tropical (Gibson *et al.*, 2011).

Importancia creciente de los bosques plantados

Los bosques plantados revisten cada vez más importancia, por lo que respecta a la superficie y, más aún, a la producción.

Las zonas de bosque plantado en el mundo han aumentado entre 1990 y 2015 de un 4 % a un 7 % del total de la superficie forestal, esto es, de 182 a 287 millones de hectáreas, si bien este aumento varía según la región y la zona climática (FAO, 2015). En 2015, más de la mitad de los bosques plantados se encontraba en la zona templada. Asia oriental y Europa cuentan con la mayor superficie, seguidas de América del Norte y Asia meridional y sudoriental, en donde China registra con mucho el incremento absoluto más importante con 30,7 millones de hectáreas (Payn *et al.*, 2015). El aumento de bosques plantados, cuyo máximo ascendió al 2,7 % anual entre 2000 y 2005, se ralentizó al 1,2 % anual entre 2010 y 2015 (Payn *et al.*, 2015).

La contribución de los bosques plantados a la producción de pasta y madera de construcción desempeña un importante papel para atender la demanda de madera en aumento. En 2012, el 46,3 % de la madera en rollo de uso industrial procedía de bosques plantados, desde el 14 % en bosques boreales hasta el 45 % en bosques templados y casi el 65% en los trópicos y subtropicales (Payn *et al.*, 2015). En un estudio de Buongiorno y Zhu (2014) en el que se aplicó un modelo de equilibrio general, esto es, el Modelo mundial de productos forestales, a los datos de 2009 sobre la madera en rollo, se llegó a la conclusión de que la utilización de bosques plantados había reducido un 26 % la extracción de madera en rollo procedente de bosques naturales en 2009. En América del Sur, el 90 % de la producción de madera en rollo para uso industrial procede ya de bosques plantados (Payn *et al.*, 2015).

Para percibir las ventajas en materia de productividad de las plantaciones forestales, al tiempo que se conservan los ecosistemas naturales, la expansión ulterior de las plantaciones de árboles debería centrarse en las tierras degradadas (WWF/IIASA, 2012). Sin duda, los bosques plantados son cada vez más una forma de recuperar tierras degradadas y proporcionar algunos servicios ecosistémicos, como la reducción de la erosión o la protección contra inundaciones. En China, se estima que el Programa de protección de los bosques naturales y el Programa para la conversión de tierras cultivables en bosques, después de las inundaciones de 1998, han repoblado 32,5 millones de hectáreas (Payn *et al.*, 2015).

Planes de certificación como el Consejo de Manejo Forestal y el Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) (véase el Capítulo 4) no permiten la conversión de bosques naturales en plantaciones. Los sistemas como, por ejemplo, la plataforma para plantaciones de nueva generación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) promueven plantaciones mejor gestionadas, más rentables e inclusivas (Payn *et al.*, 2015). Los sistemas de plantaciones sostenibles suelen incorporar o reservar zonas de alto valor de conservación, esto es, áreas de bosque que se consideran de gran importancia para la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades locales y sus medios de vida, así como para la conservación de la diversidad biológica. Estas zonas de alto valor de conservación pueden proporcionar fuentes de PFNM y alimentos silvestres así como servicios ecosistémicos para la agricultura. Sin embargo, la integración de zonas de bosque de alto valor de conservación en el ámbito general del paisaje así como la conexión de estas con corredores de vida silvestre y zonas tampón siguen constituyendo un desafío. El acceso de las comunidades a zonas de plantaciones comerciales para tal uso suscita asimismo controversias en muchos contextos.

Los bosques plantados pueden verse afectados por brotes de plagas y enfermedades, así como por sequías e incendios, que corren el riesgo de agravarse debido al cambio climático (Pyan *et al.*, 2015). Las plantaciones de especies introducidas como *Eucalyptus*, *Acacia* y *Pinus* han estado relativamente exentas de plagas y enfermedades en sus primeros años como resultado de la separación de sus enemigos naturales (Wingfield *et al.*, 2008), pero con el tiempo esta situación ha ido cambiando, puesto que se han introducido plagas y enfermedades de manera accidental y las plagas de especies autóctonas se han ido adaptando a estas especies introducidas. En general, es probable que las plagas y enfermedades sean una causa cada vez mayor de pérdida para los bosques plantados en el futuro, lo que hará necesario que se lleven a cabo importantes labores de investigación²⁹ (Payn *et al.*, 2015).

Los bosques plantados constituyen un recurso creciente para el suministro de leña y energía en el futuro, así como, según su ubicación y gestión, para la aportación de beneficios ambientales.

Esta cuestión invita a que se considere en mayor profundidad la posible contribución de los bosques plantados al desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y la nutrición. Los bosques plantados han sido objeto de críticas, sobre todo al sustituir a los bosques naturales, y hay quien incluso propone que los bosques plantados no figuren en la definición de bosques. Por lo general, los bosques plantados proporcionan menos servicios ecosistémicos que los bosques naturales; asimismo, tienen menor diversidad biológica y suelen ser monoespecíficos. Sin embargo, desde una perspectiva mundial, y considerando especialmente el aumento de la demanda de madera, estos podrían contribuir de manera fundamental a aliviar la presión sobre los bosques naturales (Sloan y Sayer, 2015).

Importante potencial de restauración forestal

Existe una dinámica considerable en juego, en la que figuran amplias superficies, en muchas ocasiones escasamente conocidas, que pueden ofrecer un espacio para el desarrollo futuro de sistemas basados en los bosques y árboles.

Chazdon (2014) califica los bosques secundarios como “la promesa de regeneración forestal en zonas tropicales en un tiempo de deforestación”. Los bosques secundarios constituyen una gran oportunidad para iniciativas como el Desafío de Bonn³⁰, ya que representan la restauración en acción y una forma alternativa de recuperar los suelos y los bosques. En América Latina, importantes superficies de tierra agrícola abandonada registran una regeneración espontánea de los bosques. Según Aide *et al.* (2013), en las tierras agrícolas abandonadas se produjo un incremento de 22 a 36 millones de hectáreas de bosque entre 2000 y 2010.

²⁹ Véase IUFRO www.iufro.org.

³⁰ El Desafío de Bonn es una iniciativa mundial encaminada a restaurar 150 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas para 2020 y 350 millones de hectáreas para 2030 (véase el enlace <http://www.bonnchallenge.org/content/challenge>).

Recuadro 11 La restauración de los bosques y la seguridad alimentaria en Burkina Faso

En Burkina Faso, aunque el país carece de bosques significativos, la población depende sumamente de estos para la obtención de ingresos, energía y seguridad alimentaria. Los recursos naturales constituyen la principal fuente de empleo; la leña y el carbón vegetal son las principales fuentes de energía para cocinar, y los alimentos obtenidos de los árboles proporcionan una parte significativa de los ingresos, especialmente en el caso de las mujeres. El karité (*Vitellaria paradoxa*), el neré (*Parkia biglobosa*) y las hojas de baobab (*Adansonia digitata*) complementan las dietas e ingresos locales. Estos y otros PFM aportan entre el 16 % y el 27 % de los ingresos de las mujeres, que luego se utilizan para complementar las dietas con la compra de alimentos en épocas de escasez de recursos (Lamien y Vognan, 2001, Djenontin y Djoudi, 2015).

Los factores que provocan la degradación y deforestación de las tierras en Burkina Faso son, entre otros, la expansión de la agricultura, la agricultura comercial (que requiere amplias superficies), los agronegocios y los fuegos de matorral. Gracias a la suma de esfuerzos internacionales, a comienzos del año 2000 se inició la restauración de los bosques en Burkina Faso, que ha estado dirigida por la ONG NewTree/Tiipaalga, fundamentalmente en las zonas central y septentrional del país. Las actividades de restauración han conllevado la regeneración natural asistida de recursos arbóreos así como un aumento de la diversidad biológica. Los hogares participantes cercan unas tres hectáreas de tierras degradadas, en su mayoría tierras que solían dedicarse al cultivo, y las protegen del fuego. En diciembre de 2014, se habían registrado 247 de estos cercados en 109 aldeas de ocho provincias de Burkina Faso, lo que suponía un total de 722 ha de tierras reforestadas bajo el liderazgo de Tiipaalga. En una evaluación reciente del impacto de la restauración forestal en la seguridad alimentaria y la nutrición se entrevistó a 38 hogares en tres provincias de Burkina Faso central: Kadiogo, Kourweogo y Oubritenga. En la evaluación se analizó la diversidad de productos obtenidos de tierras reforestadas, la parte correspondiente a los distintos productos en la producción total y el papel de las tierras reforestadas como red de seguridad durante períodos de escasez. Los resultados indicaron que los informantes habían cosechado un promedio de seis tipos diferentes de productos en zonas recuperadas, que iban desde PFM utilizados para la alimentación hasta productos forestales no comestibles, forraje para el ganado, pequeña fauna silvestre y cultivos entre los que figuraban cereales y legumbres. Más del 26 % de las frutas, nueces, hortalizas de hoja y especias producidas por los hogares se obtuvieron de zonas de restauración y el 40 % de los hogares notificó que se habían obtenido pequeñas especies de caza (ardillas, perdices, ratas, erizos, liebres y zorros) en zonas de restauración de bosques. Estos alimentos tienen alta concentración de micronutrientes y, por tanto, son importantes para la ingestión de micronutrientes en un país en el que los índices de malnutrición siguen siendo elevados. Los bosques restaurados contribuyeron a la mayor parte del suministro de alimentos cuando otras fuentes de alimento presentaban más escasez.

Fuentes: Djenontin y Djoudi (2015).

Los bosques secundarios desempeñan un importante papel al contribuir a la captación de carbono y, por consiguiente, a la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo (REDD+) (véase el Recuadro 18 en la Sección 4.2.1), pero solo si se gestionan correctamente (Avitabile *et al.*, 2016; Chazdon *et al.*, 2016b). En los últimos decenios, la conversión de bosques en pastos para el ganado vacuno o campos agrícolas, seguida del abandono de las tierras, ha generado extensas superficies de bosque de segundo crecimiento en la Amazonia. Estos bosques crecen con rapidez y fijan grandes cantidades de carbono en su biomasa, pero suelen ser ignorados, ya que la mayor parte del debate sobre el balance del carbono en la Cuenca Amazónica tiende a girar en torno a los rodales maduros.

La categoría “otras tierras boscosas”, que representa casi un tercio del total de la superficie forestal a nivel mundial, así como las tierras degradadas y las tierras agrícolas abandonadas, ofrecen importantes superficies en todo el mundo en las que podrían desarrollarse o fortalecerse bosques a fin de atender el aumento de la demanda que se describe en la sección siguiente. WWF/IIASA (2012) determinan que hay 2 155 millones de hectáreas en el mundo que actualmente no son boscosas, principalmente tierras de cultivo, praderas y tierras degradadas, y que presentan características biofísicas capaces de sustentar bosques. En estas zonas, la restauración de los bosques podría adoptar numerosas formas, desde la

restauración ecológica de bosques secundarios hasta sistemas agroforestales o plantaciones de manejo intensivo.

Esto hace necesario comprender mejor los factores de cambio y la dinámica que existe en territorios en evolución, tales como los bosques secundarios, otras tierras boscosas y tierras degradadas, a fin de apoyar la restauración del paisaje forestal³¹.

Mayor reconocimiento de la función de los árboles fuera de los bosques

Se reconoce cada vez más el papel decisivo que desempeñan los “árboles fuera del bosque” en diversos territorios complejos, como son por ejemplo los sistemas agroforestales, los territorios en mosaico con fragmentos forestales y las plantaciones de cultivos arbóreos agrícolas. En algunos países se elaboran políticas y programas concretos para apoyar la conservación y mejora de los sistemas tradicionales y promover el desarrollo de sistemas adaptados.

FAOSTAT proporciona datos estadísticos relativos a las plantaciones de árboles que se consideran cultivos agrícolas. A escala mundial, en 2014, los cuatro cultivos arbóreos agrícolas principales, en términos de superficie, eran las plantaciones de palma aceitera, el cacao, el café y los olivos. En el Cuadro 10 se muestra la evolución de estas superficies entre 1990 y 2014. FAOSTAT también proporciona datos estadísticos sobre numerosas especies de árboles frutales, entre otros: mangos, mangostanes y guayabos (5,6 millones de hectáreas en 2014), manzanas (5,1 millones de hectáreas) y naranjas (4 millones de hectáreas).

Cuadro 10 Evolución de los principales cultivos arbóreos agrícolas a nivel mundial

| Superficie (millones de hectáreas) | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Cacao | 5,7 | 6,6 | 7,6 | 8,7 | 9,6 | 10,4 |
| Café | 11,2 | 9,7 | 10,8 | 10,7 | 10,5 | 10,5 |
| Palma aceitera | 6,1 | 8,0 | 10,0 | 12,9 | 16,1 | 18,7 |
| Olivos | 7,4 | 7,7 | 8,4 | 9,2 | 9,9 | 10,3 |

Fuente: FAOSTAT (véase el enlace <http://www.fao.org/faostat/es/#data>, consultado en marzo de 2017).

En África, muchos sistemas agroforestales, como el sistema “Kihamba” de 800 años de antigüedad en la República Unida de Tanzania (véase el Recuadro 12), se basan en los sistemas de conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales. Como ejemplo de la aplicación satisfactoria de conocimientos tradicionales a gran escala, Reij (2014) señala el reverdecimiento del Sahel en Burkina Faso, Malí y el Níger donde, desde el decenio de 1980, cientos de miles de agricultores pobres han participado en la transformación de millones de acres de tierras degradadas semidesérticas en tierras más productivas.

³¹ En junio de 2014, la FAO estableció un mecanismo de restauración del paisaje forestal, en plena colaboración con la Asociación Global sobre Restauración del Paisaje Forestal y con el objetivo de ampliar, supervisar y notificar las actividades relacionadas con la restauración del paisaje forestal a fin de cumplir el Desafío de Bonn y las Metas de Aichi sobre diversidad biológica del CDB relativas a la conservación y la restauración (véanse los enlaces <http://www.fao.org/in-action/forest-landscape-restoration-mechanism/en/> y <http://www.forestlandscaperestoration.org/>).

Recuadro 12 El sistema agroforestal “Kihamba”

El sistema agroforestal “Kihamba” cubre 120 000 ha de las laderas meridionales del Monte Kilimanjaro. Sin socavar la sostenibilidad, sustenta una de las mayores densidades de población rural en África y proporciona medios de subsistencia para un millón de personas aproximadamente.

Este sistema tiene una estructura de vegetación en varios niveles similar a un bosque tropical de montaña, que aprovecha al máximo el uso de las escasas tierras y proporciona una gran variedad de alimentos durante todo el año, ingresos gracias a la producción de madera y cultivos comerciales, así como servicios ecosistémicos sustantivos más allá de las zonas en las que se practica. Por ejemplo, gracias a su densa vegetación, el sistema “Kihamba” contribuye de forma significativa al almacenamiento del carbono y ayuda considerablemente a asegurar que el Monte Kilimanjaro siga siendo un “depósito de agua” para toda la región.

En el marco de la Iniciativa de la FAO de los Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial (SIPAM), se llevaron a cabo actividades de forma experimental en 660 hogares para mejorar los ingresos en efectivo de los agricultores, sin dejar de preservar la integridad ecológica y social del sistema “Kihamba”. Se formuló y aplicó un plan de acción conjuntamente con la comunidad, a través de un proceso de consentimiento libre, previo e informado (CLPI), que comprendía las actividades principales siguientes:

- El replanteamiento de fuentes de ingresos en efectivo. Se acordaron tres intervenciones, a saber: a) la conversión al cultivo de café orgánico certificado; b) la introducción de la vainilla como cultivo comercial adicional de alto valor; c) la introducción de la producción acuícola de trucha en los canales del sistema de riego.
- La rehabilitación del sistema de riego para reducir la pérdida de agua y la ampliación de la capacidad de los estanques de almacenamiento para hacer frente a estaciones secas más prolongadas debido al cambio climático.
- Capacitación en la gestión sostenible de la tierra.

Se prevé que solo las intervenciones en materia de gestión del café aumenten los ingresos agrícolas en efectivo en un 25 % en tres años.

Véanse los enlaces: <http://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/designated-sites/africa/shimbwe-juu-kihamba-agro-forestry-heritage-site/es/>; <http://www.fao.org/3/a-i3817s.pdf>; <http://www.fao.org/climate-change/news/detail/es/c/881113/>.

En Europa, la clasificación de la tierra ya sea como tierras agrícolas o boscosas no facilita el reconocimiento y desarrollo de los sistemas agroforestales (McAdam *et al.*, 2009) No obstante, en algunos países mediterráneos, los sistemas agroforestales tradicionales producen, por ejemplo, corcho, fruta, nueces, olivas y aceite de oliva (Rigueiro-Rodríguez *et al.*, 2009). En Europa Central, los setos vivos y los rompe vientos siguen siendo muy habituales (Herzog, 1998). El sistema de dehesas³², que abarca 3,1 millones de hectáreas, principalmente en España y Portugal, integra bosques naturales, ganado, cultivos, recolección de corcho y leña y caza, en el marco de sistemas específicos de tratamiento de la gestión (von Maydell, 1994; Brownlow, 1992; Moreno y Pulido, 2009). Un sistema agroforestal más generalizado en Europa Occidental, Central y Oriental es el *streuobst*³³, que consiste en una combinación de plantaciones de árboles y pastos.

Los sistemas agroforestales ofrecen una gran variedad de beneficios que gozan de un reconocimiento cada vez mayor. Por ejemplo, se ha demostrado que los sistemas silvoarables reducen el deterioro ambiental y la pérdida de fertilidad de las tierras cultivables al disminuir la filtración de nitratos y mantener la integridad del suelo. Estudios han demostrado que los sistemas silvopastoriles disminuyen el deterioro ambiental y mejoran la productividad agrícola mediante el aumento de la retención de fósforo y carbono en el suelo (Nair *et al.*, 2007). Se ha indicado que aproximadamente una quinta parte de las tierras

³² Un sistema agrosilvopastoril, en el que las tierras están parcialmente desmontadas y que combina árboles, gramíneas autóctonas, cultivos y ganado bajo sistemas específicos de tratamiento de la gestión (Moreno y Pulido, 2009).

³³ *Streuobst* se define como “árboles altos de diferentes tipos y variedades de fruta, pertenecientes a distintos grupos de edad, que se encuentran dispersos en tierras cultivables, praderas y pastos siguiendo un patrón bastante irregular” (Herzog, 1998).

cultivables en Europa podría protegerse de la filtración de nitratos mediante el cultivo intercalado con árboles (Reisner *et al.*, 2007).

Con la perspectiva de fomentar y desarrollar esos sistemas agroforestales, algunos países están formulando políticas nacionales de agroforestería. Por ejemplo, en 2014, la India fue el primer país en adoptar una política nacional agroforestal integral para eliminar la segregación histórica entre los dominios normativos forestales y agrícolas (véase el Recuadro 13). En diciembre de 2015, Francia puso en marcha un plan nacional para el fomento de la agroforestería con miras a mejorar la comprensión de los sistemas agroforestales y apoyar su desarrollo en los planos nacional e internacional³⁴.

Recuadro 13 Política nacional agroforestal de la India

Esta política estaba basada en la labor de un grupo de trabajo de múltiples partes interesadas creado por el Consejo Consultivo Nacional de la India, constituido por el Gobierno, la industria, ONG, organizaciones de la sociedad civil e instituciones financieras, así como el Programa sobre Bosques, Árboles y Agroforestería del CGIAR, a través del ICRAF, para prestar apoyo técnico. Al cabo de tres años, 18 estados han cambiado las leyes que hasta el momento habían impedido la adopción de la agroforestería a mayor escala, y han introducido nuevas reglamentaciones en relación con la extracción y circulación de especies de árboles cultivadas en tierras no forestales o privadas, en especial en el marco de la producción y comercialización de madera a pequeña escala; ocho estados registran actualmente importantes inversiones públicas y privadas en agroforestería y al menos 11,7 millones de hogares, que representan unos 11 millones de hectáreas, se benefician ya de los cambios derivados de esta política. A nivel federal, la India destinó unos 410 millones de USD (2016-2020) de recursos de las autoridades federales y estatales a la aplicación de la política agroforestal en conjunción con un nuevo criterio relativo al "porcentaje de cobertura vegetal" para la asignación de 9 000 millones de USD de fondos adicionales a los estados. La India determinó que la agroforestería era un medio fundamental para llevar a cabo su contribución determinada a nivel nacional (CDN) en la CMNUCC.

Fuente: Singh *et al.* (2016).

3.2. Demandas crecientes y contrapuestas relativas a los bosques

Los cambios en la cubierta forestal, así como en los tipos de bosques y sus usos, están impulsados por la interacción de numerosos factores en los planos local y mundial, a saber: la demanda creciente de alimentos, piensos, madera y energía motivada por el aumento de la población y los ingresos; y la creciente importancia que se atribuye a la protección de la diversidad biológica, a las existencias de carbono y a la protección del agua y el suelo.

Estos factores contrapuestos tendrán repercusiones específicas en los distintos tipos de bosques y es probable que refuercen las tendencias descritas en la sección anterior en cuanto a la disminución de los bosques "naturales" y el aumento de las plantaciones de bosques.

La deforestación y la degradación de los bosques se deben sobre todo a la expansión de la agricultura, al tiempo que la energía, la actividad forestal intensiva, el uso insostenible de la tierra y el desarrollo de infraestructuras son también factores que contribuyen a estas (Geist y Lambin, 2002; Gibbs *et al.*, 2010). Entre las causas subyacentes figuran factores demográficos (por ejemplo, el aumento de la población, la migración), económicos (por ejemplo, la pobreza y el exceso de consumo) y tecnológicos, deficiencias en materia de políticas, gobernanza e institucionales, y factores culturales (por ejemplo, actitudes y prácticas convencionales que atribuyen escaso valor a los recursos biológicos) (FAO, 2015; Keenan *et al.*, 2015; Sloan y Sayer, 2015). La dinámica de los cambios acaecidos en los bosques ha variado en estos últimos 25 años. En los trópicos, donde se ha registrado la mayor pérdida de bosque, la deforestación derivada de la agricultura a pequeña escala ha dado paso a una deforestación a gran escala para el suministro a mercados distantes (Rudel *et al.*, 2009; Sloan y Sayer, 2015). Por otro lado, el aumento de la superficie forestal obedece a dos factores principales, a saber, la regeneración natural del bosque en tierras agrícolas

³⁴ Véase el enlace <http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/160517-ae-agrofesterie.pdf> (en francés).

abandonadas y las plantaciones de árboles para satisfacer el aumento de la demanda de madera destinada a madera de construcción, pasta o energía (D'Annunzio *et al.*, 2015).

Esos factores demográficos y socioeconómicos que impulsan los cambios en la superficie forestal actúan en los planos mundial y local e interactúan entre ellos a diferentes niveles. Por ejemplo, el crecimiento demográfico y el fomento de las infraestructuras repercuten en el plano mundial de la deforestación, pero también actúan como impulsores locales en la frontera de los bosques. En un estudio reciente, Dezécache *et al.* (2017) elaboraron un modelo espacialmente explícito para explicar y predecir la deforestación y reivindicaron un mejor entendimiento de los factores de impulso de la deforestación a distintas escalas espaciales.

3.2.1. Demanda creciente de alimentos

La población mundial ha aumentado drásticamente de 2 500 millones de personas en 1950 a 7 300 millones en 2015 (UNDESA, 2015); el 62 % de este aumento se produjo en Asia y casi el 20 % en África. Se prevé que esta tendencia mundial continúe en el siglo XXI, como se muestra en el Cuadro 11, con marcadas diferencias regionales. Gran parte del aumento previsto tendrá lugar en África.

Cuadro 11 Crecimiento demográfico por región

| Población (millones) | 2015 | 2030 | 2050 | 2100 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Mundo | 7 349 | 8 501 | 9 725 | 11 213 |
| África | 1 186 | 1 679 | 2 478 | 4 387 |
| Asia | 4 393 | 4 923 | 5 267 | 4 889 |
| Europa | 738 | 734 | 707 | 646 |
| América Latina y el Caribe | 634 | 721 | 784 | 721 |
| América del Norte | 358 | 396 | 433 | 500 |
| Oceanía | 39 | 47 | 57 | 71 |

Fuente: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES), 2015.

También es probable que la urbanización consuma más tierras. La proporción de la población mundial que vive en zonas urbanas aumentó del 30 % en 1950 al 54 % en 2014. Para 2050, cabe esperar que el 66 % de la población mundial sea urbana (UNDESA, 2014). En África y Asia, se prevé que los índices de población urbana aumenten más rápidamente, pasando del 40 % y el 48 % en 2014 al 56 % y el 64 % en 2050, respectivamente. Lambin y Meyfroidt (2011) estimaron que se necesitarían de 48 a 100 millones de hectáreas para la expansión urbana entre 2000 y 2030.

Tal y como analizó en mayor profundidad el GANESAN en un informe anterior (HLPE, 2016), la evolución de las dietas impulsada por la urbanización y el aumento de los ingresos, y en particular el aumento de la demanda de alimentos de origen animal, constituye un poderoso motor del desarrollo agrícola. Entre 1961 y 2010, el valor bruto de la producción agrícola mundial aumentó a un ritmo superior al de la población y pasó de 700 000 millones a 2 100 millones en USD constantes de 2004-06 (FAOSTAT).

Se prevé que estas tendencias continúen en el futuro. La FAO (2012b) estima que, entre el período 2005-07 y 2050, el PIB per cápita mundial aumentará un 82 %, esto es, de 7 600 USD a 13 800 USD, a un ritmo medio anual de en torno al 1,4 %. En respuesta al aumento de la población y la renta mundiales y a la evolución de las dietas, la continuación de las recientes tendencias supondría que el volumen de la producción agrícola mundial en 2050 fuese un 60 % mayor que en 2005-07. Este aumento provendría principalmente de un incremento del rendimiento de los cultivos (el 80 % del aumento de la producción a nivel mundial), un cierto aumento de la intensidad de cultivo, esto es, el número de campañas agrícolas por año (el 10 % del incremento total) y una limitada expansión de las tierras (el 10 % restante). Según estas estimaciones, la tierra cultivable podría aumentar un 4 %, esto es, un incremento neto de 70 millones de ha, que corresponderían a un aumento de casi

110 millones de hectáreas en los países en desarrollo y una disminución de casi 40 millones de hectáreas en países desarrollados. Sin embargo, estas conclusiones podrían ponerse en duda ante la posibilidad de que el crecimiento demográfico sea superior al previsto, y por los efectos del cambio climático en la producción agrícola y la disponibilidad de tierras (HLPE, 2016). Según otras previsiones, la tierra cultivable podría aumentar de un 5 % a un 20 % hasta 2050, sobre todo en África y América Latina (Byerlee *et al.*, 2014). Gran parte del aumento de la producción de cultivos durante ese período se destinará a alimento para el ganado (HLPE, 2016). Lambin y Meyfroidt (2011) estiman que, en 2030, podrían ser necesarios de 81 a 147 millones de hectáreas para la producción adicional de cultivos, y hasta 151 millones de hectáreas para nuevas tierras de pastoreo.

Además, la degradación de la tierra, que se define como la disminución de la capacidad de la tierra de proporcionar bienes y servicios ecosistémicos, provoca una mayor invasión de los ecosistemas naturales, incluidos los bosques, ya que las tierras agrícolas compiten por el espacio (Gibbs *et al.*, 2010). Se estima que, a nivel mundial, el 33 % de las tierras agrícolas del mundo presenta un grado de deterioro entre moderado y alto (FAO, 2017a). Bringezu *et al.* (2010) señalan que se estima una pérdida anual de las tierras cultivables en el mundo de entre 2 y 5 millones de hectáreas debido a la erosión del suelo y hacen referencia a otra estimación correspondiente a la pérdida anual de 3 millones de hectáreas debido a la degradación grave de las tierras, si bien estas estimaciones deberían tomarse solo como indicaciones aproximadas. Lambin y Meyfroidt (2011) calculan que, entre 2000 y 2030, podrían perderse de 30 a 87 millones de hectáreas debido a la degradación de tierras.

La expansión agrícola, impulsada por el aumento de la demanda y la degradación de la tierra, se considera por lo general la principal causa directa de la deforestación. Hosonuma *et al.* (2012) estiman que la expansión agrícola representa el 73 % de la deforestación en el mundo, en tanto que la minería supone el 7 %, la expansión urbana el 10 % y las infraestructuras el 10 %. Morales-Hidalgo *et al.* (2015) observaron una correlación negativa entre la evolución de la densidad demográfica y la de la superficie forestal. Mediante el uso de datos de satélite entre 2000 y 2005 en una muestra de países tropicales, DeFries *et al.* (2010) advirtieron que existía una correlación entre la densidad de población urbana, las exportaciones agrícolas y la deforestación. D'Annunzio *et al.* (2015) hallaron una fuerte correlación negativa entre la evolución de la superficie de bosques naturales y la de tierras cultivables entre 1990 y 2010 en casi todas las subregiones. En algunos estudios se estima que entre el 70 % y el 95 % de los bosques que se pierden en los trópicos se convierten en terrenos agrícolas (Holmgren, 2006; Hosonuma *et al.*, 2012). Los datos extraídos de la FRA (2010) parecen indicar que la conversión en terrenos agrícolas representa del 70 % al 80 % de la conversión de bosques en África, en torno al 70 % en Asia subtropical y más del 90 % en América Latina (Hosonuma *et al.*, 2012).

3.2.2. Demanda creciente de madera y energía

El consumo en Europa de productos forestales aumentó un 50 % durante la segunda mitad del siglo XX. Las extracciones de madera industrial y leña en los trópicos se incrementaron un 35 % durante el período comprendido entre 1990 y 2015, mientras que en otras zonas climáticas permanecieron estancadas. Dichas extracciones aumentaron a mayor ritmo en los países de ingresos medianos-bajos y bajos (Köhl *et al.*, 2015), en los que se registró el mayor crecimiento demográfico y económico. China ha triplicado su cuota de importaciones de troncos en el último decenio. Los estudios prevén que se mantengan estos aumentos y se espera que la demanda de productos madereros en países en desarrollo se duplique para 2030 (WWF/IIASA, 2012).

Además, los países de ingresos altos importan más madera que los países con un PIB más bajo (Mills Busa, 2013), y los países que experimentan un incremento de la cubierta forestal suelen depender de recursos importados para satisfacer su creciente demanda de madera (Meyfroidt *et al.*, 2010).

La demanda de madera en rollo industrial se deriva de la demanda de productos finales como madera aserrada, paneles a base de madera, pasta, papel y cartón. La ciencia y la tecnología generan nuevos usos para los biomateriales a base de madera en productos farmacéuticos, plásticos, cosméticos y de higiene, químicos, textiles y materiales de construcción que impulsarán una demanda adicional de madera. Según las proyecciones del

Modelo Bosques Vivos, las extracciones anuales de madera se triplicarán entre 2010 y 2050 (WWF/IIASA, 2012).

La demanda de madera dependerá también de la tecnología empleada para la producción y la transformación, así como del reciclaje de los residuos de madera y fibra. Se prevé que el aumento del uso de residuos de madera y materiales reciclados reduzca el porcentaje de madera en rollo industrial en relación con el uso total de madera y fibra desde casi el 70 % en 2005 hasta cerca del 50 % en 2030. Mientras se prevé que la demanda de madera y fibra se duplique, está previsto que la producción mundial de madera en rollo industrial aumente algo menos del 50 %, esto es, de 1 700 millones de m³ en 2005 a unos 2 500 millones de m³ en 2030 (FAO, 2009b). Entre 2010 y 2020, mientras que la producción de papel aumentará de 400 millones a 500 millones de toneladas, se prevé que el porcentaje de fibra reciclada en la producción total se incremente del 53 % al 70 % (WWF/IIASA, 2012). Además del aumento del reciclaje, tecnologías más eficientes podrían reducir la presión sobre los bosques. Por ejemplo, Enters (2001) estimó que un aumento del 10 % en la eficiencia del triturado de madera aserrada tropical podía disminuir la demanda mundial anual de madera en rollo industrial entre 100 y 200 millones de m³.

Los análisis apuntan a que la proporción de madera en rollo industrial procedente de plantaciones de bosques aumentará en el futuro (Payn *et al.*, 2015). D'Annunzio *et al.* (2015) estiman que, a nivel mundial, el porcentaje de la producción de madera procedente de plantaciones de bosques podría aumentar del 49 % en 2013 al 69 % en 2050. Además, la producción mundial de bosque plantado podría incrementarse un 43 % para 2030 a fin de satisfacer la demanda futura de madera, ya sea destinada a madera de construcción o a energía.

En el período de 2001 a 2014, la producción mundial de biocombustible se multiplicó por seis hasta alcanzar los 130 000 millones de litros, aproximadamente (HLPE, 2013). Habida cuenta de las incertidumbres en los mercados energéticos y las políticas relativas a los biocombustibles, y considerando asimismo las repercusiones futuras de las tecnologías avanzadas de biocombustibles, la cuestión que se plantea es si este fuerte crecimiento va a continuar y en qué circunstancias. La Agencia Internacional de Energía (AIE) prevé que la producción mundial de biocombustibles ascenderá a 139 000 millones de litros en 2020 (OECD/IEA, 2014). Según el GANESAN (HLPE, 2013), utilizando el rendimiento habitual de los biocombustibles, una producción de 100 000 millones de litros supondría un equivalente a 20,4 millones de hectáreas de caña de azúcar, o 38,5 millones de hectáreas de maíz, o, si fuese biodiésel, 58,8 millones de hectáreas de colza. Lambin y Meyfroidt (2011) consideran que podrían necesitarse de 44 a 118 millones de hectáreas para la producción adicional de biocombustibles en 2030.

De muchos estudios se desprende también que la madera se emplea cada vez más como fuente de energía a nivel mundial, no solo en países en desarrollo, sino también en países desarrollados (d'Annunzio *et al.*, 2015). La quema tradicional de madera y otra biomasa para cocinar y calentarse en países de ingresos bajos representa alrededor de dos tercios de la bioenergía utilizada en todo el mundo (FAO, 2017a). La madera necesaria para producir bioenergía podría aumentar de 2 600 millones de m³ en 2005 a 3 800 millones de m³ en 2030 (FAO, 2009b).

Lambin y Meyfroidt (2011) calculan que, para 2030, podrían necesitarse de 56 a 109 millones de hectáreas para satisfacer este aumento de la demanda de madera, ya sea destinada a madera de construcción o a energía. Según WWF/IIASA (2012), sería necesario que las plantaciones de bosque crecieran a un ritmo anual del 2,4 % para satisfacer la demanda mundial de productos madereros y, al mismo tiempo, preservar los bosques naturales.

3.2.3. Mayor reconocimiento de las funciones protectoras de los bosques

La comunidad internacional ha reconocido la importancia de los bosques para la diversidad biológica y toma medidas para su preservación mediante acuerdos y procesos multilaterales. Por ejemplo, las Metas de Aichi sobre diversidad biológica establecidas por el CDB comprenden los objetivos de reducir a la mitad el ritmo de pérdida de hábitats naturales, incluidos los bosques (Meta 5) y conservar el 17 % de las zonas terrestres por medio de

sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados (Meta 11) (SCDB, 2006). Aunque la deforestación se ha ralentizado, la pérdida de bosque sigue siendo objeto de preocupación, especialmente cuando se produce en zonas con un valor ecológico particularmente alto.

La designación de áreas protegidas constituye una de las principales estrategias para la conservación de la diversidad biológica (Morales-Hidalgo *et al.*, 2015). Los beneficios de las áreas protegidas van mucho más allá de sus entornos inmediatos. Estas áreas proporcionan una protección natural para la diversidad biológica, incluidas las especies de plantas silvestres afines a los cultivos (Sunderland, 2011). Las áreas protegidas también proporcionan servicios ecosistémicos, que benefician al entorno, y las zonas montañosas desempeñan un papel especial gracias a su contribución al suministro de agua no contaminada y a la disminución de los riesgos de catástrofes (Foli *et al.*, 2014).

Los parques nacionales, las reservas de caza y las reservas de la biosfera forman parte de una creciente red de "áreas protegidas" que se consideran esenciales para la conservación de la diversidad biológica. En este régimen de protección se incluyen considerables extensiones de territorios nacionales y zonas forestales, y la superficie total aumenta en todos los continentes. En 2014, las áreas protegidas terrestres abarcaban el 15,4 % de la superficie de la tierra y gran parte de estas comprendían bosques³⁵. La FAO (2015) informa de que la superficie forestal en áreas protegidas asciende a 651 millones de hectáreas en 2015, lo que supone un aumento del 63 % entre 1990 y 2015³⁶. En 2015, las áreas protegidas abarcan casi el 27 % de la zona tropical, el 13 % de la zona subtropical, el 11 % de la zona templada y menos del 3 % de la zona boreal (Morales-Hidalgo *et al.*, 2015).

En la República Democrática del Congo, la pérdida de cubierta forestal en áreas protegidas era más de dos veces inferior al promedio nacional. Sin embargo, la pérdida de cubierta forestal aumentó todavía un 64 % entre los períodos de 2000-05 y 2005-2010 (Potapov *et al.*, 2012). En otros estudios se pone asimismo en duda la eficacia de las áreas protegidas en la prevención de la deforestación y se señala también que la protección declarada no siempre significa una protección adecuada (Morales-Hidalgo *et al.*, 2015).

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005) se informó de que muchas áreas protegidas se sitúan de forma específica en bosques no aptos para otros usos humanos. Este aspecto podría limitar el impacto de la estrategia de protección en la deforestación. Además, como señaló Mills Busa (2013), los países de ingresos altos suelen importar más madera que los países de ingresos más bajos, lo que da a entender que los países ricos practican la conservación dentro de sus fronteras pero se apropian de los recursos de países más pobres para mantener el consumo. En este sentido, las estrategias de consumo sostenible, incluidos los sistemas de certificación analizados en el Capítulo 4, podrían ser tan importantes como la protección forestal. Además, las áreas protegidas suelen gestionarse de tal forma que se socava la seguridad alimentaria y la nutrición de las personas que dependen de los bosques (véase la Sección 3.4.2).

Más allá de las áreas estrictamente protegidas, en la FRA se incluyen los bosques primarios (1 277 millones de hectáreas) en el tema "Biodiversidad y conservación", así como 524 millones de hectáreas de bosque dedicado principalmente a la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, se distinguen dos categorías principales de bosques de protección, a saber: i) bosques de protección para el suelo y el agua, y ii) bosques de protección para servicios ecosistémicos, valores culturales o espirituales. En los últimos 25 años, se ha ido incrementando el número de países que proporcionan datos sobre la superficie forestal dedicada a la protección del suelo y el agua, lo cual refleja un aumento de la concienciación sobre las múltiples funciones de los bosques (Miura *et al.*, 2015).

A escala mundial, en torno a 1 000 millones de hectáreas (el 25 % de los bosques mundiales) se han registrado en la FRA 2015 (FAO, 2015) como bosques para la protección del suelo y los recursos hídricos, de los que 534 millones de hectáreas se encuentran en

³⁵ Véase el enlace <https://www.iucn.org/es/content/nuevo-informe-del-pnuma-revela-que-el-mundo-est%C3%A1-en-el-buen-camino-para-cumplir-con-la-meta>.

³⁶ Si se consideran solo los países que notificaron esta cifra tanto en 1990 como en 2015.

América del Norte y Central, 195 millones de hectáreas en Asia (véase el Recuadro 14 sobre China) y 123 millones de hectáreas en Europa (FAO, 2015). En esta categoría, la FRA distingue los siguientes bosques de protección para: la producción de agua limpia (el 3,4 % de las zonas forestales mundiales); la estabilización de las costas (el 0,83 %); el control de la desertificación (el 3,6 % de las zonas forestales mundiales, situado en su totalidad en África y Asia Central); el control de avalanchas (el 0,36 % de las zonas forestales mundiales, que incluye el 14 % de zonas forestales en Tayikistán y el 7 % en Suiza); el control de la erosión y las inundaciones (el 5,1 % de la superficie forestal mundial, que incluye el 30 % de bosques austriacos, el 28 % en Suiza y el 25 % en Tayikistán); y otros controles (Miura *et al.*, 2015).

En la FRA de 2015 (FAO, 2015) se han presentado casi 1 200 millones de hectáreas como bosques de protección de servicios ecosistémicos, valores culturales o espirituales, de los que 642 millones de hectáreas se encuentran en América del Norte y Central (incluido el 93 % de bosques canadienses y el 100 % de bosques en los Estados Unidos de América), 167 millones de hectáreas en América del Sur, 123 millones de hectáreas en Oceanía y 122 millones de hectáreas en Europa (FAO, 2015). En esta categoría, la FRA distingue entre los bosques de protección para los fines siguientes: recreación pública (4,3 % de la superficie forestal mundial); almacenamiento de carbono (1,3 % de la superficie forestal mundial en 1990 y 5,3 % en 2015); servicios culturales (1,9 %, situados en su mayoría en América del Norte y del Sur); y otros servicios (Miura *et al.*, 2015).

Los bosques y árboles pueden desempeñar un papel fundamental en la lucha contra la degradación de la tierra mediante la provisión de servicios ecosistémicos esenciales (véase el Capítulo 2), tales como el suministro de estabilidad estructural del suelo, la protección frente a la erosión, la regulación del agua y la fijación de nitrógeno (Foli *et al.*, 2014). La degradación de la tierra es particularmente frecuente en las tierras secas y las regiones áridas boscosas del mundo (Pulla *et al.*, 2015). Aquellos sistemas forestales secos que no se han destruido completamente están, por lo general, empobrecidos y fragmentados. El proceso de degradación así iniciado ha provocado un abandono de los tipos de vegetación original hacia tipos de bosques más secos, menos productivos y menos resistentes, lo que ha expuesto a un gran número de personas a la amenaza de la desertificación y desastrosos efectos ecológicos, sociales y económicos asociados a esta (Derroire *et al.*, 2016). Sin embargo, incluso en zonas muy áridas, los bosques y árboles pueden utilizarse para combatir la desertificación (véase el Recuadro 15).

Recuadro 14 Los bosques de protección de China

En China, las áreas forestales protectoras han aumentado de 18 millones de hectáreas a 58 millones ha, esto es, del 12 % al 28 % de la superficie forestal total, entre 1990 y 2015. Según el informe nacional sobre gestión forestal sostenible en China (State Forestry Administration, 2013), a finales del decenio de 1990, la erosión del suelo, incluida la erosión eólica e hídrica, afectaba a 356 millones de hectáreas y suponía 5 000 millones de toneladas de pérdidas anuales de suelo.

La degradación de los bosques en China se había prolongado durante varios decenios hasta la década de 1990, debido al crecimiento demográfico, la sobreexplotación de los recursos forestales y el consiguiente cultivo en pendientes pronunciadas (Wenhua, 2004), lo que provocó graves catástrofes y peligros naturales frecuentes así como importantes pérdidas humanas y económicas.

Por tanto, el Gobierno chino puso en marcha una serie de proyectos de forestación de arriba a abajo, ejecutó proyectos de conservación de los bosques naturales y plantó bosques de protección (para la conservación del agua y el suelo, rompe vientos, fijación de arena y control de la desertificación). Las zonas de bosque de protección alcanzaron los 83,1 millones de hectáreas en el primer decenio del siglo XXI, ocupando el 45,8 % de la superficie forestal y el 8,7 % de la totalidad de tierras del país.

Fuente: Miura *et al.* (2015).

Recuadro 15 Control de la desertificación

La amenaza que plantea la desertificación es especialmente grave en África septentrional y la Península Arábiga. Más del 95 % de la región es árida o semiárida y está afectada por la desertificación, o se muestra propensa a esta. Desde comienzos del siglo XIX, se han utilizado en diferentes países árboles vivos y vegetación muerta para la estabilización de dunas y la lucha contra la desertificación. En Marruecos, se han plantado 34 000 ha de especies de crecimiento rápido (tales como *Eucalyptus* spp., *Acacia cyanophylla* y *Acacia cyclops*) durante más de 60 años a comienzos del siglo XX con el fin de controlar los movimientos de dunas a lo largo de la costa atlántica y proteger ciudades como Tánger, Kenitra y Agadir. En Marruecos, Mauritania y Túnez se han plantado cinturones verdes más pequeños para proteger oasis, localidades continentales o infraestructuras.

En Argelia, en el decenio de 1960, el sobrepastoreo y las actividades de cultivo provocaron la rápida degradación de la estepa de gramíneas en la frontera del Sáhara. En el decenio de 1970, para combatir la desertificación, se decidió contribuir a la reforestación de esta zona de tres millones de hectáreas mediante la plantación de una “presa verde” de pino de Aleppo (*Pinus halapensis*). Pocos años después, este programa se convirtió en un gran proyecto multisectorial. Desde su creación, el proyecto relativo a la presa verde ha permitido la rehabilitación de unas 300 000 ha de bosques degradados en el Atlas sahariano, la plantación de cinturones verdes en 5 000 ha para proteger aldeas e infraestructuras, la gestión de 25 000 ha de pastos y el establecimiento de 90 fuentes de agua para mejorar la disponibilidad de agua potable (Saifi *et al.*, 2015).

Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel*

La Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel (IGMVSS), que la Unión Africana (UA) puso en marcha en 2007, se ha convertido en la principal iniciativa de África para combatir los efectos del cambio climático y la desertificación. Tiene por objeto invertir la degradación de las tierras y la desertificación en el Sahel y el Sáhara, erradicar la pobreza y el hambre, mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición y apoyar a las comunidades locales en tierras áridas para que acometan la adaptación al cambio climático y su mitigación. Promueve soluciones a largo plazo, intervenciones integradas y prácticas locales sostenibles para hacer frente a los múltiples retos que afectan a las vidas de las personas en el Sahel y el Sáhara. Reúne a más de 20 países africanos, organizaciones internacionales, institutos de investigación, la sociedad civil y organizaciones de base.

* <http://www.greatgreenwallinitiative.org/>; www.fao.org/in-action/action-against-desertification/es/; www.fao.org/dryland-forestry/es/.

Fuente: Hadri y Guellouz (2011).

3.3. Bosques, árboles, cambio climático y seguridad alimentaria y nutrición

Pueden determinarse cuatro tipos principales de interacción entre los bosques, los árboles, el cambio climático y la seguridad alimentaria y la nutrición, a saber:

- los efectos del cambio climático en los bosques y árboles y, por consiguiente, en las contribuciones de estos a la seguridad alimentaria y la nutrición;
- las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición en un clima cambiante;
- la contribución de los bosques y los árboles a la mitigación del cambio climático y, por consiguiente, a la seguridad alimentaria y la nutrición a medio y largo plazo;
- los posibles efectos en la seguridad alimentaria y la nutrición de políticas que fortalecen la contribución de los bosques y árboles a la mitigación del cambio climático.

3.3.1. Efectos del cambio climático en los bosques y los árboles

Cada vez se entienden más los efectos del cambio climático en los bosques y árboles (véase el Cuadro 12). En muchos lugares pueden percibirse ya efectos negativos e incluso a veces es difícil separar el cambio climático de otras tensiones (FAO, 2016b). Los signos de estrés relativo al clima, con un aumento de la mortalidad en los árboles, cambios en el régimen de incendios, brotes de insectos y ataques de patógenos, se hacen cada vez más evidentes

(Settele *et al.*, 2014). Las pruebas parecen indicar que, en una amplia gama de sistemas forestales, el calentamiento y los cambios en las precipitaciones están aumentando la mortalidad de los árboles debido al estrés por temperaturas elevadas, el estrés hídrico y los brotes de plagas (Allen *et al.*, 2010).

En los bosques boreales, muchos descensos de la producción se han atribuido a la sequía (Williams *et al.*, 2013). El calentamiento y la desecación, sumados a la disminución de la productividad, la alteración por insectos y la mortalidad de los árboles asociada, también favorecen el aumento de los incendios (Settele *et al.*, 2014). Hasta hace poco, en los bosques de zonas templadas la tendencia general ha sido un aumento del ritmo de crecimiento, debido a la combinación de la mayor duración de las temporadas de crecimiento, concentraciones de CO₂ atmosférico y deposiciones de nitrógeno más elevadas, y la ordenación forestal (Ciais *et al.*, 2008). Los modelos prevén que, para la mayoría de las especies de árboles, el espacio con posibilidad de un clima adecuado se desplazará hacia los polos y altitudes superiores, y se acelerará a mayor ritmo que los procesos de migración natural. El cambio climático repercutirá asimismo en la aparición y desarrollo de plagas y enfermedades, así como en la propagación y supervivencia de las poblaciones de especies invasivas. La composición de las especies puede verse afectada, lo que podría cambiar la productividad de los ecosistemas y, por tanto, bienes y servicios pertinentes para la seguridad alimentaria y la alimentación obtenidos de los bosques (Boulanger *et al.*, 2016). Se prevé que el cambio climático afecte a la diversidad biológica de los bosques y su capacidad de proporcionar protección del suelo y el agua, hábitat para las especies y otros servicios ecosistémicos, a los que al mismo tiempo se recurrirá debido al cambio climático (Locatelli, 2016).

Se prevé que las consecuencias de todos estos fenómenos en la salud de los bosques y sus funciones varíen de una región a otra y entre los distintos tipos de bosque (Payn *et al.*, 2015). Algunos ecosistemas forestales considerados especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático son, por ejemplo, los manglares, los bosques boreales, los bosques tropicales, los bosques higrofiticos nubosos³⁷ y los bosques secos. En el caso de los bosques tropicales, la intensidad de los efectos directos del CO₂ en la fotosíntesis y la transpiración constituye una incertidumbre clave. En los bosques pluviales tropicales hay muchas especies que son vulnerables a la mortalidad causada por la sequía y los incendios durante períodos de sequía extrema y existen indicios de que la frecuencia y gravedad de los incendios forestales está aumentando debido a una combinación del cambio en el uso de la tierra y las sequías, en particular en la Amazonia. El cambio climático, la deforestación, la fragmentación, los incendios y la presión humana ponen a prácticamente todos los bosques tropicales secos en peligro de sustitución o degradación (Miles *et al.*, 2006).

Se prevé que las especies de árboles tropicales sean las más afectadas por el cambio climático, pues se encuentran ya cerca de sus tolerancias térmicas (IPPC, 2014). La incapacidad de las especies de adaptarse a las variaciones del clima junto con los cambios fenológicos como la floración más temprana, y por tanto la disminución de los rendimientos y la producción de fruta, podrían dar lugar a efectos directos en la cantidad de recursos forestales disponibles para su recolección y utilización por parte de las comunidades locales, que afectarían en particular a aquellas comunidades más dependientes de los bosques y árboles. Un estudio en el Brasil (EMBRAPA 2008) muestra que el cambio climático puede tener repercusiones importantes en las zonas de bajo riesgo para la producción de café. En zonas productoras tradicionales, el café se vería afectado por la falta de agua o las altas temperaturas. Por otro lado, al disminuir el riesgo de heladas, podría producirse un aumento de la superficie de producción en otras zonas. Como resultado, la superficie mundial de riesgo climático bajo para el café se reduciría un 9,5 % en 2020, un 17 % en 2050 y un 33 % en 2070. Los modelos predicen una disminución de la producción de cacao en 2050 en Côte d'Ivoire y Ghana, los dos productores principales, que representan un 53 % de la producción mundial (CTA, 2012). Sin embargo, como se señaló en un informe previo (HLPE, 2012), se carece de datos respecto de numerosas especies de interés para la seguridad alimentaria y la nutrición.

³⁷ Los bosques higrofiticos nubosos incluyen bosques que están frecuentemente cubiertos de nubes o niebla, por lo que reciben humedad adicional, además de las lluvias (Stadtmüller, 1987). Son, por lo general, tropicales o subtropicales y se encuentran a gran altitud.

Cuadro 12 Posibles efectos de algunos cambios del clima en los bosques y la seguridad alimentaria y la nutrición

| Variable del cambio climático | Efecto en los bosques | Efecto en la seguridad alimentaria y la nutrición |
|---|--|--|
| Aumento moderado de la temperatura media (por ejemplo, 1 °C) | Aumento del ritmo de regeneración (Lindner <i>et al.</i> , 2008; IPCC, 2014) | Aumento de la diversidad biológica forestal y la disponibilidad de alimentos, el acceso a ellos, su utilización y estabilidad |
| | Disminución de la vitalidad y productividad de los bosques (Kirschbaum <i>et al.</i> , 2007; FAO, 2015) | Pérdida de biodiversidad forestal que provoca una reducción de la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos obtenidos de los bosques |
| | Aumento de plagas y enfermedades de los bosques (Lindner <i>et al.</i> , 2008; FAO, 2015) | Pérdida de biodiversidad forestal que provoca una reducción de la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos obtenidos de los bosques |
| | Cambio en hábitats aptos para muchas especies y tipos de bosques | Disminución de la disponibilidad, el acceso y la utilización de alimentos obtenidos de los bosques |
| | Estrés hídrico que lleva a la extinción paulatina de bosques y árboles motivada por la sequía y degradación de la tierra (Williams <i>et al.</i> , 2013) | Pérdida de biodiversidad forestal que provoca una reducción de la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos obtenidos de los bosques |
| | | El estrés hídrico podría afectar a la sostenibilidad de la agricultura de secano en regiones tropicales, lo que repercutiría en la disponibilidad de alimentos y el acceso a ellos (FAO, 2011b SOLAW) |
| Aumento de los incendios forestales (Kirschbaum <i>et al.</i> , 2007; FAO, 2015) | Pérdida de biodiversidad forestal que provoca una reducción de la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos obtenidos de los bosques | |
| Cambios en los regímenes de precipitaciones | Inhibición de la germinación de semillas, cambios en la anatomía de las plantas y avance de la senescencia temprana y la mortalidad (Kirschbaum <i>et al.</i> , 2007; Lindner <i>et al.</i> , 2008; Elbehri, 2015) | Disminución de la biodiversidad forestal que provoca una reducción de la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos obtenidos de los bosques |
| | Aumento de la erosión hídrica y corrimientos de tierras (Kirschbaum <i>et al.</i> , 2007; Elbehri, 2015; FAO, 2015) | Disminución de la fertilidad del suelo debido a la filtración que da lugar a una escasa productividad de los suelos y afecta a la disponibilidad (producción) de alimentos |
| | Aumento de los daños causados por tormentas (FAO, 2015; Elbeheri, 2015) que elevan los costos de la gestión del riesgo de catástrofes para los gobiernos | Aumento de los presupuestos para socorro alimentario que podrían ser insuficientes en la mayoría de los países en desarrollo, no cumpliendo así las dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición |
| | | Daños en las infraestructuras de transporte destinadas a facilitar la disponibilidad de alimentos obtenidos de los bosques y el acceso a estos por parte de los hogares rurales |
| Reducción de la extensión y vitalidad de los manglares y bosques costeros (FAO, 2015) | Disminución de la productividad de la pesca costera que afecta a todas las dimensiones de la seguridad alimentaria y la nutrición (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad) | |

3.3.2. Las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición en un clima cambiante

Como se muestra en el Capítulo 2, los bosques y los árboles desempeñan un papel fundamental en el aumento de la resiliencia de los sistemas alimentarios, a nivel del territorio, las explotaciones agrícolas y los hogares. Dado que el cambio climático está modificando y aumentando todas las categorías de riesgo con las que se enfrentan los sistemas alimentarios y los hogares (FAO, 2016b), esta función de los bosques y árboles de aumentar la resiliencia revestirá especial importancia, en particular su función en relación con la regulación del agua y la temperatura, con la protección de las zonas costeras frente al crecimiento del nivel del mar y con la protección ante inundaciones. Los sistemas agrícolas con diversidad de cultivos y tipos de uso de las tierras son más resistentes a los fenómenos atmosféricos extremos provocados por el cambio climático (Rahman *et al.*, 2013), así como a una mayor variabilidad del clima (FAO, 2016b). En los hogares, los bosques y árboles desempeñan funciones importantes en la resiliencia de los medios de vida al cambio climático, entre otras: su función como redes de seguridad en época de emergencia; como fuentes de productos importantes para la producción y la diversificación de los ingresos para los hogares agrícolas y las familias rurales; y como fuentes de empleo (un elemento especialmente importante en los casos en que la agricultura y otros medios de subsistencia rurales ya no son viables). Los alimentos silvestres pueden ver aumentada su importancia como redes de seguridad para las comunidades que sufren perturbaciones climáticas (Byron y Arnold, 1997; Wunder, 2014) y como fuente de diversidad alimentaria (Phalkey *et al.*, 2015).

Esto invita a la integración de los bosques y los árboles en las estrategias de adaptación dirigidas a garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO, 2017b). A su vez, ello requiere que los ecosistemas forestales se mantengan en un estado saludable, a fin de conservar su resiliencia. Los bosques sanos pueden afrontar mejor el estrés, recuperarse de los daños y adaptarse de forma autónoma al cambio. De forma más amplia, los ecosistemas saludables son más resistentes a las influencias bióticas y abióticas negativas que los ecosistemas que sufren estrés y cuyos procesos ecológicos están mermados. Entre las mejores prácticas figuran el manejo integrado de plagas, el control de enfermedades, la gestión de incendios forestales, el empleo de la tala de impacto reducido en bosques de producción, la limitación de la recopilación de PFNM o el pastoreo en bosques a niveles sostenibles, y la aplicación de la legislación forestal (FAO, 2016b). Los gestores forestales deberán tomar medidas adicionales para aumentar la capacidad de adaptación de los bosques. La gestión adaptativa reviste especial pertinencia en entornos en los que el futuro es incierto (Robledo y Forner, 2005); esta requiere un ajuste y mejora continuos de las prácticas de gestión mediante el seguimiento, el análisis y el aprendizaje extraído de los resultados (Seppälä *et al.*, 2009).

3.3.3. La contribución de los bosques y los árboles a la mitigación del cambio climático

Los bosques absorben una importante cantidad de dióxido de carbono al año (CIFOR, 2010). No obstante, la contribución media de los bosques a la captación del carbono ha disminuido de 2,8 Gt anuales en el decenio de 1990 a 2,3 Gt en el decenio de 2000, y se estima que en 2014 fue de 1,8 Gt (FAO, 2016c). Al mismo tiempo, la deforestación y la degradación de los bosques representan casi el 11 % de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (Smith *et al.*, 2014), más que el sector del transporte.

Según estimaciones de algunos estudios, el potencial de mitigación de la actividad forestal oscila entre 0,2 Gt y 13,8 Gt de CO₂ equivalente al año a precios de hasta 100 USD por tonelada de CO₂ equivalente (Smith *et al.*, 2014). El potencial de mitigación del carbono de la reducción de la deforestación, la mejora de la gestión forestal, la forestación y la agroforestería difieren considerablemente en función de la actividad, la región, el sistema y el horizonte temporal en los que se comparen las opciones de mitigación. En América Latina y África, el potencial de mitigación del sector forestal reside principalmente en la reducción de la deforestación y, en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los países con economías en transición y Asia, en la gestión forestal, seguida de la forestación. Sin embargo, este gran potencial de mitigación de la actividad forestal no se materializará sin una financiación adecuada y sin marcos propicios que ofrezcan incentivos eficaces (FAO, 2016c) (véase también el Recuadro 18 sobre REDD+ en el Capítulo 4). El IPCC (Smith *et al.*, 2014) señala que el suministro de biomasa a gran escala para la generación de energía, o la captación de carbono en el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, proporciona flexibilidad para el desarrollo de tecnologías de mitigación en los sectores de suministro y consumo energético, pero que existen posibles repercusiones para la diversidad biológica, la seguridad alimentaria y otros servicios prestados por la tierra.

3.3.4. Posibles efectos en la seguridad alimentaria y la nutrición de políticas que fortalecen la contribución de los bosques y árboles a la mitigación del cambio climático

El Acuerdo de París reconoce la importante función del uso de las tierras, el cambio en el uso de la tierra y la silvicultura para hacer frente al cambio climático. En su artículo 5 se reconoce el papel central que los bosques desempeñan en el logro de la meta de los 2 °C mediante las opciones de mitigación que abarca el programa REDD+. También se reconoce el potencial de los bosques para la combinación de enfoques relativos a la mitigación y adaptación, y su importante función en la consecución de beneficios no relacionados con el carbono.

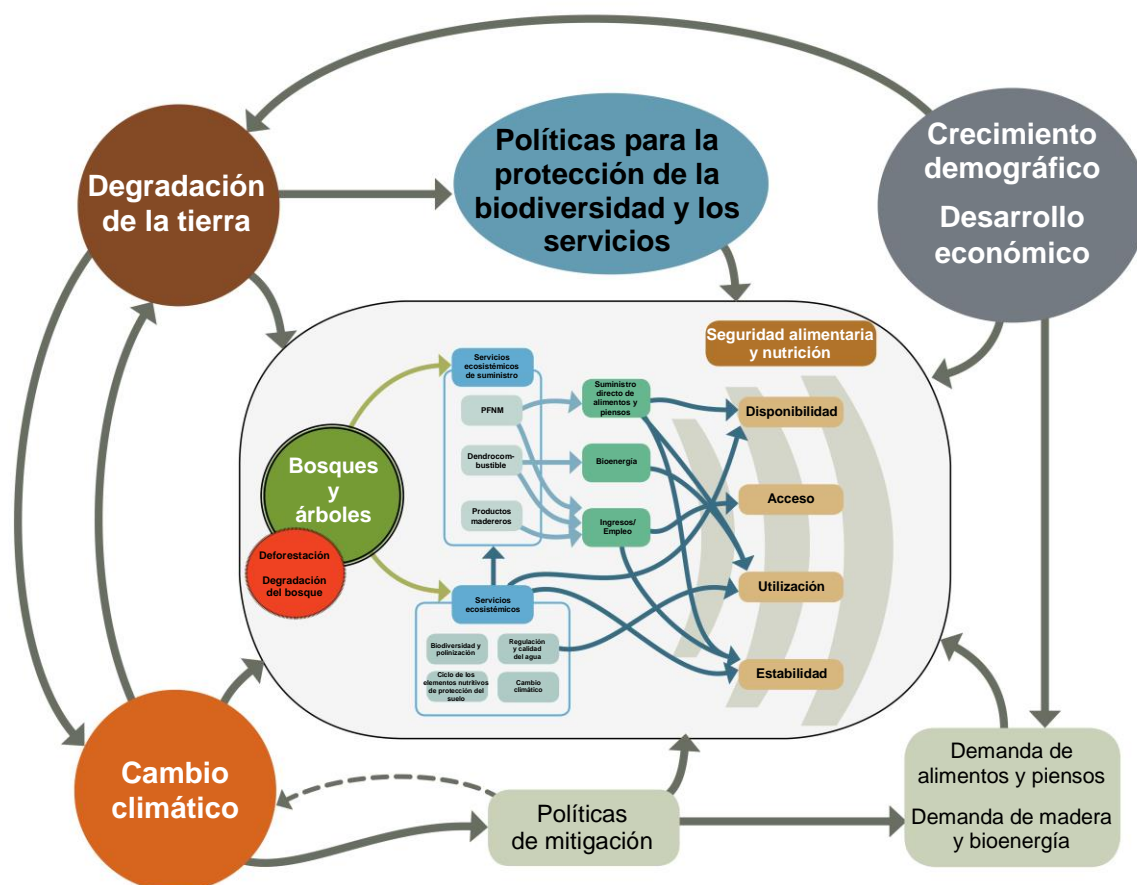
Las Partes del Acuerdo de París han preparado contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN), que habrán de renovarse cada año y anotarse en un registro público. Las CDN dan a conocer los objetivos de las partes y comprenden metas, estrategias y medidas para abordar las causas del cambio climático y sus efectos. La mayoría de los países (FAO, 2016d) han integrado la silvicultura y hacen referencia a políticas y medidas, tanto existentes como previstas en el sector forestal, dirigidas a proteger y aumentar las reservas de carbono e incrementar la producción de materiales renovables y energía renovable en los bosques y mediante la restauración de tierras. Gran parte de estas políticas y medidas reforzarán algunas de las tendencias indicadas con anterioridad, ya sea hacia la conservación y desarrollo de los bosques o hacia el aumento de la producción, con las consiguientes repercusiones en las contribuciones de los bosques y árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición. La producción de energía y la sustitución de productos tendrán implicaciones sociales, económicas y culturales (EEA, 2016). Por ejemplo, las políticas en la Unión Europea dirigidas a aumentar el uso de biocombustibles, incluidos dendrocombustibles, para la generación de energía están afectando a la forma en que los silvicultores en la región gestionan sus bosques y a la manera en que se utiliza la tierra en las regiones en desarrollo (EC, 2013).

Cabe señalar que el reconocimiento del papel crucial que pueden desempeñar los bosques y árboles en la mitigación y adaptación del cambio climático puede fortalecer la colaboración, tanto en los niveles internacional como nacional, a fin de elaborar ambiciosas políticas forestales en relación con el clima. Una cuestión fundamental será garantizar que estas políticas y mecanismos integren la consideración de todas las contribuciones de los bosques y árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición.

3.4. Efectos de los cambios en la seguridad alimentaria y la nutrición

La deforestación, la degradación forestal, así como los cambios en la gestión de los bosques, ya sea para fines de producción o conservación, repercuten en la seguridad alimentaria y la nutrición. En la Figura 7 se ilustra el modo en que las causas de los cambios señalados en este capítulo interactúan unas con otras e inciden en los sistemas basados en los bosques y árboles, así como en sus distintas contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición.

Figura 7 Causas de los cambios acaecidos en los bosques que inciden en su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición



3.4.1. Efectos de la deforestación y la degradación de los bosques

La deforestación y la degradación de los bosques suponen una amenaza para los ingresos, los medios de subsistencia y los modos de vida de las poblaciones y comunidades dependientes de los bosques, y ponen en peligro la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición y el desarrollo sostenible a largo plazo. La deforestación y la degradación de los bosques, que dan lugar a la fragmentación de los hábitats, pueden también afectar a la salud humana dado que se incrementa el riesgo de transmisión de plagas y enfermedades.

Efectos en la seguridad alimentaria y la nutrición por el aumento de los ingresos y el crecimiento económico

El aumento de los ingresos puede generar mayor poder adquisitivo y, por consiguiente, mejorar el estado nutricional. Obviamente, las comunidades forestales raras veces viven de forma exclusiva de los recursos forestales, pues también necesitan efectivo para acceder a bienes y servicios de la economía local y regional. Los indicios de los efectos positivos del crecimiento económico en la reducción de la prevalencia del retraso en el crecimiento son

sólidos y se evidencian incluso en breves períodos de tiempo, lo que se explica en parte por mejoras conexas en la educación de las mujeres, la disminución de los índices de fecundidad y el incremento en la propiedad de activos (Headey, 2013). Sin embargo, el crecimiento económico en algunos casos puede beneficiar a los sectores de la sociedad con menos riesgo de malnutrición y dejar atrás a los más afectados por esta (Subramanyam *et al.*, 2011).

La relación no lineal entre los ingresos y la nutrición puede resultar aún más complicada en las comunidades dependientes de los bosques (Beddington *et al.*, 2012). Los análisis económicos no suelen tener en cuenta la importancia de las fuentes de ingresos derivadas del medio ambiente. Por ejemplo, si una comunidad tiene ingresos monetarios más altos pero necesita adquirir productos que anteriormente los bosques y árboles le proporcionaban “de forma gratuita” (tales como leña, combustible, alimentos y medicamentos), su situación de seguridad alimentaria y nutrición no será necesariamente mayor. Además, los efectos de los ingresos en la nutrición dependen del acceso de los mercados a alimentos nutritivos (frutas, hortalizas, alimentos de origen animal) y de la preferencia de los consumidores por utilizar los ingresos para adquirir dichos alimentos.

Aunque los recursos forestales pueden contribuir de manera positiva a los ingresos y el empleo en algunas zonas, suele argumentarse que la deforestación con fines de expansión agrícola podría ofrecer más oportunidades para mejorar el bienestar. Se ha detectado que índices más altos de deforestación se asocian a índices de desarrollo humano (IDH) más elevados en una fase inicial de la extensión de fronteras, pero en menor medida a medida que la frontera avanza (Rodrigues *et al.*, 2009), y un estudio comparativo reciente apunta a que los beneficios inmediatos pueden realmente dar lugar a una base ambiental erosionada, dietas simplificadas y medios de subsistencia en peligro (Deakin *et al.*, 2016; Ickowitz *et al.*, 2016). El número de personas que tienen empleos relacionados con los bosques también se ve también afectado, ya que los lugares degradados suelen convertirse con más facilidad en pastos, lo que ofrece pocos puestos de trabajo por hectárea convertida. Los marginados por la deforestación tienden a desplazarse hacia nuevas fronteras en las que el ciclo puede comenzar de nuevo. Los enfoques de gestión forestal sostenible pueden facilitar la estabilización de los medios de vida locales, como ha ocurrido en las concesiones forestales en zonas comunitarias en Guatemala (de Camino *et al.*, 2007) y otros estudios de casos presentados en este informe (véase el Capítulo 4).

Las políticas relativas a redes de seguridad también pueden desempeñar una importante función. Por ejemplo, las transferencias sociales para el consumo de alimentos y el acceso a estos por parte de las comunidades forestales, como por ejemplo las de la *Bolsa Verde* (Beca Verde) y *Bolsa Floresta* (Beca Forestal) en el Brasil, proporcionan transferencias condicionales de ingresos a residentes de reservas forestales, con sujeción al cumplimiento de varias medidas de protección forestal tales como la no apertura de nuevas superficies forestales con fines agrícolas. El análisis del consumo de alimentos y el comportamiento productivo de los beneficiarios de la *Bolsa Familia* (Beca Familia) sugiere que estas transferencias marcan una diferencia significativa en la variedad y el valor nutricional de los alimentos consumidos: hay una acusada repercusión en el consumo de azúcares y alimentos elaborados, carnes y cereales, pero también en alimentos que requieren los niños con mayores proporciones de consumo de frutas en los hogares participantes. Los beneficiarios no han abandonado la producción agrícola totalmente, si bien existen indicios de que se ha registrado una disminución en la producción de PFNM y el consumo de carne de caza en la región amazónica (Menezes *et al.*, 2008). Las mujeres han modificado los hábitos dietéticos en respuesta a un cambio de recursos de subsistencia a recursos de apoyo en efectivo que les ha permitido abandonar el cultivo de yuca por la compra de productos sustitutivos (Piperata *et al.*, 2011).

Efectos en la seguridad alimentaria y la nutrición derivados de servicios ecosistémicos no relacionados con el suministro

Un ecosistema sano proporciona de manera sostenible un conjunto equilibrado de servicios ecosistémicos fundamentales para la actividad económica, la productividad agrícola, la salud humana y la sostenibilidad (Cairns, 1997; Colfer, 2008; Sunderland, 2011; Foli *et al.*, 2014). Las definiciones de salud del ecosistema han estado estrechamente relacionadas con el concepto de estrés ecológico, que define la salud en función de la organización del sistema, la resiliencia y el vigor, así como la ausencia de signos de insuficiencia ecosistémica

(Rapport *et al.*, 1998). La definición comprende también la presencia de funciones esenciales y atributos clave que sostienen los sistemas de vida (Reed *et al.*, 2017).

En el Capítulo 2 se describieron los múltiples bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques y árboles en ecosistemas sanos y se mostró la contribución de los bosques y árboles a la resiliencia de los ecosistemas, incluida la adaptación al cambio climático. La deforestación, la degradación de los bosques y la fragmentación de los hábitats amenazan el suministro continuado de esos bienes y servicios ecosistémicos, de los cuales depende la seguridad alimentaria y la nutrición a largo plazo tanto de las poblaciones rurales como urbanas (Deakin *et al.*, 2016). Aunque las tierras cultivadas pueden retener árboles o albergar la regeneración natural de los mismos, por sí solas pueden no ser suficientes para proporcionar los bienes y servicios ambientales obtenidos de bosques anteriormente intactos o mayormente naturales (Firbank *et al.*, 2008; Power, 2010; Flohre *et al.*, 2011).

No obstante, incluso fragmentos forestales remanentes pueden contribuir positivamente a los paisajes agrícolas adyacentes. Mitchell *et al.* (2014) señalan que el suministro y el nivel de seis servicios ecosistémicos (producción de cultivos, regulación de plagas, descomposición, almacenamiento del carbono, fertilidad del suelo y regulación de la calidad del agua) en campos de soja dependen de la distancia al fragmento forestal así como del aislamiento del fragmento y su tamaño.

Efectos de la deforestación y la degradación de los bosques en la salud humana

Un efecto importante de la deforestación y la degradación de los bosques, y más en general de la degradación de los ecosistemas, es el aumento del riesgo para la salud de la población humana (Myers *et al.*, 2013). Estas repercusiones en la salud probablemente se deban a varios tipos de perturbaciones ecológicas y sociales.

Los efectos que la deforestación y el cambio en el uso de la tierra tienen en las enfermedades infecciosas pueden dividirse, a grandes rasgos, en cuatro categorías (Myers *et al.*, 2013).

En primer lugar, hay efectos físicos como, por ejemplo, la construcción de carreteras, la reducción de la cubierta arbórea, el cambio climático y la fragmentación de los hábitats. En segundo lugar, prácticas nuevas de uso de las tierras como la minería, la agricultura y las plantaciones de monocultivo afectan también a la transmisión de enfermedades e introducen nuevos factores de riesgo (Colfer, 2008). En tercer lugar, los cambios en los hábitats provocan modificaciones en la regulación ecológica de enfermedades parasitarias y transmitidas por vectores al cambiar la relación entre depredadores y presas o reducir la diversidad de parásitos y vectores.

En cuarto lugar, la evolución demográfica y las migraciones suponen un cambio en la exposición y se introducen nuevas enfermedades en el área. Por ejemplo, la inmigración y la actividad maderera comercial se han asociado al aumento de la prevalencia de enfermedades de transmisión sexual, en particular el VIH/SIDA, al incrementarse la prostitución en torno a los campamentos madereros y las carreteras y paradas de camiones (Colfer, 1999) y contraerse matrimonios formales entre las poblaciones relativamente aisladas y miembros de otras comunidades (Ndemi *et al.*, 2003). Dado que los tamaños de las poblaciones aumentan por la migración o un incremento natural, las comunidades pueden llegar a un umbral de tamaño crítico en el que enfermedades como el sarampión, que anteriormente se habrían erradicado, se vuelven endémicas (Nåsell, 2005). Al aumentar la densidad de población, la probabilidad de propagación de enfermedades transmitidas por el agua también aumenta, ya que las instalaciones de saneamiento, en caso de existir, se sobrecargan (Patz *et al.*, 2005). En muchas comunidades, los ríos constituyen el centro de todas las actividades, como el lavado, la defecación, la pesca y fuentes de agua limpia (UNICEF, 2012). Al aumentar la población, la probabilidad de contaminación aumenta si no se realizan inversiones paralelas en saneamiento e higiene (Baillie *et al.*, 2004; Myers *et al.*, 2013).

En numerosos estudios se ha demostrado que existen vínculos entre la deforestación y el aumento del riesgo de malaria (Pattanayak *et al.*, 2006; Patz *et al.*, 2008; Vittor *et al.*, 2006; Wan *et al.*, 2011; Olson *et al.*, 2010). En cambio, al menos un estudio ha puesto de manifiesto una disminución de la carga global de la malaria asociada a la deforestación en Tailandia (Yasuoka y Levins, 2007) y el drenaje de tierras pantanosas se ha relacionado con

el descenso de la prevalencia de la malaria en muchos países (Keiser *et al.*, 2005). La deforestación, la construcción de carreteras, los pozos mineros y la explotación forestal depredadora pueden crear nuevos hábitats de reproducción para insectos vectores. Por ejemplo, en un estudio en la Amazonia peruana se demostró que el índice de picadura del vector de la malaria *Anopheles darlingi* era proporcional a la superficie de modificación del uso de la tierra e inversamente proporcional a la superficie forestal restante (Vittor *et al.*, 2006). Existen estudios similares relativos a la mosca tsetsé y la enfermedad del sueño. Asimismo, en los bosques de zonas templadas y boreales, puede haber riesgo de enfermedades infecciosas, por ejemplo enfermedades transmitidas por las garrapatas como la enfermedad de Lyme o encefalitis (Karjalainen *et al.*, 2010).

Del mismo modo, existe un fuerte vínculo entre el ébola y la deforestación de las selvas tropicales (Olivero *et al.*, 2016). Según las hipótesis, los recientes brotes en Guinea y Sierra Leona son resultado de una estación seca excepcionalmente árida y prolongada, unida a la deforestación extrema de la zona en los últimos decenios que de algún modo influyeron en el número o proporción de murciélagos que habitan en los bosques infectados por el virus del ébola y la frecuencia de contacto humano con estos (Bausch y Swartz, 2014).

Los habitantes pobres de los bosques, sin embargo, suelen verse ignorados por los servicios del Estado y tienen menos probabilidades de beneficiarse del aumento de la asistencia sanitaria que las élites locales (Stephens *et al.*, 2006). Esta preocupación respecto de quién se beneficia de la mejora del acceso a medicamentos farmacéuticos y las infraestructuras sanitarias estatales es fundamental para la cuestión de cómo afectará la modificación del uso de la tierra a la asistencia sanitaria de la población local. Las empresas productoras de madera tienen enfoques diferentes: desde instalaciones muy rudimentarias y escaso suministro de alimentos a los trabajadores, hasta empresas que proporcionan una alimentación y nutrición adecuadas y asumen responsabilidades públicas al contar en sus instalaciones con puestos de asistencia sanitaria y servicios médicos. Esto es especialmente cierto en los casos en los que la actividad de gestión forestal ha sido conforme con las normas del Consejo de Administración Forestal o el Programa para el Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) (véase el Capítulo 4).

3.4.2. Las áreas protegidas y la seguridad alimentaria y la nutrición

La extensión de las áreas protegidas plantea nuevos interrogantes. La fructífera recuperación de las poblaciones de especies en disminución o al borde de la extinción (Fall y Jackson, 2002) gracias a la gestión de la fauna y flora silvestres y su protección frente a la sobreexplotación (Messmer, 2000) también ha provocado un agravamiento de los conflictos entre los seres humanos y la vida silvestre. Protección y gestión eficaces de los hábitats en el Parque Nacional y Santuario de Gir en el estado de Gujarat en la India duplicaron la población de leones asiáticos (*Panthera leo persica*) entre 1970 y 1993. Las necesidades de la especie en cuanto a organización social, hábitat y presas eran difíciles de atender dentro del ámbito de hogar definido por el hombre, por lo que muchos leones salieron de la reserva y se adentraron en las aldeas locales (Vijayan y Pati, 2002). Alrededor del Parque Nacional de Bénoué en el Camerún, las comunidades perdieron aproximadamente el 31 % de sus ingresos agrícolas anuales y el 18 % de sus ingresos ganaderos anuales por hogar: las especies que ocasionaron la mayoría de las pérdidas de cosecha fueron elefantes, babuinos, loros verdes y facóqueros, si bien la civeta es el principal depredador que causó pérdidas en el ganado (Weladji y Tchamba, 2003). En los ranchos de América del Norte, el asentamiento europeo casi exterminó a los lobos. Sin embargo, recientes programas de recuperación han contribuido a la recolonización por parte de los lobos de su ámbito de hogar original y en el proceso han aumentado las posibilidades de conflicto, especialmente en los casos en que el ganado doméstico constituye una importante actividad económica (Musiani *et al.*, 2003). Las prohibiciones y reglamentos de caza en bosques protegidos o certificados favorecen la conservación de la flora y fauna silvestres, pero también pueden aumentar los conflictos entre los seres humanos y la vida silvestre y afectar a la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades locales en las que la carne de caza constituye una fuente significativa de proteínas (Burivalova *et al.*, 2017).

Las áreas forestales protegidas también tienen un importante papel que desempeñar en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas personas que dependen de esas áreas como medio de subsistencia. En algunos casos, estas se benefician directamente, mediante el consumo de alimentos producidos u obtenidos en las áreas protegidas o en torno a estas. En otros casos, el empleo y los ingresos proporcionan beneficios indirectos que contribuyen a mantener los medios de subsistencia y pueden incluso atraer inmigración (Joppa, 2012). El creciente interés por el turismo ecológico y el aumento del acceso a reservas naturales han incrementado la presencia del ser humano en áreas protegidas y han suscitado inquietud acerca de la gestión sostenible, en particular la regulación del acceso público, de dichas áreas (Distefano, 2005).

No obstante, los beneficios de la conservación de los bosques mundiales pueden colisionar con la necesidad de mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición y mitigar la pobreza de los habitantes de bosques locales (Kremen *et al.*, 2000). En México, mientras que un proyecto de pago por servicios ambientales (PSA) proporcionaba a las comunidades dinero en efectivo para proteger los bosques para servicios de las cuencas hidrográficas, se prohibía la utilización tradicional de los bosques para recolección de alimentos (Ibarra *et al.*, 2011). Las estrategias de gestión de áreas protegidas para la conservación de los recursos naturales suelen restringir el uso de recursos para las comunidades locales (Sylvester *et al.*, 2016) y desatender sus necesidades y aspiraciones, sus sistemas de gestión y conocimientos tradicionales, sus instituciones y organizaciones sociales, y el valor que atribuyen a los recursos silvestres. Como resultado, los parques nacionales y áreas protegidas basados en los bosques han dado lugar a una importante alienación de recursos y dificultades económicas para muchos grupos sociales en zonas rurales, en particular en África, América Latina y Asia (Ghimire y Pimbert 1997; Dowie, 2009). En muchas situaciones, esto ha socavado la seguridad alimentaria y la nutrición así como la seguridad de los medios de vida de las comunidades locales que viven cerca de áreas protegidas o excluidas de estas (Colchester, 1994; Pimbert y Pretty, 1997).

3.4.3. Los bosques productivos y la seguridad alimentaria y la nutrición

Como se muestra en la Sección 3.2.2, se prevé un incremento de la producción maderera para dar respuesta a la creciente demanda de madera para fibra, para uso energético y como material renovable en edificios o para mobiliario. Este incremento podría contribuir al desarrollo económico y del empleo, en función de cómo se gestione y, en particular, de los grupos que se beneficien del mismo. Dependiendo de las distintas situaciones, y en particular de los sistemas que se modifiquen, el aumento de la producción de madera podría proporcionar más ingresos y puestos de trabajo para las poblaciones locales o afectar de forma negativa a la seguridad alimentaria y la nutrición de las poblaciones locales, al tiempo que beneficia a agentes que se encuentran lejos.

El sector empresarial planta bosques básicamente para satisfacer las demandas del consumidor final, o aquellos que sirven como insumos intermedios en procesos de producción industrial y comercial. Las empresas forestales pueden limitar el acceso de poblaciones que dependen de los bosques a los recursos forestales, proporcionándoles al mismo tiempo ingresos monetarios algo más significativos o, por el contrario, permitir que la población local recoja PFNM, proporcionando al mismo tiempo empleo.

En Chile, por ejemplo, se prohíbe en algunos casos a las comunidades cercanas a plantaciones de pino a gran escala que recolecten leña y PFNM de estos bosques (Armesto *et al.*, 2001), mientras que en los bosques naturales gestionados en la Amazonia brasileña con arreglo a concesiones de bosques públicos, los arreglos para el uso por parte de las comunidades de PFNM de extracción en el ciclo de regeneración están permitidos legalmente pero no se han aprobado planes de gestión, lo que limita de manera efectiva el acceso y uso sostenible (Calorio y Silva, 2014).

En el Brasil, los importantes beneficios del uso y producción de PFNM por parte de las comunidades se ven limitados por la proliferación de requisitos reglamentarios (sanitarios, ambientales, organizativos, de legislación laboral y fiscal, etc.) que pueden hacer prácticamente imposible producir y comercializar estos productos (Shanley *et al.*, 2002).

Aunque por lo general se considera que el aumento de los ingresos familiares mejora la seguridad alimentaria, hay otras variables que pueden echar por tierra estos efectos. Factores como el género, el acceso a los mercados y recursos, el poder adquisitivo y las preferencias alimentarias sociales y culturales afectan a la relación entre los ingresos y la seguridad alimentaria en zonas boscosas (Kennedy y Peters, 1992).

Los mecanismos de certificación así como de gobernanza examinados en el Capítulo 4 pueden contribuir de manera importante a garantizar una mejor consideración de la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades locales.

3.5. Conclusión: retos y oportunidades para la seguridad alimentaria y la nutrición

La demanda creciente de tierras, bosques y árboles crea nuevos retos y oportunidades con miras a su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición. Puede suponer una amenaza a algunas de las contribuciones de los bosques a la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial cuando dichas contribuciones son menos visibles o conciernen a los grupos marginados y más vulnerables. Por otra parte, puede crear nuevas razones para proteger los bosques e invertir en ellos y generar nuevos empleos y oportunidades para un desarrollo sostenible. Las cifras mundiales parecen mostrar grandes posibilidades para la restauración de los bosques, así como para el desarrollo de sistemas agroforestales. Esto hace necesario comprender mejor los factores de cambio y las dinámicas en juego en territorios complejos y en evolución, como los bosques secundarios, los territorios en mosaico y los sistemas agroforestales, y sus repercusiones sobre la seguridad alimentaria y la nutrición y el desarrollo sostenible, así como intensificar el apoyo a la recuperación forestal en zonas degradadas.

Habida cuenta del crecimiento demográfico mundial y el desarrollo económico global, la tierra está convirtiéndose en un recurso cada vez más escaso y los territorios multifuncionales habrán de cubrir múltiples usos. Es probable que surjan conflictos no solo en cuanto al uso más conveniente de las tierras agrícolas y forestales, sino también con respecto a la mejor forma de satisfacer las demandas crecientes y contrapuestas de tierra y recursos naturales, así como a los mecanismos de gobernanza que se deberán introducir para prestar servicios ecosistémicos locales y mundiales. Estas cuestiones siguen examinándose en el capítulo siguiente.

4. ¿CÓMO OPTIMIZAR DE MANERA SOSTENIBLE LAS CONTRIBUCIONES DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN?

Los bosques y los árboles proporcionan múltiples contribuciones directas e indirectas a la seguridad alimentaria y la nutrición a través de los diversos canales que se muestran en la Figura 4 (Capítulo 1). Estas contribuciones varían considerablemente entre países, poblaciones, tipos de bosques y regímenes de ordenación. Benefician a distintos grupos y a diferentes escalas espaciales y temporales. Asimismo, es probable que se vean profundamente modificadas por las tendencias actuales que afectan al uso de la tierra y la actividad forestal.

Puede haber sinergias o compensaciones recíprocas entre las diversas contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición, que dependen de varios parámetros: la propia existencia de bosques y árboles, su ubicación, tipo y composición, su gestión, los derechos de uso y la distribución de ingresos. Todos estos parámetros, a su vez, dependen de las decisiones adoptadas por diversos agentes y que vienen determinadas por mecanismos de gobernanza.

En este último capítulo se debatirán la importancia y los desafíos de la gobernanza en el sector forestal, se examinarán los instrumentos disponibles a diferentes escalas y se propondrán formas para seguir promoviendo la gestión forestal sostenible en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición.

Las estrategias de gestión forestal sostenible y los mecanismos de gobernanza a distintas escalas son una manera de lograr un mejor equilibrio entre los diferentes objetivos y funciones de los bosques y los árboles (que repercuten en la seguridad alimentaria y la nutrición de distinto modo y a diferentes escalas espaciales y temporales, como se explica en capítulos anteriores), así como de integrar los desafíos y las preocupaciones mundiales en la gestión sostenible local de los recursos forestales. Estos mecanismos ayudarán a prevenir y gestionar los conflictos entre las partes interesadas.

4.1. Gobernanza de los bosques y árboles: panorama general

Hyden *et al.* (2004) definen la *gobernanza pública* como la elaboración y administración de las normas oficiales y extraoficiales que regulan la esfera pública, es decir, el ámbito en el que el Estado y los agentes económicos y sociales interactúan para tomar decisiones.

De manera más precisa, la gobernanza puede definirse como el conjunto de sistemas, reglas y procedimientos políticos, sociales, económicos y administrativos que i) determinan la forma en que los distintos actores adoptan y aplican las decisiones, y ii) a través de los cuales los encargados de la adopción de decisiones asumen su responsabilidad (HLPE, 2015).

Según estas definiciones, se puede considerar que la gobernanza comprende los siguientes tres elementos: i) las normas en sí mismas (oficiales y extraoficiales); ii) el proceso por el que se establecen y la decisión adoptada; iii) la forma en que se aplican, se evalúan y se supervisan estas normas y decisiones (HLPE, 2014b).

Como prelude para entender cuáles son las formas posibles de avanzar por lo que hace a la mejora de la gobernanza de los bosques y los árboles en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición (Sección 4.3), en esta sección se presentan las principales cuestiones de gobernanza de los bosques y los árboles como recurso compartido y se destaca la importancia de los regímenes de propiedad de los bosques y los árboles, así como del acceso y los derechos de uso para la población y las comunidades locales.

Tal como se indica en capítulos anteriores, los bosques reportan muchos beneficios diferentes y a distintas escalas geográficas y temporales. Son utilizados por una gran variedad de partes interesadas —con poderes en conflicto— para muchos fines diferentes. Esta diversidad de perspectivas, intereses y objetivos puede generar tensiones o facilitar la

aparición de conflictos. Pueden surgir varios ámbitos de tensión potenciales específicos entre:

- diferentes objetivos, por ejemplo, entre la conservación y la producción;
- diferentes escalas, a saber, local, nacional y mundial;
- diferentes agentes, ya sea al mismo nivel o a distintos niveles.

Tres amplias categorías de instrumentos de gobernanza de los bosques y los árboles pueden movilizarse a fin de articular y gestionar estos objetivos y escalas diferentes:

- la ordenación directa, dada la importancia de los agentes públicos en la propiedad y la gestión de los bosques;
- las normas, obligatorias o voluntarias, con inclusión de los incentivos;
- los mecanismos de mercado.

En particular, plantea dificultades el hecho de que muchas cuestiones deban examinarse a escala tanto local como mundial —teniendo en cuenta que entre ellas a menudo se producen interacciones contradictorias —sin que suela haber un mecanismo institucional que integre adecuadamente estas distintas dimensiones en los procesos de toma de decisiones.

4.1.1. Los bosques y los árboles como recurso compartido

La gobernanza y la gestión sostenible de un recurso compartido requieren una comprensión común de su escasez y sus valores. Asimismo, es necesario entender las distintas perspectivas, las funciones específicas y las interacciones entre las diferentes categorías de partes interesadas —Estados y organismos públicos, empresas privadas, organizaciones de la sociedad civil, comunidades locales y personas —que participan en el proceso de toma de decisiones a distintos niveles (Krott, 2005). Finalmente, deben utilizarse los instrumentos apropiados para gestionar el recurso de manera colectiva y ajustar las preocupaciones a corto plazo de la mayoría de los agentes privados al interés general a más largo plazo.

Un requisito previo para encontrar soluciones eficaces en materia de gobernanza es que se hayan definido claramente y reconocido los derechos (Ostrom, 1990). Los derechos de uso y el acceso a los recursos forestales son fundamentales para el desarrollo sostenible y la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición, pero también plantean dificultades, ya que una amplia variedad de partes interesadas utiliza el bosque con distintos fines.

Samuelson (1954) elaboró una tipología de bienes y servicios sobre la base de dos propiedades:

- sin competidores: el consumo de una persona de un bien o servicio no provoca una reducción en el consumo de otra persona;
- carácter no exclusivo: no puede excluirse a ninguna persona del consumo de un bien o servicio.

Estas dos propiedades permiten distinguir cuatro categorías de bienes o servicios, expuestas en el Cuadro 13.

Cuadro 13 Bienes y servicios privados y públicos

| Propiedad | Exclusivo | No exclusivo |
|------------------|-------------------------------|-----------------|
| Con competidores | Bienes privados | Bienes comunes |
| Sin competidores | Bienes de uso común reservado | Bienes públicos |

Ejemplos claros de los bienes y servicios públicos que aportan los bosques y los árboles son la conservación de la biodiversidad y la regulación cualitativa y cuantitativa del clima y el agua. Otros bienes y servicios, como la leña y los PFNM, pueden clasificarse como bienes

privados, bienes de uso común reservado o bienes comunes dependiendo de los derechos de propiedad y de uso vigentes en el bosque en cuestión, que pueden diferir según el país y el tipo de bosque.

Los bienes públicos y los comunes son generalmente difíciles de regular (Ostrom, 1990), y es probable que sufran la “tragedia del patrimonio común” descrita por Hardin (1968), cuyo resultado es el agotamiento insostenible o el deterioro irreparable del recurso. El acceso no reglamentado puede provocar la sobreexplotación de los recursos forestales y, con ello, socavar su capacidad de contribuir de manera sostenible a la seguridad alimentaria y la nutrición. Además, se ha señalado que la gobernanza deficiente constituye una causa directa esencial de la deforestación y la degradación de los bosques (véase el Recuadro 16).

Recuadro 16 Repercusiones de la gobernanza deficiente en la deforestación y la degradación de los bosques

Se reconoce ampliamente que la gobernanza deficiente es uno de los principales problemas del sector forestal. Desempeña una función esencial en el cambio de la cubierta forestal en muchas naciones tropicales (Colfer y Pfund, 2011). Según Kanninen *et al.* (2007), algunos de los elementos que pueden contribuir a la deforestación incontrolada son la definición inadecuada de los derechos de propiedad, la falta de transparencia en los procesos de adopción de decisiones, la corrupción, la ausencia de rendición de cuentas, las leyes forestales inadecuadas y contradictorias, y las deficiencias en la capacidad de aplicación de las leyes.

La explotación forestal ilegal hace referencia a las actividades forestales que infringen las leyes nacionales e internacionales en materia de recolección, elaboración, transporte y exportación de productos madereros (Brack y Buckrell, 2011). Entre las actividades ilegales se cuentan las siguientes: la explotación forestal en áreas protegidas o la explotación sin autorización; la recolección de cantidades que superen las cuotas permitidas; la elaboración de trozas sin licencia; la evasión de impuestos y aranceles; y la violación de los acuerdos comerciales internacionales. La generalización de la explotación forestal ilegal y la conversión ilegal de tierras en terrenos agrícolas evidencia el fracaso de la gobernanza, en particular en zonas fronterizas remotas (Brack, 2003). Aunque es imposible calcular las cifras exactas, se ha estimado que la madera extraída ilegalmente puede representar hasta un 10 % del comercio mundial de productos primarios de madera (Putz *et al.*, 2012).

Según un estudio del Banco Mundial, más de la mitad de toda la explotación forestal del Asia sudoriental, África central y América del Sur puede ser ilegal, si bien la tasa puede ser considerablemente más alta en algunos países: por ejemplo, del 70 % al 80 % de esta actividad en Indonesia, Gabón, Bolivia y Perú puede ser ilegal (Pereira-Goncalves *et al.*, 2012). Entre 1995 y 2005, la explotación forestal ilegal representó para los gobiernos de los países en desarrollo un monto estimado de 15 000 millones de USD anuales de pérdida de ingresos (Pereira-Goncalves *et al.*, 2012). La explotación forestal ilegal también ocasiona otros muchos problemas, como el daño ambiental, la pérdida de recursos madereros para futuras generaciones, y la obtención de ingresos para grupos insurgentes involucrados en conflictos (Brack, 2003; Brack y Buckrell, 2011). El carácter generalizado de la explotación forestal ilegal y las deficiencias en la aplicación de la legislación ofrece pocos incentivos para invertir en mejores (y más costosas) prácticas de aprovechamiento maderero o en la regeneración de los bosques.

El problema de la mala gobernanza de los bosques se aborda a través de diversas iniciativas en los planos internacional, regional, nacional y subnacional (Saunders y Nussbaum, 2007). Por ejemplo, desde 2001, alrededor del 60 % de todos los programas del Banco Mundial en el sector forestal ha incluido componentes de gobernanza (Pereira-Goncalves *et al.*, 2012). Algunas de las amplias reformas de la gobernanza propuestas para el sector forestal son las siguientes: la presencia de instituciones eficaces, con funciones y responsabilidades claramente definidas; una legislación clara y adecuada; la capacidad de aplicar la legislación; una tenencia de la tierra clara y fiable; la creación de sistemas nacionales de verificación y seguimiento; la participación de todas las partes interesadas en los procesos de toma de decisiones (con inclusión de la sociedad civil y el sector privado); el desarrollo de mecanismos de rendición de cuentas; y la reforma de las políticas a fin de eliminar los “perversos” incentivos económicos para deforestar (Eliasch Review, 2008).

En los casos en que resulta difícil excluir a usuarios de un bien común, lo que comporta el riesgo de sobreexplotación, se puede conseguir un uso sostenible mediante la definición clara de los derechos de los usuarios, los reglamentos y los instrumentos de políticas, por ejemplo, las cuotas y las licencias (Ostrom, 1990; Sandström y Widmark, 2007). Desde este punto de vista, Ostrom (1990) define ocho principios para el diseño de una gestión sostenible de los bienes comunes:

- límites claramente definidos (exclusión eficaz de las partes externas sin derecho sobre los bienes);
- normas relativas a la apropiación y la provisión de bienes comunes que estén adaptadas a las condiciones locales;
- mecanismos para la toma de decisiones colectivas que permitan a la mayoría de los usuarios de recursos participar en el proceso de adopción de decisiones;
- un seguimiento eficaz por parte de supervisores que sean usuarios o rindan cuentas a los mismos;
- un baremo gradual de sanciones para los usuarios de los recursos que infrinjan las normas comunitarias;
- mecanismos de resolución de conflictos que sean baratos y de acceso fácil;
- la autodeterminación de la comunidad reconocida por las autoridades de mayor nivel;
- en el caso de mayores volúmenes de bienes comunes, la organización en forma de múltiples capas de empresas jerarquizadas, en cuyo nivel más bajo se encontrarían los pequeños bienes comunes locales.

Sin embargo, estos sistemas de gestión de los bienes comunes se enfrentan actualmente a problemas de carácter general como la gestión transnacional de los recursos o la necesidad de gestionar los recursos para una mayor diversidad de partes interesadas con intereses y escalas temporales más diversos y, a menudo, que ejercen una mayor presión sobre el propio recurso. Las decisiones adoptadas por los Estados o los agentes no locales encaminadas a hacer frente a desafíos más amplios, como la conservación de la biodiversidad a través de, por ejemplo, la designación de nuevas áreas protegidas, podrían entrar en conflicto con el acceso de las comunidades locales a los recursos forestales, así como los derechos sobre el uso de los mismos, en favor de su seguridad alimentaria y nutrición y sus medios de vida (West *et al.*, 2006).

4.1.2. Propiedad de los bosques y los árboles

En la FRA se define *propiedad del bosque* como el derecho jurídico de utilizar, controlar, transferir o de obtener beneficios del bosque de manera libre y exclusiva (FAO, 2012a). Esta definición incluye la propiedad de los árboles que crecen en tierras clasificadas como bosques, independientemente de que la propiedad de los árboles coincida o no con la de la tierra (Whiteman *et al.*, 2015).

Propiedad del bosque

Se distinguen tres categorías de propiedad (FAO, 2012a):

- Propiedad pública: bosque de propiedad del Estado a nivel nacional; de unidades administrativas; o de instituciones o corporaciones públicas en los ámbitos subnacionales.
- Propiedad privada: bosque de propiedad de individuos y familias; de entidades o instituciones privadas con y sin fines de lucro; o de comunidades locales, tribales o indígenas.
- Propiedad desconocida: área de bosque cuya propiedad se desconoce, está en disputa o no es clara.

La propiedad del bosque es un concepto distinto al de derechos de explotación y uso. La explotación y el uso de bosques de propiedad pública puede transferirse a agentes privados mediante, por ejemplo, concesiones con plazos precisos; en este caso, la propiedad del bosque es pública, pero el uso es privado. Por el contrario (véase la Sección 4.2), pueden establecerse normas que limiten la propiedad privada y los derechos de uso.

En la última FRA (FAO, 2015) se estima que, en 2010, la propiedad pública abarcaba tres cuartas partes de los bosques del mundo (casi 3 000 millones de hectáreas), la propiedad privada alrededor de una quinta parte (casi 800 millones de hectáreas) y la propiedad desconocida o poco clara solamente en torno a un 4 % (Whiteman *et al.*, 2015). En los cuadros 14 y 15 se muestra el reparto de la propiedad forestal por regiones y zonas climáticas en 2010.

La propiedad pública de los bosques sigue siendo la forma predominante de la propiedad y el control en el sector forestal en todas las regiones y todas las zonas climáticas (a excepción de la zona de clima subtropical). Los altos porcentajes de bosques públicos en Europa y en la zona boreal se deben, en parte, a la importancia de los bosques de Rusia, donde, según la FRA, el 99 % son de propiedad pública. En el Canadá, el 91 % de los bosques son de propiedad pública, la gran mayoría de los cuales pertenece al Gobierno federal, que también se encarga de su administración (FAO, 2015).

Cuadro 14 Propiedad de los bosques (porcentaje de la superficie forestal total) en 2010 por regiones

| Región | Pública | Privada | Desconocida |
|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|
| África | 84 % | 11 % | 0,3 % |
| Asia | 77 % | 23 % | 0,2 % |
| Europa | 89 % | 11 % | 0,8 % |
| América del Norte y central | 61 % | 32 % | 4,5 % |
| Oceanía | 56 % | 42 % | 0,8 % |
| América del Sur | 62 % | 17 % | 11,2 % |
| Mundo | 74 % | 19 % | 3,5 % |

Nota: el total de los porcentajes de cada fila podría no ser del 100 %, ya que los datos disponibles no abarcan el 100 % de la superficie forestal de todas las regiones.

Fuente: FAO (2015).

Cuadro 15 Propiedad de los bosques (porcentaje de la superficie forestal total) en 2010 por zonas climáticas

| Zona | Pública | Privada | Desconocida |
|-------------|---------|---------|-------------|
| Boreal | 93 % | 6 % | 0,7 % |
| Templada | 52 % | 48 % | 0,1 % |
| Subtropical | 48 % | 34 % | 10,3 % |
| Tropical | 74 % | 15 % | 5,5 % |

Fuente: FAO (2015).

Entre 1990 y 2010, la superficie forestal de propiedad pública disminuyó un 0,24 % al año, mientras que la de propiedad privada aumentó un 1 % anual (FAO, 2015)³⁸. Esta disminución de la superficie forestal de propiedad pública es más pronunciada en Asia y África: un 0,65 % y un 0,49 % anuales, respectivamente. En África, la causa puede ser la deforestación neta, ya que también se ha comunicado una ligera reducción de la superficie forestal privada (-0,16 % al año). Por el contrario, en Asia se ha informado de que la superficie forestal de propiedad privada ha aumentado un 5,32 % anualmente, lo que supone un incremento de 87 millones de hectáreas entre 1990 y 2010; el 72 % de este aumento se debe a la

³⁸ Estas tendencias abarcan solo los países que comunicaron los datos correspondientes a todo el período, a saber, 169 países y el 76 % de la superficie forestal total en el caso de la propiedad pública, y 170 países y el 89 % de la superficie forestal total en el caso de la propiedad privada.

privatización de la superficie forestal pública, el 24 % a la forestación neta y el resto a una disminución de los bosques de propiedad desconocida durante el período.

La tendencia más acusada hacia la privatización se registra en la zona de clima templado, donde se ha informado de que la superficie forestal de propiedad pública se ha reducido un 0,53 % mientras que la de propiedad privada ha aumentado un 1,76 % al año entre 1990 y 2010. En la zona templada, el incremento comunicado de 95 millones de hectáreas de la superficie forestal privada entre 1990 y 2010 se debe a una disminución de 40 millones de hectáreas en la superficie forestal pública; los 55 millones de hectáreas restantes son el resultado de las inversiones del sector privado en la forestación (Whiteman *et al.*, 2015). En los trópicos, la superficie forestal de propiedad pública disminuyó un 0,45 % al año entre 1990 y 2010, mientras que la de propiedad privada aumentó solo un 0,36 % anual³⁹.

En la primera década del siglo XXI se ha observado una nueva oleada de adquisiciones de terrenos a gran escala para las plantaciones de palma aceitera y caucho en el África central y Asia sudoriental. Esto representa una oportunidad económica para los países anfitriones, pero también una amenaza para la conservación de los bosques naturales y para el acceso de las comunidades locales a la tierra y los recursos. Para transformar los riesgos en oportunidades, se necesitan nuevos mecanismos de gobernanza en los planos nacional y regional con los que se diseñen y gestionen planes integrados de uso de la tierra en los que se tengan en cuenta los intereses de las distintas partes interesadas, así como las relaciones de poder entre ellas (Feintrenie, 2014).

Resulta interesante señalar que los resultados de la FRA correspondiente a 2015 (FAO, 2015) no demostraron ninguna correlación entre la propiedad privada de los bosques y la expansión de las plantaciones forestales o la superficie forestal destinada a la producción. Análogamente, los datos disponibles sobre la evolución de la propiedad de los bosques no son lo suficientemente detallados como para determinar si los cambios en la propiedad conllevan algún avance importante en el logro de la gestión forestal sostenible (Whiteman *et al.*, 2015). Estos resultados podrían deberse a la propia definición de la FRA. De hecho, la categoría "propiedad privada" engloba muchos tipos diferentes de bosques gestionados por partes interesadas muy distintas (personas y familias, empresas privadas a pequeña o gran escala, ONG y comunidades locales) y con fines muy diversos (entre otros, la producción de madera, la recolección de PFNM, y la conservación de la biodiversidad y los bosques). Además, en muchos países en los que el Estado es propietario de la mayor parte de los bosques bajo ordenación y las plantaciones de árboles, este generalmente delega la gestión o los derechos de uso a organismos estatales locales o comunidades locales (Vira *et al.*, 2015). Se estima que el 11 % de los bosques del mundo se encuentra bajo la propiedad o administración legal de las comunidades, porcentaje que alcanza el 22 % en los países en desarrollo (RRI, 2015).

A nivel mundial, la proporción en 2010 de bosques cuya propiedad se desconoce o no está clara es relativamente pequeño. En muchos países, la propiedad estatal puede ser considerada la opción predeterminada al no haber definido claramente y reconocido el tipo de propiedad. En realidad, si bien técnicamente el Estado es el propietario, muchas de estas áreas son utilizadas por la población local para distintos fines, lo que significa que el Estado no siempre tiene el control y los derechos de uso exclusivos (según la definición presentada más arriba). Los países que notificaron bosques de propiedad desconocida podrían considerar que la propiedad estatal sin un control de supervisión no es sostenible a largo plazo y podrían estar dispuestos a abordar el problema (Whiteman *et al.*, 2015).

Tenencia de los árboles

Es importante distinguir entre tenencia de la tierra y tenencia de los árboles, ya que estos dos conceptos suelen ser diferentes, en particular en algunos sistemas tradicionales de tenencia de la tierra (FAO, 1989; Howard y Nabanoga, 2007), y que los sistemas de tenencia de los árboles influyen profundamente en la inhibición o estimulación de la plantación de árboles (Fortmann, 1984), sobre todo en las tierras agrícolas.

³⁹ En la zona templada, los datos disponibles abarcan el 100 % de la superficie forestal total, mientras que en los trópicos solo se dispone de información del 86 % de la superficie forestal total en el caso de la propiedad privada y solo el 58 % en el caso de la pública.

En muchos casos, la propiedad de la tierra no garantiza automáticamente los derechos sobre los árboles que crecen en ella (Fortmann y Riddell, 1984). Se han señalado ejemplos en que los derechos de propiedad o de uso de algunos árboles específicos, incluso dentro de un bosque, correspondían a titulares distintos de los propietarios o usuarios del propio bosque (Castro, 1983). En otros casos, la plantación de árboles generaba los derechos sobre la tierra en la que crecían; esta era una práctica habitual en las zonas húmedas del África occidental (FAO, 1989).

En otros contextos, incluso en zonas en las que las tierras agrícolas son de propiedad privada, la superficie forestal seguiría sometida a la jurisdicción de las comunidades u otros grupos locales. En algunos países, la propiedad de todos los árboles del país corresponde oficialmente al Estado, que impone sanciones por talarlos sin permiso, incluso los que se encuentran en el propio terreno de un agricultor. En Marruecos, por ejemplo, el argán (*Argania spinosa*) es propiedad del Estado incluso cuando crece en tierras privadas (Biermayr-Jenzano *et al.*, 2014). Aunque está diseñado para proteger los árboles, este tipo de legislación a menudo tiene el efecto contrario y disuade a los agricultores de tomar la iniciativa y plantar ellos mismos árboles (Murray, 1981).

Cuando la tierra agrícola se arrienda, los detalles del acuerdo, ya sea oficial u oficioso, pueden ser fundamentales para fomentar o impedir la plantación de árboles por parte del arrendatario. La duración del contrato, la necesidad o no de pedir autorización al propietario y la posibilidad de obtener compensación al término del contrato son algunos de los factores que conviene tener en cuenta.

4.1.3. Derechos de acceso y uso

Diferentes partes interesadas, o grupos de partes interesadas, pueden tener derechos múltiples sobre la tierra y los recursos naturales en la misma parcela, ya sea de manera simultánea o sucesiva. Esto significa que incluso un único territorio estaría sujeto a un complejo conjunto de diferentes derechos de propiedad (Fortmann y Bruce, 1988; Bruce, 1999; Fuys y Dohrn, 2010). En Tailandia, por ejemplo, los habitantes de tierras altas tienen derecho a recolectar bambú en granjas de tierras bajas de propiedad individual (Fuys y Dorn, 2010). Esta compleja trama de derechos puede ocasionar conflictos entre los titulares de los derechos a pesar de la existencia de mecanismos de mediación (Bruce, 1999). Por ejemplo, en el suroeste de Marruecos son frecuentes los conflictos entre los cuidadores de camellos nómadas y de cabras con derechos de pastoreo y los residentes locales con derechos de explotación del fruto del argán (Biermayr-Jenzano *et al.*, 2014).

Esta cuestión de los derechos de acceso y uso es sumamente importante para la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas personas y comunidades que dependen de los bosques, incluidos los pueblos indígenas. Las comunidades con derechos de acceso y uso *de facto* son más vulnerables que los propietarios privados o las comunidades con derechos *de jure* sobre los recursos forestales (RRI, 2012). Por ejemplo, las concesiones madereras y la explotación forestal ilegal en las tierras de las poblaciones indígenas han desplazado a miles de personas que dependen de los bosques para su seguridad alimentaria y nutrición y para sus medios de vida (UN, 2009).

Las normas de acceso a las tierras privadas varían de un país a otro. En el Recuadro 17 se explica el caso de los países escandinavos. En Finlandia, Noruega y Suecia, el propietario posee el derecho de caza, que está regulado mediante permisos de caza. En el Canadá, los permisos de caza también regulan esta práctica; sin embargo, el propietario no tiene un derecho exclusivo comparable a las medidas de los países escandinavos (Heikkila y Aarnio, 2001; Storaas *et al.*, 2001).

Recuadro 17 Derechos de acceso y abastecimiento de bayas y hongos en Finlandia, Suecia y Noruega

En Finlandia, Suecia y Noruega, el porcentaje de superficie forestal de propiedad privada es elevado: un 70 %, un 75 % y un 80 %, respectivamente, en 2010 según la última FRA (FAO, 2015).

En estos países, la población puede por ley acceder a la tierra, ya sea pública o privada. En consecuencia, el uso múltiple para diferentes objetivos —no solo la producción maderera, sino también la recolección de PFNM por parte de la población— puede crear conflictos entre las partes interesadas, en especial al tratarse de bienes comunes debido al derecho de acceso público.

En el caso de Finlandia, Suecia y Noruega, el derecho de acceso público otorga a la población general el derecho a entrar en terrenos privados, por ejemplo, para recoger bayas, hongos y hierbas tanto para consumo individual como para fines comerciales. No obstante, en algunas zonas de Finlandia y Noruega, las moras (*Rubus chamaemorus*) quedan exentas del derecho público. Asimismo, algunas tierras privadas, como los patios y jardines, están exentas del derecho de acceso. Además, en Suecia, no se permite recoger frutos secos, pues se conserva el legado histórico de utilizar frutos secos para alimentar al ganado porcino (Nordiska ministerrådet, 1997). Debido al interés cada vez mayor por las bayas suecas y al aumento del valor económico de las mismas, han surgido conflictos relacionados con el acceso público y la recolección de bayas para fines comerciales (Sténs y Sandström, 2013).

Uso consuetudinario de los recursos forestales

Muchas comunidades tienen profundos conocimientos y creencias transmitidos por tradición oral a partir de observaciones a largo plazo de primera mano del entorno local y elaboraron sistemas de autogestión que rigen el uso de los recursos. Los conocimientos y las prácticas indígenas tradicionales, así como los usos consuetudinarios de los recursos biológicos, constituyen el fundamento esencial para la seguridad alimentaria y la nutrición de las personas que dependen de los bosques de muchos territorios. Algunos estudios empíricos llevados a cabo en el Canadá (Elliot *et al.*, 2012) y el África central sobre el conocimiento tradicional en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición han aportado pruebas de que la recolección, la preparación y la conservación de alimentos silvestres provenientes de los bosques por parte de las poblaciones indígenas según prácticas consuetudinarias pueden tener efectos positivos en la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial a escala local (CCA, 2014).

Las complejas relaciones que las comunidades indígenas mantienen con el bosque tardaron en ser reconocidas y formalizadas en los ámbitos internacional y nacional. Pero, incluso en la actualidad, este reconocimiento se limita a los principios y las declaraciones internacionales que varios Estados han aprobado, pero a las que aún no han atribuido ningún valor jurídico. En el informe *Nuestro futuro común* (Brundtland, 1987) se marca la pauta insistiendo en que el punto de partida de una política justa y humana para esos grupos es el reconocimiento y la protección de sus derechos tradicionales sobre la tierra y los otros recursos que les permiten mantener su forma de vida.

En la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)⁴⁰ se proclamó (en su Principio 22) el papel fundamental de las poblaciones indígenas en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Desde entonces, en la mayoría de instrumentos jurídicos internacionales se señala que el desarrollo sostenible no puede alcanzarse si no se protegen e incorporan las comunidades locales, en especial las poblaciones indígenas, que deben tener acceso a derechos específicos de conformidad con sus tradiciones particulares. En la declaración *El futuro que queremos*⁴¹, aprobada en Río+20 (2012), se reconoció “que los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales aportan una contribución importante a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y su aplicación más amplia puede apoyar el bienestar social y los medios de vida sostenibles ”y también

⁴⁰ Disponible en: http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF.

⁴¹ Disponible en: <http://rio20.net/wp-content/uploads/2012/06/Documento-Final-Rio+20.pdf> (consultado en mayo de 2017).

“que los pueblos indígenas y las comunidades locales a menudo son los que más directamente dependen de la biodiversidad y los ecosistemas, y por tanto, frecuentemente son los más inmediatamente afectados por su pérdida y degradación”. En 2007, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas⁴², en la que se establece una norma mínima para la supervivencia, la dignidad y el bienestar de los pueblos indígenas del mundo, con inclusión del “derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos”.

Una de las explicaciones que se han dado para el éxito del uso consuetudinario de los bosques es que la relación que las poblaciones indígenas guardan con la alimentación es profundamente cultural. En un estudio de casos sobre algunas primeras naciones del Canadá se propuso el concepto de “seguridad alimentaria cultural” a fin de poner de relieve la capacidad de los pueblos aborígenes de acceder de forma fiable a alimentos tradicionales importantes a través de métodos de recolección tradicionales (Power, 2008). Análogamente, en el África central, varios estudios han demostrado que, cuando los productos forestales se recogieron para consumo local, las técnicas de recolección empleadas por las comunidades forestales eran más sostenibles y facilitaban la regeneración de los bosques y la conservación de la biodiversidad (Rerkasem *et al.*, 2009). El desafío que se plantea ahora consiste en garantizar la protección in situ del uso tradicional por parte de las poblaciones indígenas del conocimiento autóctono y los recursos forestales de manera que se desarrolle y se continúe mejorando la seguridad alimentaria y la nutrición, así como en aprender de estos diversos sistemas de conocimientos.

El acceso a los recursos forestales depende de los derechos de uso y propiedad organizados en distintos niveles en el marco de los acuerdos internacionales y la legislación nacional. En las *Directrices voluntarias en apoyo de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional* (FAO, 2005) se alienta a los Estados a facilitar el acceso a los recursos y su utilización de manera sostenible, no discriminatoria y segura, así como a proteger los bienes que son importantes para la subsistencia de la población.

4.2. Instrumentos de gobernanza para los bosques y los árboles

Ya se dispone de muchos instrumentos de gobernanza para los bosques y los árboles en los planos internacional y nacional. Algunos de ellos son especializados y se centran en una función de los bosques y los árboles, mientras que otros integran los distintos beneficios que aportan al desarrollo sostenible. Estos instrumentos pueden ser reglamentarios, estar impulsados por el mercado, o ambas cosas.

4.2.1. Intervenciones y acuerdos internacionales

Los acuerdos o tratados internacionales pueden ser voluntarios u obligatorios y tienen la finalidad principal de lograr un objetivo común. Existen varios convenios de las Naciones Unidas sobre, por ejemplo, el clima (véase la Sección 3.3.4 y el Recuadro 18), la biodiversidad (el CDB), y los pueblos indígenas y tribales (el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales de la OIT [Convenio n.º 169 de la OIT]), la mayoría de los cuales tiene un objetivo muy específico que afecta a los bosques. Los *Principios forestales* establecidos por las Naciones Unidas son un documento jurídicamente no vinculante aprobado en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro⁴³ en el que se formulan propuestas para la sostenibilidad de la actividad forestal.

Directamente relacionadas con las cuestiones de la seguridad alimentaria y la nutrición están las *Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional* del CSA (FAO, 2012c). En ellas se proporcionan orientaciones concretas a los países para la mejora de la

⁴² Disponible en: http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_es.pdf.

⁴³ Véase <http://www.un.org/documents/ga/conf151/spanish/aconf15126-3s.htm>.

gobernanza de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques, en la perspectiva de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible, centrándose en particular en las personas vulnerables y marginadas.

En 2017, el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques aprobó el plan estratégico de las Naciones Unidas para los bosques 2017-2030. Su misión es promover la gestión forestal sostenible y la contribución de los bosques y los árboles fuera de los bosques a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, entre otras cosas, mediante el fortalecimiento de la cooperación, la coordinación, la coherencia, las sinergias y el compromiso y las medidas en materia de políticas en todos los niveles. Proporciona un marco mundial para la adopción de medidas en todos los niveles encaminadas a gestionar de manera sostenible todos los tipos de bosques y árboles fuera de los bosques y detener la deforestación y la degradación del bosque, así como para la aportación de contribuciones relacionadas con los bosques a la aplicación de instrumentos, procesos, compromisos y objetivos internacionales relacionados con los bosques⁴⁴.

Recuadro 18 REDD+: potencial y dificultades

El programa REDD+ es una iniciativa de varios países dirigida a la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, en particular en los países en desarrollo. Su objetivo es elaborar y aplicar prácticas de conservación en un sistema de gestión sostenible con el que se mejoren las existencias forestales de carbono. La iniciativa primero se negoció en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 2005. El país en desarrollo que pretenda emprender el programa REDD+ debe: elaborar estrategias para preparar un plan forestal nacional y un sistema nacional de seguimiento forestal para la presentación de informes acerca de las actividades de REDD+; y facilitar información sobre la manera en que se salvaguardan los valores sociales y medioambientales. Una de las críticas del programa es que los cambios inducidos en la tenencia de la tierra y los beneficios económicos pueden afectar negativamente a los ingresos que las personas locales antes obtenían de los bosques⁴⁵.

Suscita preocupación el hecho de que, al valorar los bosques para este servicio de importancia mundial, los programas de REDD+ puedan socavar algunos de los servicios ecosistémicos —como los alimentos, la leña y las medicinas— que los bosques prestan a escala local a los millones de pobres que viven en los bosques y dependen de ellos. El programa REDD+ podría crear nuevos incentivos para que los Estados limitaran el acceso de estas personas a los bosques. La inseguridad en la tenencia de la tierra para muchos pueblos indígenas y otras comunidades dependientes de los bosques puede hacerles especialmente vulnerables a este riesgo (Phelps *et al.*, 2010; Espinoza-Llanos y Feather, 2011). Existe el riesgo de que las comunidades acepten sin saberlo cláusulas que les hacen perder los derechos al uso de la tierra, asumir responsabilidad por la pérdida de los bosques, o aceptar pagos inferiores al verdadero costo de oportunidad de las tierras a cuyo uso renuncian.

Algunos de los riesgos potenciales para los habitantes del bosque relacionados con el programa REDD+ son los siguientes: violaciones de los derechos consuetudinarios sobre las tierras y medidas coercitivas estrictas; la pérdida del acceso a los bosques para la subsistencia y las necesidades de generación de ingresos; conflictos en el uso de la tierra; y el desplazamiento físico de los bosques. El aprovechamiento por parte de las élites de los beneficios previstos del programa REDD+, debido a sistemas inadecuados de gobernanza de los bosques, podría dar lugar a una disminución de la producción de alimentos a escala local, lo que conllevaría riesgos para la seguridad alimentaria y agudizaría la pobreza (Poudyal *et al.*, 2016).

⁴⁴ Con inclusión de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París aprobado en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, y el Instrumento de las Naciones Unidas sobre los Bosques.

⁴⁵ Véase la versión en inglés en: <http://www.unredd.net/documents/redd-papers-and-publications-90/un-redd-publications-1191/fact-sheets/15279-fact-sheet-about-redd.html>.

Si bien es necesario centrar la inversión del programa REDD+ en reforzar la gobernanza forestal a escala nacional, en particular en los países que se enfrentan a la explotación forestal ilegal y a las deficiencias de las instituciones del sector forestal, centrarse únicamente en este sector no es suficiente para afrontar y conciliar los factores agrícolas del aclareo de los bosques. Para lograr las metas del programa REDD+ relativas a la mitigación de las emisiones de carbono, es importante que los gobiernos aborden el papel de la agricultura, que es el impulsor primario del aclareo a nivel mundial. No obstante, a pesar de que el programa ofrece una oportunidad sin precedentes para crear políticas, instituciones y capacidad para responder a estas presiones, muchos países tienen un largo camino por recorrer antes de poder atajar de raíz los factores agrícolas de la deforestación y la degradación de los bosques. Kissinger (2013) argumenta que, para lograr los objetivos del programa REDD+ relativos a la mitigación de las emisiones de carbono, es importante que los gobiernos aborden el papel de la agricultura —el impulsor primario del aclareo a nivel mundial— mediante las siguientes medidas:

- armonizar las metas de REDD+ con un cambio para la transformación en sistemas agrícolas en los que se intensifique la producción, se satisfagan las necesidades nacionales antes de abastecer los mercados de exportación, se oriente la atención a la estabilización de la seguridad alimentaria ante las repercusiones cada vez mayores del cambio climático, y se consoliden los derechos de tenencia y acceso de las comunidades y los pequeños productores que dependen de los bosques;
- garantizar que los gobiernos nacionales que participan en el programa REDD+ centran sus actividades de preparación y la elaboración de estrategias nacionales en: el establecimiento y la facilitación de marcos institucionales jurídicos adecuados (como los compromisos de reducción de las emisiones de carbono); la gobernanza; y sistemas de medición, seguimiento, notificación y verificación con los que se rindan cuentas de la función de la agricultura en el aclareo de bosques, más allá del sector forestal, y que armonicen los objetivos a largo plazo de salvaguardar las existencias de carbono terrestre al tiempo que se suministran alimentos para una población en aumento.

Véase: <http://www.un-redd.org/>.

También existen algunas iniciativas relacionadas con los bosques y los árboles a escala regional, por ejemplo, en el África central, región en la que, junto con la cuenca del Congo, se encuentra la segunda mayor superficie de bosque tropical del mundo. La presión cada vez mayor a la que están sometidos estos bosques podría dar lugar a una deforestación y degradación considerables y al aumento de la pobreza y la inseguridad alimentaria de un gran número de personas que dependen de los bosques. Para hacer frente a este problema, seis Estados centroafricanos firmaron la Declaración de Yaundé en el Camerún (17 de marzo de 1999)⁴⁶ y establecieron la Comisión de Bosques del África Central (COMIFAC)⁴⁷. La COMIFAC elaboró un Plan de convergencia en el que se definen objetivos comunes relativos a la conservación forestal y se fomenta el desarrollo de iniciativas coordinadas de conservación regional. La Alianza para la Protección Forestal de la Cuenca del Congo (CBFP), establecida en 2002, reúne a 97 asociados⁴⁸ dispuestos a invertir en el logro de los objetivos de la Declaración de Yaundé (de Wasseige *et al.*, 2012).

4.2.2. Normas y políticas nacionales

A escala nacional, las autoridades públicas cuentan con bastantes medios de intervención para orientar la gestión forestal. Como se muestra más arriba, suelen ser los propietarios de la mayoría de los bosques y, como tales, los gestionan directamente o delegan esta tarea a actores no estatales, a los que proporcionan cierta orientación sobre la gestión. Las autoridades nacionales también ofrecen tanto principios normativos como orientación para todo el sector forestal. Para ello pueden emplear una mezcla de instrumentos: la gestión

⁴⁶ Camerún, Chad, Congo, Gabón, República Centroafricana y República Democrática del Congo (véase http://pfb-cbfp.org/docs/key_docs/declarationyaounde.pdf [en francés]).

⁴⁷ Véase <http://www.comifac.org/>. Desde su creación, también se han incorporado a la COMIFAC Burundi, Guinea Ecuatorial, Rwanda y Santo Tomé y Príncipe.

⁴⁸ Incluidos gobiernos africanos, organismos y gobiernos donantes, organizaciones intergubernamentales, ONG, instituciones científicas y el sector privado (véase <http://pfb-cbfp.org/home.html>).

directa o delegada de los bosques públicos, leyes y reglamentos, incentivos, incluidos regímenes tributarios específicos, instrumentos de mercado y, cada vez más, combinaciones de estos distintos instrumentos.

Las legislaciones y los reglamentos nacionales definen lo que es un bosque (véase la Sección 1.1), así como las normas que se le aplican. En particular, pueden determinar las tierras que se consideran bosque permanente (véase la Sección 4.3). Establecen los derechos de propiedad y tenencia de la tierra forestal y los árboles, y pueden limitar los derechos de propiedad, por ejemplo, mediante la inclusión de disposiciones relativas a la protección de los árboles de un terreno privado.

Las normas nacionales también fijan la forma de reconocer y proteger los derechos de acceso y uso, incluidos los tradicionales, de, entre otros, los grupos indígenas y las comunidades locales. Por ejemplo, en la mayoría de los países europeos se permite el acceso público a los bosques y los propietarios forestales tienen derechos específicos para limitar este acceso, principalmente para fines de protección de la naturaleza con el objetivo de proteger las formaciones forestales replantadas o regeneradas de forma natural. En la mayor parte de estos países la población tiene derechos de uso sobre la recolección de algunos PFM, para lo cual a menudo se requiere el consentimiento del propietario forestal, si bien existen notables diferencias entre países y algunos derechos están sujetos a reglamentos y a restricciones específicas (UNECE, 2004).

Las normas nacionales también establecen la organización institucional de la administración forestal en los planos nacional, subnacional y local, con inclusión de, en su caso, la organización institucional de la gestión forestal, que puede ser diferente para los bosques públicos y para los privados. Es posible delegar parte de la gestión a diversas entidades, ya sean públicas o no, incluido en el ámbito de las comunidades. Asimismo, las normas nacionales fijan las respectivas funciones y responsabilidades de las distintas partes interesadas en el sector forestal, y crean un marco jurídico para las relaciones económicas y financieras entre ellas, por ejemplo, la función de las asociaciones público-privadas.

Cada vez más, las normas nacionales también incluyen disposiciones en las que se establece una zonificación de las actividades forestales o de las funciones específicas de los bosques. Algunos ejemplos son las áreas de protección, como parques nacionales u otras zonas protegidas, o las áreas en las que se considera que los bosques ejercen funciones de protección concretas (véase la Sección 3.2.3), generalmente con normas de gestión específicas en términos de gobernanza o con el fin de desempeñar esta función concreta. La legislación nacional también puede establecer o reconocer las normas silvícolas y, cada vez en mayor grado, las normas relativas al medio ambiente o a la sostenibilidad, que pueden estar vinculadas a los sistemas de certificación (véase la Sección 4.2.2).

Cada vez más, en las políticas y la legislación forestales nacionales se suelen examinar las numerosas funciones de los bosques y los árboles y se procura alcanzar múltiples objetivos, con inclusión de la producción maderera, la energía, la conservación de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos, la protección del agua y el suelo, y el empoderamiento de las comunidades locales (véase el Capítulo 3 y la Sección 4.3.3). Esto se refleja en un aumento del número de países que establecen condiciones propicias para lograr una gestión forestal sostenible (véase la Sección 4.3) y que definen amplias orientaciones en las que se integran las múltiples funciones de los bosques y los árboles.

A este respecto, el modelo forestal sueco (véase el Recuadro 19), junto con muchos otros, proporciona un ejemplo de un enfoque integrado de la gestión forestal en el que se combina la actividad forestal basada en la ciencia y en datos fehacientes con un compromiso activo con la multiplicidad de usos (Lindahl *et al.*, 2015; Pülzl *et al.*, 2014).

Recuadro 19 Modelo forestal sueco: un sistema de gestión de los bosques centrado en la sostenibilidad

Suecia es un país en el que predominan los bosques: el 1 % de los bosques comerciales del mundo se encuentra en Suecia, pero el 10 % de la madera aserrada, la pasta y el papel del mundo procede de bosques suecos. En 1993, la política forestal de Suecia experimentó un importante cambio como resultado de la presión ejercida por grupos ecologistas. En esta reforma, el objetivo de producción, que hasta el momento había predominado, se puso al mismo nivel que los objetivos medioambientales. La nueva legislación se aplicó por igual a tierras forestales privadas (50 %), tierras forestales de empresas (25 %) y tierras forestales estatales (25 %).

Al mismo tiempo que cambiaban los objetivos del sector forestal, la legislación forestal también se desreguló, y se eliminaron todos los reglamentos específicos sobre la manera de gestionar el bosque. Se introdujo la expresión “libertad con responsabilidad” en la política forestal y, sin una reglamentación específica, los propietarios de los bosques deben tener en cuenta una serie de objetivos al gestionar el bosque:

- objetivos de producción;
- objetivos medioambientales;
- objetivos sociales;
- objetivos de ocio (como el turismo);
- utilización de la superficie forestal por parte de otros usuarios de las tierras (por ejemplo, para la cría de renos);
- entornos culturales en el bosque (por ejemplo, monumentos antiguos).

Las consideraciones medioambientales se definen como la suma de los aspectos relativos a los valores ecológicos, la tierra, el agua, los entornos culturales (incluidos los valores culturales biológicos) y los valores sociales que se tienen en cuenta en la gestión del bosque (Johansson *et al.*, 2009).

El desafío del modelo forestal de Suecia consiste en encontrar un equilibrio entre los múltiples usos del bosque, con miras a asegurar todos los valores del bosque a la vez que se mantiene una alta producción de madera. En la gestión, no solo la producción maderera es importante, sino también la mejora del medio ambiente, que afecta indirectamente a la seguridad alimentaria y la nutrición, y la producción de PFMN vinculados a la seguridad alimentaria y la nutrición, como las bayas, los hongos, la fauna cinegética y las áreas destinadas al pastoreo de renos.

Véase: <https://www.skogsstyrelsen.se/en/about-us/>.

Un requisito importante para el éxito de las políticas forestales, teniendo en cuenta el ritmo de crecimiento forestal, es crear las condiciones para la estabilidad y prestar apoyo a largo plazo, todo ello orientado hacia prioridades claramente determinadas. Un buen ejemplo es la sucesión de normas y planes forestales aplicados en China, que, desde la década de 1970 hasta la de 1990, se centraron tanto en la producción de madera como en el desarrollo ecológico y que, en aquel momento, concedían una importancia incluso mayor a la gestión forestal sostenible y las funciones protectoras de los bosques (State Forestry Administration, 2013). En el Recuadro 15 sobre lucha contra la desertificación se presentan otros ejemplos de este tipo de políticas forestales eficaces a largo plazo encaminadas a la lucha contra la desertificación en el África septentrional.

En un análisis de estudios de casos realizados en siete países (Chile, Costa Rica, Gambia, Georgia, Ghana, Túnez y Viet Nam) se presentan las oportunidades que existen de mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición al mismo tiempo que se aumenta o mantiene la cubierta forestal (FAO, 2016a). Los casos exitosos permiten extraer algunas lecciones importantes. Todos los países reconocieron e incorporaron en sus políticas la diversidad de beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques, incluida su contribución a programas más amplios de desarrollo sostenible, reducción de la pobreza y cambio climático. Los estudios de casos demostraron la importancia de utilizar la combinación adecuada de instrumentos de políticas, como instrumentos de regulación, incentivos y desgravaciones, para promover la gestión forestal sostenible e incrementar la productividad agrícola. Todos ellos mostraron la necesidad de aplicar marcos jurídicos e institucionales eficaces, con una tenencia de la tierra predecible y segura y con la planificación del uso de la tierra y medidas destinadas a regular los cambios en este, incluidos requisitos de realización de evaluaciones

del impacto ambiental y protección especial para las zonas que la requieran. Destacaron también la importancia de disponer de financiación suficiente a través de inversiones públicas en el sector agrícola y en el sector forestal, así como programas de desarrollo rural más amplios. Asimismo, demostraron la importancia de los enfoques integrados del uso de la tierra a nivel nacional, territorial y local (FAO, 2016a).

Otro requisito para el éxito suele ser una combinación de diversos instrumentos. Nueva Zelanda, por ejemplo, cuenta con varios programas diseñados para proteger los bosques o alentar la forestación⁴⁹; algunos de estos programas tienen la finalidad explícita de aumentar las existencias de carbono, ya sea como objetivo principal o como beneficio derivado de la reducción de la erosión, y emplean créditos de carbono del sistema de créditos de carbono de Nueva Zelanda como garantía para las subvenciones que otorga el Gobierno. Esta combinación permite aunar la consecución de un objetivo mundial y la mitigación del cambio climático —con objetivos a nivel local y territorial— con una priorización de las zonas degradadas o descuidadas en favor de la conservación del suelo.

4.2.3. Certificación y otros instrumentos basados en el mercado

Existe un creciente impulso por la utilización de mecanismos basados en el mercado, como los pagos por servicios ambientales (PSA) o los sistemas de certificación, en los que participan las partes interesadas del sector público en distinta medida, junto con el sector privado y la sociedad civil.

Los PSA se han definido como una transacción voluntaria entre el comprador y el proveedor de un servicio que se realiza a condición de que se preste un servicio ecosistémico específico o se utilice la tierra de manera que se garantice ese servicio (Wunder, 2005). Promovidos originalmente como una forma de gobernanza no estatal, en la que se empleaban enfoques basados en el mercado para reducir la degradación forestal y la deforestación, cada vez más adoptan formas híbridas a distintas escalas y en las que participan partes interesadas del sector público, el privado y la sociedad civil. Los Estados suelen desempeñar una importante función en estos programas, ya sea al proporcionar el marco jurídico para los PSA privados o incluso al establecer los planes de PSA definidos y financiados mediante fondos públicos (Vira *et al.*, 2015).

La aparición de mercados para los servicios relacionados con el sector forestal (como su papel en la fijación de carbono, reconocido en el programa REDD+) ha provocado una nueva oleada de interés de los actores privados por el sector, a menudo en colaboración con el Estado, organizaciones no estatales (no gubernamentales y comerciales) o comunidades locales. En Indonesia, el Brasil y otros países en los que sigue habiendo una superficie significativa de bosques tropicales, los proyectos de REDD+ han atraído la inversión privada en el mercado voluntario de carbono. La certificación del carbono y los intereses de las comunidades en estos proyectos son elementos fundamentales para la valoración de mercado (Ecosystem Marketplace, 2015) y mejorarían la gobernanza y las relaciones de las empresas con las comunidades y las poblaciones de zonas rurales vecinas (McDermott *et al.*, 2015). En cualquier caso, es necesario poner de relieve que el carbono representa una proporción limitada de la generación de ingresos derivada de la gestión forestal.

Los científicos discrepan acerca de la capacidad de los enfoques de gobernanza forestal basados en el mercado y en incentivos de crear sinergias entre los objetivos ambientales y sociales, y entre los servicios ecosistémicos, los medios de vida locales y la seguridad alimentaria y la nutrición. Algunos consideran que con estos enfoques es posible aportar nuevos ingresos a las comunidades rurales y respaldar servicios ecosistémicos que mejoren la seguridad alimentaria y la nutrición a largo plazo (Harvey *et al.*, 2014; Smith *et al.*, 2013). Otros consideran que los costos de tales enfoques superan los beneficios previstos, favorecen las operaciones a gran escala y a los productores más ricos —por lo que hace a las tierras o la educación— en detrimento de los pequeños productores y las mujeres, y aumentan el riesgo de los pueblos locales e indígenas y las comunidades locales de que se les despoje del derecho de acceso a la tierra y los recursos (Vira *et al.*, 2015).

Sistemas de certificación y normas voluntarias

⁴⁹ <https://www.mpi.govt.nz/funding-and-programmes/forestry/>.

Los sistemas de certificación son instrumentos basados en el mercado que incluyen normas “no estatales” establecidas y supervisadas mediante redes de productores, ONG o asociados privados.

Los sistemas de certificación forestal permiten llevar a cabo una evaluación independiente del cumplimiento de un conjunto definido de normas de gestión que promueva y valore la gestión forestal sostenible (CEPI, 2006), con lo que se garantiza a los consumidores finales que se están satisfaciendo sus demandas a partir de fuentes sostenibles y bien gestionadas. Como tal, la certificación forestal cumple una función importante en la evaluación y el seguimiento de la gestión forestal sostenible de manera independiente, al determinar si la administración y gestión forestales se corresponden con los criterios e indicadores aprobados, así como con los reglamentos jurídicos relativos al uso de los recursos forestales a escala nacional, de conformidad con los principios aceptados a nivel internacional.

Los sistemas internacionales independientes de certificación de la gestión forestal se introdujeron a finales de la década de 1990 como instrumentos voluntarios encaminados a dar a conocer y promover la gestión sostenible de los bosques y el comercio de productos procedentes de bosques gestionados de manera sostenible (véase el Recuadro 20).

Los datos disponibles demuestran el éxito de estos sistemas, con un notable aumento de las zonas cubiertas a escala mundial de 13,8 millones de hectáreas en 2000 a 438 millones de hectáreas en 2014⁵⁰ (FAO, 2015), lo que supone un incremento anual medio de unos 30 millones de hectáreas (MacDicken *et al.*, 2015). Se prevé que se mantenga este aumento en el futuro, si bien también existen otras alternativas, como los acuerdos voluntarios de asociación, para garantizar que los productos forestales proceden de bosques gestionados de manera sostenible. Sin embargo, según los datos correspondientes a 2014, la certificación forestal se centra principalmente en los bosques boreales y templados —que representan un 90 % de toda la superficie forestal certificada a escala internacional—, mientras que la certificación en los trópicos solo representa el 6 % del total de la superficie forestal certificada (MacDicken *et al.*, 2015).

Las normas voluntarias privadas exigen la participación de todas las partes interesadas, incluidas las empresas privadas, para avanzar hacia el logro de la producción sostenible. No obstante, también plantean la cuestión de las respectivas funciones de las partes interesadas públicas y privadas en el diseño y la aplicación de estas normas (Rival *et al.*, 2016).

Asimismo, hay programas voluntarios de construcción ecológica, así como códigos y normas de construcción, que contribuyen a promover el uso de productos madereros recolectados de manera legal y sostenible. Por ejemplo, el *International Green Construction Code* (Código Internacional de Construcción Ecológica) de los Estados Unidos de América, impulsado por una ONG, se finalizó en marzo de 2012 y, actualmente, ha sido adoptado total o parcialmente en 10 estados de este país. El Programa voluntario de certificación de la construcción verde de vanguardia en el diseño ambiental y energético (LEED) está ampliamente reconocido en los Estados Unidos de América, al igual que lo está en Europa el Método de evaluación medioambiental de edificios (BREEAM), que dispone de sistemas específicos para cada país en Alemania, Austria, España, Noruega, Países Bajos, Suecia y Reino Unido (FAO, 2014a).

Las políticas de adquisición ecológica pueden respaldar y aumentar la demanda de madera y productos derivados de ella que sean legales y sostenibles. A finales de 2010, un total de 14 países de todo el mundo contaba con políticas de adquisición del sector público en vigor a nivel del gobierno central relacionadas con la madera y los productos derivados de ella (entre ellos, Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Japón, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Reino Unido y Suiza) (EU Standing Forestry Committee, 2010). Algunos países que disponían de políticas o leyes sobre adquisiciones ecológicas para los productos derivados de la madera en 2013 son Australia, China, Eslovenia, India, Italia y República de Corea.

⁵⁰ Algunas de estas cifras (aproximadamente el 2 %) han sido contabilizadas por partida doble, ya que algunas unidades de gestión forestal tienen la certificación de ambos sistemas.

Recuadro 20 Sistemas internacionales de certificación forestal

El Programa para el Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) afirma ser el mayor sistema de certificación forestal del mundo, y tiene como finalidad transformar la forma en que se gestionan los bosques de todo el mundo a fin de garantizar que los seres humanos puedan disfrutar de los beneficios ambientales, sociales y económicos de los bosques. En las regiones de América del Norte y Europa se encuentran las mayores superficies forestales certificadas por el PEFC, que suponen un 59 % y un 31 %, respectivamente, mientras que la proporción de tierra forestal con certificado PEFC es mucho menor en Asia y Oceanía (un 4 %) y en América central y del Sur (un 2 %). El PEFC no está presente en África.

El Consejo de Manejo Forestal (FSC) es una organización internacional con tres objetivos principales: la gestión forestal ambientalmente apropiada; la gestión forestal socialmente beneficiosa (en particular para los pueblos indígenas y las comunidades locales); y la gestión forestal económicamente viable. El FSC cubre el 47,4 % de la tierra forestal en Europa, el 35,9 % en América del Norte, el 6,9 % en América del Sur y el Caribe, el 4,3 % en Asia, el 4,2 % en África y el 1,4 % en Oceanía.

Se basa en órganos encargados de la toma de decisiones (uno para cada objetivo), mientras que el PEFC lo hace en el consenso entre distintos objetivos. El PEFC parte de una norma nacional sobre gestión forestal (enfoque ascendente), mientras que el FSC se fundamenta en normas internacionales con las cuales se evalúan las normas nacionales (enfoque descendente).

En muchas regiones es habitual que los clientes tengan las certificaciones de ambos sistemas.

Estos sistemas de certificación están organizados en dos ámbitos: el internacional y el nacional. En el ámbito internacional se establecen una visión, objetivos y metas generales, mientras que el plano nacional está más detallado, y en él se describen las metas y los objetivos nacionales, en función de las condiciones previas locales. El FSC y el PEFC han elaborado normas nacionales relativas a la certificación forestal en 39 y 32 países, respectivamente; en algunos países, como China e Indonesia, la certificación forma parte de la política forestal estatal. A fecha de 2013, 61 países notificaron bosques públicos certificados por el FSC y alrededor de 30 países bosques públicos certificados por el PEFC, la mayor parte de ellos en Europa y América del Norte (FAO, 2014a).

Ambos sistemas, si bien no están directamente relacionados con la seguridad alimentaria y la nutrición, contienen elementos vinculados a estas cuestiones. Por ejemplo, el quinto principio del FSC y el cuarto criterio del PEFC guardan relación con los beneficios obtenidos del bosque, como los servicios ecosistémicos (donde pueden incluirse la seguridad alimentaria y la nutrición), y en el sexto principio del FSC y el tercer criterio del PEFC se aborda el control de la caza y la pesca. En ambos sistemas de certificación se trata la cadena alimentaria en relación con los plaguicidas. Además, en los dos sistemas se hace referencia a los derechos de los pueblos indígenas sobre los bosques, aunque no se mencionan específicamente la seguridad alimentaria y la nutrición (FSC, 2015; PEFC, 2010).

Véase: <https://ic.fsc.org/en>; <http://www.pefc.org/about-pefc/who-we-are/facts-a-figures>.

La Mesa redonda sobre el aceite de palma sostenible (RSPO), que reúne a las partes interesadas privadas de la cadena de suministro del aceite de palma y a ONG, se compromete a transformar los mercados para generalizar el aceite de palma sostenible mediante la elaboración y aplicación de normas mundiales creíbles para el “aceite de palma sostenible certificado por la RSPO”, y a través de la participación de todas las partes interesadas de la cadena de suministro. Uno de sus principales argumentos es la reducción de la deforestación. Casi 12 millones de toneladas de aceite de palma —es decir, 2,5 millones de hectáreas— ya están certificados, lo que representa el 21 % de la producción mundial⁵¹. Análogamente, la Mesa redonda sobre la soja responsable (RTRS)⁵² fija normas sobre producción sostenible y en ella participan múltiples partes interesadas de toda la cadena de valor, como gobiernos, ONG, la industria, importadores y exportadores. Elgert

⁵¹ Véase: <http://www.rsपो.org/about> (actualizado el 31 de mayo de 2017).

⁵² Véase <http://www.responsiblesoy.org/>.

(2012) manifestó su preocupación porque estos sistemas, si bien fomentaban la creación de nuevas asociaciones entre empresas privadas y ONG encargadas del medio ambiente, podían marginar a los pequeños productores y poner en peligro el acceso a la tierra y a los recursos por parte de los pueblos indígenas y las comunidades campesinas. Habida cuenta de que los pequeños productores representan el 40 % de la producción mundial de aceite de palma, financiar y apoyar su participación en la certificación RSPO es fundamental (Rival *et al.*, 2016).

4.3. Perspectivas futuras: gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición

Si bien los servicios ecosistémicos fundamentales proporcionados por los bosques y los árboles están cada vez más integrados en la gestión forestal, la función que desempeñan para la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial de algunas de las personas más vulnerables, puede entrar en conflicto con otras funciones de los bosques y los árboles y sigue estando relativamente descuidada (Vira *et al.*, 2015). Los derechos de las comunidades locales y los pequeños productores sobre sus tierras agrícolas y recursos forestales también pueden verse vulnerados por poderosas partes interesadas no locales como las empresas privadas que reciben concesiones para la elaboración de nuevas infraestructuras o proyectos industriales (Agrawal *et al.*, 2008).

En la declaración *El futuro que queremos*, aprobada en Río+20, se resaltaron los beneficios sociales, económicos y ambientales de los bosques y se pidió que se realizaran mayores esfuerzos y se fortaleciera la gobernanza forestal a fin de lograr la ordenación sostenible de los bosques y al mismo tiempo enlentecer, detener y revertir la deforestación y la degradación forestal.

La gestión forestal sostenible, según se define en el Capítulo 1, ha de tener en cuenta e integrar los múltiples usos de los bosques y los árboles, las compensaciones recíprocas y las sinergias entre estos usos, y los intereses, las necesidades y los derechos (incluidos los derechos de acceso a los recursos) de las diferentes partes interesadas, prestando especial atención a las personas más vulnerables. A efectos de la FRA, se recopila información sobre un conjunto de condiciones propicias para lograr una gestión forestal sostenible:

- *tierras forestales permanentes*: el intento de mantener algunas áreas como bosque es el punto de partida para la ordenación sostenible;
- *marco jurídico*: políticas, legislación e instituciones que brinden apoyo a la gestión forestal sostenible;
- *presentación de informes nacionales*: la calidad de los datos de los inventarios forestales y la existencia de mecanismos de seguimiento y presentación de informes periódicos son indispensables para lograr una gestión forestal sostenible;
- *planes de ordenación forestal*;
- *participación de interesados* en el proceso de adopción de decisiones: esta participación puede servir de base para los debates sobre políticas, ayudar a mitigar los conflictos, mejorar la cooperación entre las partes interesadas y, en última instancia, mejorar la calidad de la política forestal nacional (FAO, 2009c).

En la última FRA, 163 países comunicaron que contaban con una superficie total de 2 200 millones de hectáreas de “tierra forestal permanente”, de las cuales, algo menos de 1 500 millones han recibido la consideración legal de “zona forestal permanente”⁵³; casi 150 países declararon que disponían de un marco político y jurídico en apoyo de la gestión forestal sostenible y 126, que tenían una plataforma nacional para implicar a las partes interesadas en la gestión forestal sostenible (FAO, 2015). Según MacDicken *et al.* (2015), las condiciones propicias para lograr una gestión forestal sostenible mencionadas anteriormente se cumplen en 1 100 millones de hectáreas a escala mundial (es decir, la mitad de la tierra

⁵³ En la FRA se distingue entre “tierra forestal permanente” y “zona forestal permanente”. Por “tierra forestal permanente” se entiende un “área de bosque que ha sido designada o se espera sea reservada como bosque y es poco probable que pueda ser convertida a otro uso de la tierra”, mientras que la “zona forestal permanente” es el área de bosque “que ha sido designada por ley o reglamento para que sea reservada en calidad de bosque y no puede ser convertida a otro tipo de uso de la tierra” (FAO, 2012a).

forestal permanente), y los bosques tropicales tienen con mucho la menor proporción de superficie total (un 23 %) con un nivel intermedio o bueno de ordenación sostenible.

La gestión forestal sostenible consiste en establecer mecanismos de gobernanza a distintas escalas geográficas, del nivel territorial al mundial, articular objetivos a corto y largo plazo, implicar a muchas partes interesadas, incluir a los pueblos indígenas y las comunidades locales y reconocer y gestionar los conflictos (véase el ejemplo de Quebec presentado en el Recuadro 21).

Recuadro 21 Gobernanza local en Quebec y redes sociales en gobernanza forestal: ¿qué enseñanzas se extraen para la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición?

En el Canadá, los bosques públicos están sometidos a la jurisdicción provincial, por lo que cada provincia puede definir su propia legislación y su marco reglamentario. En Quebec, desde hace varios decenios, la política forestal ha experimentado cambios significativos (Blais y Boucher, 2013). En marzo de 2010, se aprobó una ley sobre ordenación sostenible de la superficie forestal con el objetivo de instaurar un nuevo régimen forestal. En esta ley se modifican las funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas en la planificación forestal y se elabora un enfoque integrado de la utilización de los recursos forestales. Investigaciones recientes llevadas a cabo en Quebec revelaron que la aparición de nuevos actores en la gobernanza forestal introdujo nuevos mecanismos en los que el Estado comparte la autoridad y las responsabilidades con otras partes interesadas en el sector forestal, con lo que se avanza hacia un modelo de gobernanza que garantiza la coordinación entre las distintas partes interesadas en el sector (Chiasson y Leclerc, 2013).

Las **mesas redondas regionales sobre la planificación de la ordenación integrada de los recursos** constituyen el principal instrumento de gobernanza a escala local en Quebec. Su objetivo es promover el desarrollo sostenible de los recursos naturales en las tierras de dominio público, a través de la ordenación integrada, en beneficio de todas las comunidades de la región. Estas mesas redondas reúnen a representantes de diferentes sectores con un interés directo en la tierra pública.

La función y los mandatos de estas mesas redondas regionales son los siguientes:

- promover la cooperación local y la armonización de los usos;
- determinar los objetivos comunes relativos a la protección y el desarrollo de los recursos y la tierra;
- participar en la elaboración de planes de gestión forestal integrados, tácticos y operacionales, en colaboración con la Oficina Regional del Ministerio de Bosques, Vida Silvestre y Parques.

En muchas de las regiones de Quebec, las mesas redondas regionales sobre planificación de la ordenación integrada de los recursos están compuestas por seis grupos sectoriales en representación de los principales asociados pertinentes: i) el sector forestal; ii) la vida silvestre; iii) otros usuarios con derechos; iv) la naturaleza; v) el territorio; vi) las primeras naciones.

Este modelo de mesas redondas regionales sobre planificación de la ordenación integrada de los recursos podría utilizarse para promover las sinergias entre las partes interesadas y los distintos usuarios de los recursos forestales. En particular, podría crear y mejorar las redes sociales locales basadas en la seguridad alimentaria y la nutrición en relación con la gobernanza de los recursos forestales en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.

Las mesas redondas regionales sobre planificación de la ordenación integrada de los recursos son similares en determinados aspectos a las redes sociales en la esfera de la gobernanza de los bosques. Una red social es un conjunto de relaciones entre distintos actores, y puede estar organizada o ser informal. En el sector forestal, algunos estudios empíricos han demostrado la importancia de las redes sociales cuando diferentes partes interesadas se han agrupado para tratar problemas y dilemas relacionados con los recursos naturales (Bodin y Crona, 2009).

En las siguientes subsecciones se hace hincapié en cuatro importantes aspectos de la gobernanza que podrían contribuir al desarrollo de la gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición:

- la formulación de planes de gestión forestal;
- la promoción de un enfoque territorial integrado en el que se incluyan los bosques y los árboles como componentes clave;
- el fomento de la participación de las partes interesadas a fin de dar a conocer y optimizar las contribuciones directas e indirectas de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición;
- la adopción de un enfoque basado en los derechos.

4.3.1. Planes de gestión forestal

En la FRA, la FAO lleva un seguimiento de la superficie forestal bajo un “plan de gestión forestal (PGF)”, definido como “un plan de manejo a largo plazo, documentado, con objetivos de manejo determinados, y que es revisado periódicamente”. Estos planes deben incluir información detallada acerca de las operaciones planificadas para las unidades operativas individuales, pero también pueden presentar estrategias de ordenación más generales. Los PGF pueden definir un objetivo principal, ya sea la producción o la conservación, o perseguir múltiples metas (FAO, 2012a).

En la última FRA (FAO, 2015), 167 países, que representaban el 98 % de la superficie forestal mundial, informaron de que al menos parte de su superficie estaba sometida a PGF. A escala mundial, en 2010 la superficie forestal bajo un plan de gestión había aumentado hasta alcanzar los 2 100 millones de hectáreas, lo que supone el 52 % de la superficie forestal total. Los PGF se consideran una de las condiciones propicias para lograr una gestión forestal sostenible, aunque la presencia de un PGF no garantiza su aplicación eficaz (MacDicken *et al.*, 2015). Del Cuadro 16 se desprende que, si bien los PGF se han generalizado en Europa y son muy habituales en Asia, aún deben promoverse en América del Sur y África, donde las dificultades para lograr la gestión sostenible de los bosques, así como la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades locales, son más extremas.

Cuadro 16 Superficie bajo un plan de gestión forestal en 2010 por región

| Región | Superficie bajo PGF | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| | (millones de hectáreas) | (% de la superficie forestal total) |
| Mundo | 2 100 | 52 |
| África | 140 | 22 |
| Asia | 410 | 70 |
| Europa | 950 | 94 |
| América del Norte y central | 430 | 57 |
| Oceanía | 46 | 27 |
| América del Sur | 125 | 15 |

Fuente: adaptación de FAO (2015).

Desde la década de 1950, la superficie sometida a PGF con fines de conservación ha aumentado drásticamente y, en 2010, el área mundial bajo PGF estaba distribuida por igual entre la que se destinaba a fines de producción y la dirigida a la conservación en todas las zonas climáticas, tal como se muestra en el Cuadro 17.

Cuadro 17 Superficie bajo un plan de gestión forestal en 2010 por zonas climáticas

| Zona climática | Superficie bajo PGF | | PGF para la producción | | PGF para la conservación | |
|--------------------|---------------------|--|------------------------|--|--------------------------|--|
| | Millones de ha | % de la superficie forestal de la zona | Millones de ha | % de la superficie forestal de la zona | Millones de ha | % de la superficie forestal de la zona |
| Boreal | 1 074 | 88 | 443 | 36 | 401 | 33 |
| Templada | 425 | 63 | 176 | 26 | 209 | 31 |
| Subtropical | 91 | 28 | 37 | 11 | 29 | 9 |
| Tropical | 510 | 28 | 191 | 11 | 204 | 11 |
| Mundo | 2 100 | 52 | 846 | 21 | 843 | 21 |

Fuente: MacDicken *et al.* (2015).

4.3.2. Hacia enfoques territoriales integrados

Los ecosistemas agrícolas, forestales y acuáticos son sistemas dinámicos que comparten un espacio dentro de un territorio. Un territorio es un sistema socioecológico compuesto por un mosaico de ecosistemas naturales o modificados por el ser humano, con una configuración característica de la topografía, la vegetación, el uso de la tierra y los asentamientos, que se ve influenciada por las condiciones ecológicas, históricas, económicas y culturales (Bioversity/Earth Institute, 2013). En consecuencia, es en el ámbito del territorio donde se producen y pueden observarse las principales interacciones entre los factores biofísicos, socioeconómicos e institucionales (Jackson *et al.*, 2005; Sachs *et al.*, 2012).

El desafío consiste en lograr múltiples objetivos, a menudo contrapuestos, en un espacio limitado y con recursos naturales limitados, a la vez que se reducen al mínimo los daños ambientales. Ello supone ir más allá del debate entre el “ahorro de las tierras” y el “uso compartido de las tierras” para aplicar enfoques territoriales más integrados.

El debate entre el “ahorro de las tierras” y el “uso compartido de las tierras”

La pregunta central de este debate ha sido cómo aumentar la producción agrícola para satisfacer la creciente demanda al tiempo que se protege la biodiversidad: si incrementando la productividad de la tierra agrícola existente y preservando los ecosistemas naturales con miras a la conservación de la biodiversidad (ahorro de las tierras), o si favoreciendo los territorios complejos que incluyen terrenos agrícolas de baja intensidad y características naturales e integrando los objetivos de producción y conservación en las mismas unidades de tierra (uso compartido de las tierras) (Acton, 2014; Fischer *et al.*, 2014; Vira *et al.*, 2015; Phalan *et al.*, 2016).

Muchos estudios realizados en diferentes países demostraron que el “ahorro de las tierras” es la mejor estrategia para conciliar la producción y la conservación de la biodiversidad (Vira *et al.*, 2015; Deakin *et al.*, 2016). En algunos se argumenta que pueden conseguirse aumentos sostenibles de la productividad de las tierras agrícolas existentes con los que se reduciría la presión sobre el medio ambiente y se ahorraría tierra en favor de la biodiversidad (Garnett y Godfray 2012; Pretty y Bharucha, 2014). Strassburg *et al.* (2014) concluyeron que, con incrementos moderados de la productividad, el Brasil podría detener la deforestación provocada por la expansión agrícola. Sin embargo, esta estrategia de “ahorro de tierras” también ha suscitado cierta preocupación. En primer lugar, la mejora de la productividad aumentaría la rentabilidad de las tierras agrícolas, lo que supondría un mayor incentivo para la expansión agrícola y la deforestación (Belassen y Gitz, 2008; Phelps *et al.*, 2013; Byerlee *et al.*, 2014; Oliveira y Hecht, 2016). En segundo lugar, la intensificación sostenible de las tierras agrícolas tiene que estar explícitamente vinculada a la protección del hábitat natural en las tierras “ahorradas”, lo que no siempre sucede (Vira *et al.*, 2015). En tercer lugar, la intensificación de las prácticas agrícolas puede provocar una disminución de la agrobiodiversidad (Green *et al.*, 2005; Kleijn *et al.*, 2009).

Los partidarios del “uso compartido de las tierras ”lo consideran una manera de abordar estas preocupaciones mediante la creación de territorios multifuncionales en los que se pretenden lograr los objetivos relacionados tanto con la producción como con la conservación. Según los estudios al respecto, es probable que estos complejos territorios “ecoagrícolas”, que imitan los procesos ecológicos naturales en un contexto sociocultural, sean más resistentes que los más sencillos (Elmqvist *et al.*, 2003; Tschardtke *et al.*, 2005; Scherr y McNeely, 2008). Por ejemplo, en el Japón, los territorios tradicionales, denominados *satoyama* (de *sato*, 'hogar o pueblo', y *yama*, 'colinas y montañas boscosas'), comprenden redes socioecológicas de pueblos y sus tierras agrícolas circundantes, y bosques multifuncionales (Indrawan *et al.*, 2014). Mejorar la conectividad de los fragmentos de bosque de un territorio puede en ocasiones ser una estrategia más eficiente para optimizar la prestación a largo plazo de múltiples servicios ecosistémicos que simplemente limitar las nuevas pérdidas de bosques (Mitchell *et al.*, 2014). Por ejemplo, en un estudio sobre los territorios del norte de Borneo, Labrière *et al.*, (2015) ponen de manifiesto cómo los territorios tradicionales configurados por una agricultura itinerante, la extracción de caucho y la explotación maderera han creado territorios en mosaico multifuncionales en los que se obtienen resultados mucho mejores que en los monocultivos de palma de aceite o caucho por lo que hace a biodiversidad, la fijación de carbono y el control de la erosión del suelo; asimismo, los autores señalan que estos territorios han demostrado ser más resistentes a la volatilidad de los precios. Sin embargo, este enfoque del “uso compartido de las tierras ” también está limitado, ya que muchas especies no pueden sobrevivir en territorios agrícolas dominados por el ser humano y porque, al ser menor el rendimiento, se necesitará más tierra para la agricultura (Kleijn *et al.*, 2006; Jackson *et al.*, 2007; Phalan *et al.*, 2011).

Enfoque territorial integrado

Esta oposición algo polarizada y teórica entre “ahorro de las tierras ”y “uso compartido de las tierras ”no tiene en cuenta perspectivas más amplias (Perfecto y Vandermeer, 2010; Fischer *et al.*, 2014; Deakin *et al.*, 2016).

En primer lugar, no tiene en cuenta las interacciones entre las distintas escalas: lo que se presenta como ahorro de tierras a escala local puede considerarse uso compartido en un territorio más extenso (Grau *et al.*, 2013; Baudron y Giller, 2014).

En segundo lugar, se centra en las tensiones entre la producción y la conservación de la biodiversidad, pero pasa por alto otros objetivos (ya sean ambientales, económicos o sociales) y otras compensaciones recíprocas entre estos objetivos a escalas espaciales y temporales diferentes (véase el Capítulo 3). En particular, será preciso hacer elecciones difíciles para diseñar y poner en marcha un uso de la tierra apropiado en territorios en mosaico, así como un proceso adecuado de adopción de decisiones a fin de limitar y gestionar los conflictos entre las partes interesadas con necesidades e intereses opuestos (Vira *et al.*, 2015; Reed *et al.*, 2016).

En tercer lugar, deja a un lado la dimensión política de la gestión del territorio (Fischer *et al.*, 2014) y la influencia de los actores que se encuentran lejos en las decisiones locales. ¿Qué intereses están en juego? ¿Qué relaciones de poder existen entre las partes interesadas? ¿Qué pertenece a quién en el territorio? ¿A quién benefician o perjudican las elecciones en materia de gestión y sus repercusiones a distintas escalas espaciales y temporales? ¿Cómo compensar al propietario o al productor por los costos de las prácticas que benefician a otras partes interesadas?

En consecuencia, el debate científico y político debería ir más allá de la controversia entre el “uso compartido de las tierras ”y el “ahorro de las tierras ”para adoptar enfoques territoriales plenamente integrados, que se correspondan con la hipótesis relativa a la adaptación del mosaico (*adapting mosaic*) de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2005)⁵⁴, y en los que participen todas las partes interesadas pertinentes (véase la siguiente sección).

Debido a la multiplicidad de contextos y a la plasticidad de los enfoques, los científicos han sido reacios a proporcionar una definición demasiado estricta de lo que constituyen los enfoques territoriales (Sayer *et al.*, 2013). Sin embargo, el programa de investigación sobre

⁵⁴ Véase: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.332.aspx.pdf>.

bosques, árboles y agroforestería del CGIAR los ha caracterizado enunciando que, al guardar relación con la agricultura, la actividad forestal y otros usos de la tierra, y con los medios de vida que estos sustentan, el enfoque territorial trasciende los límites de la gestión y la gobernanza tradicionales y tiene como objetivo proporcionar instrumentos y conceptos con los que determinar, comprender y abordar un conjunto completo de desafíos ambientales, sociales y políticos, así como hacer posible un establecimiento de prioridades, toma de decisiones y aplicación incluyentes y basados en datos comprobados (FTA, 2017).

La ordenación de cuencas hidrográficas es un buen ejemplo de un enfoque que puede aplicarse a diferentes escalas, desde pequeñas cuencas hidrográficas de zonas montañosas hasta grandes cuencas fluviales. Contribuye a la prestación de diversos servicios ecosistémicos como el control del corrimiento de tierras y las inundaciones o la regulación del clima (FAO, 2006, 2007b). Integra distintos usos de la tierra —incluida la agricultura y la actividad forestal— en el ámbito del territorio teniendo en cuenta las relaciones entre la gestión de los recursos naturales y la mejora de los medios de vida (Turner, 1989).

Con el concepto de territorio gestionado en forma sensible ante la cuestión de la nutrición se pretende integrar las preocupaciones relativas a la seguridad alimentaria y la nutrición en la ordenación sostenible de los territorios. Según la definición de Ruel y Alderman (2013), los enfoques sensibles ante la cuestión de la nutrición son los que incorporan los factores determinantes básicos de la malnutrición —en lugar de los inmediatos— e incluyen sectores como la agricultura, la salud, la educación y el agua y el saneamiento. El enfoque territorial sensible ante la cuestión de la nutrición añade una dimensión importante a las intervenciones en materia de nutrición al aplicar un enfoque territorial integrado. Los territorios gestionados en forma sensible ante la cuestión de la nutrición son aquellos en los que se producen o adquieren de manera sostenible diversos tipos de alimentos para satisfacer las necesidades de nutrientes del ser humano, a la vez que se protege el entorno del que se extraen estos alimentos. En esta clase de enfoques se tienen en cuenta las distintas interacciones y la interconectividad en un determinado territorio con el fin de lograr los múltiples objetivos de la seguridad alimentaria y la nutrición, así como el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad, en favor tanto de la salud humana como de la del medio ambiente.

Con el enfoque territorial sensible ante la cuestión de la nutrición no solo se pretende no ocasionar perjuicios sino también poner en marcha intervenciones y prácticas proactivas en los ecosistemas y los servicios que estos proporcionan (Daily, 1997) a fin de contribuir a lograr una alimentación saludable y sostenible (DeKlerck, 2016). En los territorios en los que se tiene en cuenta la nutrición se suele producir una diversidad de alimentos al tiempo que se gestionan otras funciones ecosistémicas que son fundamentales para la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la nutrición humanas y el bienestar. El principal ámbito de investigación relacionado con los territorios gestionados en forma sensible ante la cuestión de la nutrición se centra en las posibles contribuciones de los ecosistemas a la disponibilidad de los alimentos, el acceso a los mismos y su utilización, y a la estabilidad, así como en las repercusiones de las actividades del sistema alimentario en la salud y la sostenibilidad de estos ecosistemas (Bioversity/Earth Institute, 2013).

El auténtico desafío para el futuro no será simplemente medir la evolución de la superficie forestal sino evaluar la capacidad de un territorio para satisfacer la diversidad de necesidades de las sociedades, a fin de poder adoptar decisiones adecuadas a distintas escalas espaciales (Sloan y Sayer, 2015). Para ello será necesario diseñar y aplicar acuerdos y mecanismos de gobernanza apropiados, por ejemplo, estudiar la posibilidad de etiquetar los territorios rurales multifuncionales (Torquebiau *et al.*, 2012; Ghazoul *et al.*, 2009; Ghazoul, 2010), y definir los parámetros adecuados para la evaluación de los distintos valores de conservación y producción de los bosques y los árboles en territorios en mosaico (Sloan y Sayer, 2015). La gestión forestal sostenible por sí misma podría constituir en buena medida una fuente de inspiración para la gestión sostenible del territorio, siempre y cuando los territorios puedan definirse como unidades de gestión, con una gobernanza adecuada, que incluya, según proceda, mecanismos para la distribución de costos y beneficios, como en los acertados sistemas de ordenación de cuencas hidrográficas.

4.3.3. Participación de las partes interesadas

La participación de las partes interesadas en los mecanismos de gobernanza a diferentes escalas se reconoce cada vez más como una condición propicia para lograr una gestión forestal sostenible, así como una forma de controlar las tensiones entre las distintas funciones de los bosques y los conflictos entre las diversas partes interesadas, ya sean locales o de lugares distantes. Más de la mitad de las políticas y los programas forestales nacionales revisados desde 2007 en 42 países diferentes ahora incluyen medidas concebidas con el fin de aumentar la participación de los usuarios tradicionales en el proceso de adopción de decisiones (FAO, 2014b). Por ejemplo, en el Código forestal de 2008 de la República Centroafricana se reconocen oficialmente los derechos tradicionales de las comunidades locales que viven en zonas protegidas o concesiones forestales, o cerca de ellas. En el Perú, el concepto de bosques de las poblaciones indígenas, así como el conocimiento y la gestión tradicionales de los bosques y la vida silvestre, se reconocen oficialmente en la Ley forestal y de fauna silvestre de 2011. En el Ecuador, la Constitución (2008) garantiza oficialmente la participación de los pueblos indígenas en los procesos de toma de decisiones que afecten a sus territorios, mientras que en la Codificación de la Ley Forestal y en la Ley de Gestión Ambiental se da prioridad a los pueblos indígenas y afroecuatorianos en el uso de sus tierras y productos forestales (FAO, 2014a). No obstante, es fundamental aplicar y hacer cumplir eficazmente estos códigos y leyes.

Recuadro 22 Nuevas formas incluyentes de gobernanza forestal en América central y del Sur

Algunos de los ejemplos concretos de la transición hacia una mayor descentralización de la gobernanza de los bosques para abandonar las estructuras antes controladas por el Estado son los siguientes: a) la transferencia de las concesiones forestales de empresas semipúblicas a comunidades de ejidatarios en Quintana Roo (México) a mediados de la década de 1980; b) las concesiones forestales comunitarias en Petén (Guatemala) a mediados de la década de 1990; c) la descentralización, municipalización y transmisión de derechos a las comunidades locales en Bolivia a través de concesiones forestales, municipalidades, asociaciones sociales de habitantes y la asignación de los territorios que en un principio eran de las comunidades a los pueblos indígenas. Antes de la década de 1990, estos bosques pertenecían al Estado o a propietarios privados.

La importante característica común de estos casos es que la gobernanza se transfirió a la población local, las municipalidades y también a empresas privadas. En el caso de Quintana Roo, la primera decisión y medida en materia de planificación fue poner en marcha una ordenación territorial en la que las comunidades designaran tierras para la agricultura, para pastos y para su uso como bosque permanente, lo que tuvo como resultado una utilización más equilibrada del territorio para la producción de alimentos y la generación de ingresos. En Quintana Roo, Petén y en muchas concesiones de Bolivia, los planes de gestión forestal están certificados por el FSC, lo que en cierta medida garantiza que se han tenido en cuenta las tres dimensiones de la sostenibilidad.

Otro ejemplo importante de transferencia de la gobernanza es la creación de reservas de extracción en el Brasil. Ruiz-Pérez *et al.* (2005) indican que las reservas de extracción constituyen un enfoque innovador encaminado a conjugar los objetivos de conservación y desarrollo, que originalmente se consideraban parte de una lucha por la tierra por parte de los habitantes del bosque en el Brasil. Presentan un análisis detallado de la deforestación y los cambios demográficos y socioeconómicos sufridos en Alto Juruá, la primera reserva de extracción creada en el Brasil en 1990, y observan que la cubierta forestal se ha mantenido bastante estable, mientras que la población ha disminuido ligeramente y se han producido algunos desplazamientos internos de personas que buscaban obtener mayores beneficios en otros lugares de la reserva. La economía monetaria ha pasado de basarse en la producción original de caucho a hacerlo en una diversidad de productos agrícolas y ganaderos, y los ingresos no agrícolas han aumentado drásticamente. Los autores concluyen que la reserva representa un entorno muy dinámico en el que se han obtenido resultados positivos por lo que hace a la conservación y el desarrollo durante su primera década. Además, en el estado de Acre (Brasil) ha tenido lugar un proceso de adición de valor encaminado a mejorar los ingresos, tanto en el caso del caucho (con un establecimiento de elaboración para los productos de látex, en especial los preservativos) como en el de la nuez del Brasil (con un establecimiento de elaboración).

Los paradigmas de la gestión de los bosques y los árboles han evolucionado considerablemente en los últimos 50 años en muchos países, pasando de un enfoque centrado en la producción y en el que el control lo ejerce el Estado a sistemas más colaborativos que dan prioridad a las necesidades de las comunidades locales y valoran las distintas funciones ambientales, económicas y socioculturales de los bosques y los árboles (Mace, 2014; Vira *et al.*, 2015). Hay un consenso cada vez mayor sobre la necesidad de adoptar nuevas formas de gobernanza forestal descentralizadas, incluyentes y a múltiples escalas (véase Larson *et al.*, 2010; Mwangi y Wardell, 2012; Ojha, 2014) para lograr un mejor equilibrio entre los objetivos nacionales y mundiales y los derechos y las necesidades de las comunidades locales, en particular su derecho a una alimentación adecuada (véase el Recuadro 22).

Pueden distinguirse las siguientes tres formas no centralizadas de gobernanza forestal (Vira *et al.*, 2015):

- descentralización: cuando la responsabilidad se traspa a gobiernos elegidos a escala local;
- desconcentración: cuando la responsabilidad se traspa a oficinas locales del Gobierno nacional, como en el caso del Senegal (Ribot, 2006);
- delegación de competencias o “gestión comunitaria”: cuando la responsabilidad se traspa a las comunidades locales, como en Nepal (Pokharel *et al.*, 2008).

También surgen nuevas formas de enfoques a múltiples escalas, que incluyen una gestión conjunta de los bosques en la que los derechos y las responsabilidades se distribuyen entre las comunidades locales y el Estado nacional o empresas privadas.

Gestión forestal comunitaria

Aunque la gestión forestal comunitaria no empezó a reconocerse oficialmente hasta la década de 1970, las comunidades locales ya gestionaban muchos bosques, a menudo de manera sostenible, antes de que potencias coloniales de todo el mundo empezaran a apropiarse de las tierras a partir del siglo XVI (Charnley y Poe, 2007). En los proyectos forestales sociales llevados a cabo por la FAO en la década de 1960 en el Ecuador se crearon plantaciones basadas en un acuerdo de inversión colectiva (el Gobierno proporcionaba la tierra, el sector privado, la financiación, y las comunidades, la mano de obra) (Kenny Jordan *et al.*, 1999).

Los especialistas de la conservación y el desarrollo han promovido cada vez más la gestión forestal comunitaria como medio para lograr múltiples beneficios. Sin embargo, en un examen sistemático de la eficacia de esta práctica, centrado principalmente en los bosques del Asia meridional y América Latina, Hajjar *et al.* (2016) pusieron de relieve resultados desiguales. Por ejemplo, el programa forestal social de la India ha sido duramente criticado por estar dominado por las prioridades del Estado, lo que redujo el entusiasmo de las comunidades por colaborar e hizo que fracasaran estos acuerdos (Arnold, 1990; Blaikie y Springate-Baginski, 2007). Por el contrario, el proyecto comunitario relativo a la leña llevado a cabo en la República de Corea se consideró un gran éxito debido a la enorme inversión pública, la movilización de los usuarios de los recursos locales y la creación de un entorno institucional favorable (Oh *et al.*, 1986, véase también el Recuadro 23). Según Burivalova *et al.* (2017), la eficacia de la gestión forestal comunitaria depende de varios factores, como la experiencia tradicional de la comunidad en la gestión de los bosques y su poder en el proceso de adopción de decisiones, así como de la posibilidad de obtener ingresos de los recursos forestales.

Se emplea cada vez más el término “territorios y áreas conservados por pueblos indígenas y comunidades locales” (TICCA) para describir estas iniciativas. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) define los TICCA como ecosistemas naturales o modificados, con considerables valores de la biodiversidad, beneficios ecológicos y valores culturales, conservados de forma voluntaria por pueblos indígenas y comunidades locales, tanto sedentarios como itinerantes, a través de leyes consuetudinarias u otros medios eficaces (IUCN-CEESP, 2008). La comunidad es el principal actor en la toma de decisiones sobre la ordenación adaptativa local de los bosques y los árboles de TICCA. Esta gobernanza descentralizada implica que las instituciones locales tienen la capacidad —*de facto* o *de jure*— de formular y hacer cumplir decisiones (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007).

Recuadro 23 Los bosques en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición en la República de Corea, ¿podría servir de modelo?

La República de Corea es un país montañoso en el que la población ha dependido en gran medida de los bosques para obtener madera, leña y productos forestales no maderables como los hongos y las verduras silvestres comestibles. En las décadas de 1950 y 1960 era uno de los países más pobres y menos adelantados del mundo. Había perdido la mitad de su cubierta forestal debido a las prácticas agrícolas de corta y quema, la conversión de la tierra a gran escala y la excesiva extracción de combustible y madera. Esta deforestación dio lugar a una grave erosión y agravó los daños causados por las frecuentes sequías e inundaciones, lo que provocó un descenso de la producción agrícola y la pérdida de vidas y propiedades. En pocas palabras, los intentos por satisfacer las necesidades en materia de seguridad alimentaria y nutrición causaron una grave deforestación y paradójicamente se convirtieron en el principal factor que amenazaba la seguridad alimentaria y la nutrición.

Romper este círculo vicioso fue el fundamento de un programa intensivo de rehabilitación de los bosques que se inició en la década de 1960 y que culminó en las décadas de 1970 y 1980 con dos planes de rehabilitación de los bosques para un período de 10 años, con lo que se logró la plena rehabilitación en tan solo dos decenios. El Gobierno consideró que la restauración de los bosques, especialmente en las cuencas hidrográficas de zonas montañosas, ayudaría a evitar desastres agrícolas, proporcionaría una base sólida para la producción de alimentos y desempeñaría un papel fundamental en la lucha contra la pobreza y el desarrollo de la economía nacional. Estos objetivos se alcanzaron integrando la actividad forestal, el desarrollo rural y la movilización de las comunidades en la política de rehabilitación. A fin de movilizar la participación popular a escala nacional, el Gobierno incorporó los planes de rehabilitación al Nuevo Movimiento Comunitario (*Saemaul Undong*), un programa de desarrollo rural integrado de base comunitaria, iniciado a principios de la década de 1970, destinado a mejorar las condiciones de las aldeas, introducir nuevas actitudes y competencias, y reducir la disparidad de ingresos entre las comunidades urbanas y rurales. El programa *Saemaul Undong* contribuyó a la reforestación mediante pequeños proyectos de autoayuda en las aldeas en los que se hacía hincapié en la cooperación de las comunidades.

Los proyectos comunitarios relativos a viveros, plantaciones forestales, control de la erosión y plantaciones para leña promovieron la participación popular y fueron fundamentales para el éxito de la iniciativa de rehabilitación de los bosques. Proporcionaron oportunidades de empleo compensadas con alimentos o salarios, lo que ayudó a la población a combatir el hambre y revitalizó la economía rural.

Fuente: modificación de FAO (2016e).

En el contexto de las zonas protegidas, la gestión forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición exige que se dé mayor relieve a la ordenación de los recursos naturales de base comunitaria y los correspondientes marcos normativos favorables. Sin embargo, el traspaso de las competencias relacionadas con la conservación a las comunidades locales no significa que los organismos estatales y otras instituciones externas no desempeñen ninguna función. Para entender la complejidad dinámica de los ecosistemas locales, reconocer los derechos consuetudinarios de acceso y usufructo de los bosques y sus productos, pagar los derechos de propiedad intelectual locales, promover un mayor acceso a la información y los fondos, y diseñar tecnologías, mercados y otros sistemas sobre la base del conocimiento, las necesidades y las aspiraciones locales es necesario crear nuevas asociaciones entre el Estado, la población rural y las organizaciones que les representan (Pimbert y Pretty, 1997; Ostrom, 2011). El establecimiento de asociaciones apropiadas entre los Estados y las comunidades rurales requiere nuevas leyes, políticas, vínculos institucionales y procesos a fin de conciliar la conservación de la biodiversidad con la actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición.

Gestión conjunta

La forma más habitual de gestión conjunta —o gestión forestal conjunta— tiene lugar entre el Estado y las comunidades locales y con mayor frecuencia se orienta a la regeneración de los bosques degradados, si bien hay iniciativas similares en el contexto de la gestión de las zonas protegidas y los ecosistemas forestales maduros (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007). En

este tipo de gestión conjunta el Estado sigue siendo el propietario, pero la comunidad local puede obtener los derechos de uso de los árboles y los PFNM. Generalmente, la producción de madera final se comparte en una proporción acordada previamente entre el Estado y la comunidad local. El Estado invierte en el material de plantación y el equipo, mientras que los voluntarios de la comunidad dedican tiempo, a menudo en forma de trabajo no remunerado, y aportan sus conocimientos y destrezas tradicionales locales. Los habitantes también pueden ayudar a salvaguardar los recursos forestales a través de la protección contra el fuego, el pastoreo y la recolección ilegal, lo que reduce los costos del Estado por vigilancia policial y seguimiento. En Viet Nam, el Estado paga a las comunidades locales para que protejan los bosques locales y planten árboles, y para que apliquen los reglamentos y controlen la explotación ilegal de madera (FAO, 2016a).

También pueden establecerse acuerdos de gestión conjunta entre empresas privadas y comunidades locales en los que las empresas mantengan, en su caso, la propiedad de la tierra y los derechos sobre la producción maderera a la vez que garantizan los derechos de la comunidad local sobre los PFNM a cambio de su participación en la gestión. En el Amazonas brasileño se ha suscrito este tipo de acuerdos, en virtud de los cuales se garantiza el acceso de las poblaciones locales a terrenos forestales privados para la recolección de PFNM.

Recuadro 24 Gestión del patrimonio común y gestión conjunta en el norte de Suecia: un ejemplo de una situación de múltiples usos y de una gestión conjunta

En el norte de Suecia, el pueblo sami tiene el derecho exclusivo de continuar su práctica milenaria del pastoreo de renos, un derecho reconocido oficialmente por el Gobierno del país. En las mismas zonas, los propietarios de bosques privados están utilizando la misma tierra forestal para actividades forestales, normalmente la producción de madera para obtener beneficios comerciales. Este uso paralelo de la tierra tiene repercusiones negativas para ambas partes interesadas: la actividad forestal repercute en el pastoreo de renos debido a los efectos negativos de la producción de madera sobre los líquenes, que son imprescindibles para el forraje durante el invierno, y la cría de renos tiene repercusiones negativas al dañar con el pisoteo las formaciones forestales jóvenes (Bostedt *et al.*, 2015; Widmark *et al.*, 2011).

Los conflictos sobre el uso de la tierra entre las dos categorías de partes interesadas han evolucionado con el tiempo desde la década de 1950 cuando el sector forestal comenzó a mecanizar la recolección. La resolución de conflictos se inició con la ley forestal de 1979, en virtud de la cual el sector forestal debía tener en cuenta otros usos de la tierra, y fue desarrollándose con el tiempo hasta la creación del FSC en la década de 1990. Empezó a elaborarse un sistema de gestión conjunta entre los propietarios y los criadores de renos (Widmark, 2009).

Las empresas forestales tienen instrucciones de realizar consultas previas antes de la recolección final, la escarificación del suelo, la fertilización y la construcción de caminos forestales, lo que significa que la empresa forestal debe consultar a cada criador de renos (que están organizados en pequeñas comunidades) para examinar los efectos negativos de los planes de ordenación. Generalmente este procedimiento se lleva a cabo cada año. Las actas de las consultas han de incluirse en el informe de gestión que la empresa forestal debe presentar al organismo forestal *antes* de llevar a la práctica la medida planeada (Widmark *et al.*, 2011).

De las investigaciones se desprende que el sistema de gestión conjunta no funcionaba tan bien como se esperaba, ya que las consultas se caracterizaban más por ser reuniones o diálogos informativos en lugar de lo que se supone que ha de ser una asociación para la gestión conjunta (Sandström y Widmark, 2007). No obstante, con la revisión del FSC en 2010, se aclaró el papel de las consultas y se puso en marcha un instrumento para la resolución de conflictos en los casos en que las dos partes interesadas no logran un acuerdo (Bostedt *et al.*, 2015).

Con el objetivo de fortalecer las posiciones de los criadores samis de renos en las consultas, el Gobierno creó un proyecto de cartografía de los pueblos indígenas para garantizar que los conocimientos tradicionales relativos al bosque y la tierra de pastoreo tuvieran la misma representación en las consultas que los conocimientos del bosque manifestados desde la perspectiva comercial. A fecha de 2014, este sistema de información geográfica se aplica en 49 de las 51 comunidades dedicadas al pastoreo de renos en Suecia (Bostedt *et al.*, 2015).

El Brasil y Filipinas comunican una importante proporción de bosques públicos gestionados por comunidades (un 37 % y un 47 %, respectivamente) (FAO, 2011b). Las comunidades locales del Brasil poseen derechos de gestión de 160 millones de hectáreas de bosques públicos (FAO, 2013c). En la Cuenca Amazónica, la gestión privada del bosque público no es habitual, si bien esto podría cambiar en el Brasil como resultado de la ley de concesión forestal de 2006 (Banerjee y Alavalapati, 2008). En cambio, en el Camerún, Indonesia y la República Democrática del Congo, la gestión de más del 40 % de los bosques de propiedad pública corre a cargo de empresas e instituciones privadas (FAO, 2011b).

En el Camerún, la gestión forestal se basa principalmente en extensas concesiones madereras. No obstante, la explotación forestal a pequeña escala se ha desarrollado en los últimos decenios de dos maneras diferentes. En primer lugar, la creación de bosques comunitarios a finales de la década de 1990 permitió a las comunidades locales extraer, elaborar y comerciar madera legalmente, a menudo con el apoyo de agentes externos, ya fueran ONG u operadores privados. En segundo lugar, el serrado individual con motosierra, actividad de carácter sobre todo informal, ha crecido considerablemente y ha creado un flujo de ingresos de alrededor de 30 millones de euros en beneficio de las comunidades locales (Lescuyer *et al.*, 2016).

Estas formas diferentes de gestión conjunta pueden contribuir a la resolución de conflictos entre distintas partes interesadas —por ejemplo, entre los recolectores de madera y los criadores de renos en los bosques boreales (véase el Recuadro 24)—, ya sean o no locales, utilizando la tierra para diferentes fines y compartiendo los derechos legales sobre la tierra y los recursos (Widmark, 2009).

Los datos sobre estos regímenes de gestión conjunta indican una variación considerable en los resultados sobre el terreno (Hobley, 1996; Poffenberger y McGean 1996; Saxena, 1997; Brown, 1999; Ribot, 1999; Khare *et al.*, 2000; Sundar *et al.*, 2001; Widmark, 2009). Algunos proyectos mantienen la retórica de la participación, pero no son más que una prolongación de las prioridades de los organismos forestales en la que las comunidades locales son una fuente de mano de obra barata. Otros han llevado a cabo una transición significativa hacia la colaboración, e incluyen acuerdos de ordenación formalizados en los que se establecen los derechos y las responsabilidades de cada parte (véase el ejemplo de Quebec del Recuadro 21). Los proyectos con mayor éxito llevan vigentes más de dos decenios; han llegado a la fase de recolección del primer cultivo arbóreo maduro y están encontrándose con “problemas de segunda generación” como la reinversión y la distribución equitativa de los ingresos obtenidos de la venta de árboles (Ojha, 2014).

4.3.4. Un enfoque basado en los derechos humanos

Los derechos humanos constituyen un marco normativo e imponen tres obligaciones a los Estados, a saber, respetar, proteger y hacer efectivos dichos derechos (HLPE, 2015). Existe una relación causal irrefutable entre la violación de los derechos humanos y las privaciones económicas, sociales, culturales y políticas que caracterizan a la pobreza. El ejercicio de los derechos humanos y las iniciativas para erradicar la pobreza extrema se refuerzan, por tanto, mutuamente; las normas y principios sobre derechos humanos pueden orientar los esfuerzos que se realicen para paliar la pobreza (Sepúlveda y Nyst, 2012).

El derecho a la alimentación está consagrado por la Declaración Universal de Derechos Humanos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC). En el artículo 11 del PIDESC se estipula que el derecho a la alimentación es un derecho jurídicamente vinculante para todos los Estados Partes⁵⁵. El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CDESC) —el órgano supervisor del PIDESC— perfeccionó el contenido del derecho en su Observación General 12 sobre el derecho a una alimentación adecuada y su Observación General 15 sobre el derecho al agua. A través de estas interpretaciones autorizadas se han aclarado en mayor medida los distintos componentes del derecho a la alimentación y sus correspondientes obligaciones.

Según el CDESC, el derecho a la alimentación se realiza “cuando todo hombre, mujer o niño, ya sea solo o en común con otros, tiene acceso físico y económico, en todo momento, a la

⁵⁵ A fecha de mayo de 2017, 165 Estados son Partes en el PIDESC.

alimentación adecuada o a medios para obtenerla ”(CESCR, 1999). La alimentación debe ser “suficiente, adecuada y culturalmente aceptable [y producirse y consumirse] en forma sostenible, manteniendo el acceso a la alimentación para las generaciones futuras ” (UNGA, 2014). La Asamblea General de las Naciones Unidas (UNGA, 2012) también recordó que todas las personas deben tener el derecho a una alimentación que no solo satisfaga los requisitos mínimos para la supervivencia, sino que también sea adecuada desde el punto de vista nutricional.

El CDESC considera que el contenido básico del derecho a la alimentación conlleva “la disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades alimentarias de los individuos, sin sustancias nocivas, y aceptables para una cultura determinada; la accesibilidad de esos alimentos en formas que sean sostenibles y que no dificulten el goce de otros derechos humanos ”(CESCR, 1999).

En 2004, la FAO formuló directrices voluntarias prácticas dirigidas a los gobiernos nacionales con el fin de respaldar la ejecución progresiva de este derecho a una alimentación adecuada (Directrices voluntarias en apoyo de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional), orientadas en especial a los grupos más vulnerables de sus sociedades (FAO, 2005).

Los enfoques basados en los derechos pueden entenderse como la integración de los derechos y las normas en las políticas, el diseño, la aplicación y la evaluación con miras a garantizar que las prácticas forestales y de seguridad alimentaria y nutrición respetan los derechos en todos los casos y respaldan su realización ulterior en la medida de lo posible (Campese, 2009). En consecuencia, la legislación, las políticas y las intervenciones relacionadas con los bosques deberían no solo evitar el incumplimiento de los derechos, sino fomentar las normas en materia de derechos humanos (logros), además de garantizar el cumplimiento de las obligaciones relativas a los derechos humanos en los procesos en los que se apliquen. Esos procesos han de respetar los principios de derechos humanos de no discriminación e igualdad, transparencia y acceso a la información, participación, empoderamiento, legalidad y rendición de cuentas (UNICEF, 2004). Asimismo, deberían garantizar los procesos de consentimiento libre, previo e informado (CLPI).

Para incorporar el derecho a la alimentación también es necesario que los encargados de formular las políticas lleven a cabo un análisis de la situación para identificar las causas inmediatas, subyacentes y profundas de los problemas de desarrollo y den prioridad a los grupos marginados, desfavorecidos y excluidos con el objetivo de lograr una igualdad sustantiva más que formal, así como la supervisión y evaluación tanto de los resultados como de los procesos.

El ejercicio del derecho de las comunidades locales, las comunidades dependientes de los bosques y los pueblos indígenas a una alimentación adecuada exige que se garantice su acceso a los recursos forestales. Para ello, los Estados deberían adoptar diversas medidas, por ejemplo, las siguientes: facilitar los derechos de acceso, uso y tenencia de las personas vulnerables y marginadas de manera sostenible, no discriminatoria y segura; proteger los bienes que son importantes para su subsistencia (Directriz 8.1 de las Directrices voluntarias); poner en práctica políticas forestales acertadas, generales y no discriminatorias, que permitirán a los silvicultores y otros productores de alimentos, en particular a las mujeres, obtener un rendimiento justo de su trabajo, capital y gestión; y estimular la conservación y la ordenación sostenible de los recursos naturales, incluso en las zonas marginales (Directriz 2.5 de las Directrices voluntarias).

Los bienes y servicios forestales son fundamentales para el ejercicio de los derechos sociales, económicos y culturales de las personas en todo el mundo; estas relaciones se han estudiado con gran detalle, en especial en los contextos de la conservación forestal (Johnson y Forsyth, 2002; Campese *et al.*, 2009) y el cambio climático (Seymour, 2008). En estos estudios se afirma la necesidad de un acceso justo y equitativo a los bienes y servicios forestales (véase la Sección 4.2.1) y la importancia de la participación de las comunidades y las personas como componentes principales (véase la Sección 4.4.3) con respecto a los derechos y las responsabilidades en relación con los bosques.

4.4. Conclusión

Tal como se pone de manifiesto en capítulos anteriores, los bosques y los árboles, si se gestionan de manera sostenible, pueden ayudar considerablemente a afrontar desafíos mundiales como la seguridad alimentaria y la nutrición, el cambio climático o la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, ámbitos todos ellos que, en última instancia, contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición. La gestión de los bosques y los árboles con el objetivo de optimizar sus contribuciones a la seguridad alimentaria y la nutrición, a escala local y mundial, y a corto y largo plazo, exige tener en cuenta un gran número de parámetros, perspectivas e intereses a fin de reconocer y abordar las sinergias y las compensaciones recíprocas.

Para ello será necesario lograr una coordinación entre distintos sectores y a diferentes escalas espaciales y temporales. Debe adoptarse un enfoque intersectorial para eliminar el carácter compartimentado y fragmentado de la toma de decisiones.

Esto requiere que los mecanismos de gobernanza estén articulados con regímenes de ordenación a distintas escalas geográficas, del ámbito internacional al nacional, local y territorial. Aumentar las relaciones entre los distintos instrumentos puede contribuir en gran medida a facilitar la coordinación entre las demandas mundiales y las necesidades locales. Por ejemplo, los sistemas de certificación podrían integrar mejor como criterio la incorporación explícita en los planes de gestión forestal de las repercusiones sobre la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades dependientes de los bosques.

La gestión forestal a menudo se caracteriza por una multiplicidad de usos que complica la gobernanza del recurso. Las instituciones, la legislación y la reglamentación deben hacer que la actividad forestal sostenible sea rentable para las personas (Sternier y Coria, 2012). En las políticas forestales debe abordarse explícitamente la función de los bosques en la provisión de beneficios para los medios de vida, así como de seguridad alimentaria y nutrición, teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, los derechos de uso y acceso y los contextos culturales. Si bien muchos países han logrado avances considerables en el fortalecimiento de los derechos de tenencia de los bosques y de acceso a los mismos, sigue habiendo una desconexión importante entre las políticas, centradas en las actividades del sector forestal formal —como la extracción de madera,— y el gran número de personas que utilizan los bosques y los árboles para satisfacer sus necesidades de subsistencia. Las iniciativas de conservación deberían evitar toda posible repercusión negativa (y mejorar las positivas) en la seguridad alimentaria y la nutrición, en especial de las personas dependientes de los bosques más vulnerables. En las estrategias de gestión forestal sostenible se podrían utilizar las preocupaciones en materia de seguridad alimentaria y nutrición, en particular de las personas dependientes de los bosques más vulnerables y marginadas, como parámetro para establecer sus prioridades y definir el mejor equilibrio entre las distintas funciones y objetivos de los bosques y los árboles.

Para seguir avanzando en la potenciación de los beneficios obtenidos de la actividad forestal sostenible, las políticas deben sustentarse en la creación de capacidad. En los últimos dos decenios se han adoptado numerosas políticas y medidas encaminadas a promover la actividad forestal sostenible, por ejemplo, su incorporación como objetivo nacional general. Esto supone el aumento de la participación plena y eficaz de las partes interesadas, así como una actitud muy abierta a enfoques voluntarios basados en el mercado y la creación y el fortalecimiento de la capacidad con el fin de hacer estas perspectivas eficaces.

CONCLUSIÓN

Los bosques y los árboles contribuyen directa e indirectamente a la seguridad alimentaria y la nutrición de muchas maneras. Son una fuente de alimentos, madera, bioenergía, plantas medicinales y muchos otros productos. Proporcionan medios de vida e ingresos a una parte considerable de la población mundial, a menudo los más vulnerables. Los bosques prestan servicios ecosistémicos indispensables, como la regulación de los ciclos del agua y del carbono y la protección de la diversidad biológica, que son esenciales para la producción sostenible de alimentos y para la seguridad alimentaria y la nutrición a largo plazo. Estas contribuciones varían según los tipos de bosques y la manera de gestionarlos. Naturalmente, revisten particular importancia a nivel local para las personas que dependen de los bosques, pero también tienen notables repercusiones a escalas mayores, incluso a escala mundial.

En el presente informe, al tiempo que se hace balance de los abundantes conocimientos disponibles sobre las funciones de los sistemas basados en los bosques y los árboles en relación con la seguridad alimentaria y la nutrición y sus posibles contribuciones a la reducción del hambre y la malnutrición a escala mundial, también se pone de relieve la necesidad de seguir recopilando y analizando datos a fin de poder evaluar todas estas contribuciones caso por caso y determinar a quién benefician y las escalas geográficas y temporales en diversos contextos y situaciones. Algunas de estas contribuciones pueden evaluarse más fácilmente (por ejemplo, las existencias de carbono y los mercados formales de la madera en rollo industrial) que otras (en particular, el suministro directo de alimentos y la contribución a los medios de vida de los más vulnerables, o los servicios ecosistémicos no relacionados con el suministro, como la función de los bosques en la regulación del ciclo hídrico aguas abajo o en zonas de sotavento). Si no se abordan, estas diferencias en los conocimientos, a menudo acompañadas por desequilibrios de poder, pueden tener graves consecuencias para la formulación de políticas. Algunas de estas consecuencias a largo plazo o lejanas pueden no tomarse en consideración. Se corre el riesgo de que se ignoren las repercusiones que las decisiones en materia de gestión forestal tienen sobre la seguridad alimentaria y la nutrición de los más vulnerables, ya que no se conocen lo suficiente y las personas más afectadas no participan plenamente en la toma de decisiones. Esto puede verse agravado por el hecho de que las decisiones vienen determinadas cada vez más por factores y agentes que se encuentran muy lejos del territorio real al que afectan.

La demanda creciente de tierras, bosques y árboles crea nuevos retos y oportunidades con miras a la contribución de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición. Puede suponer una amenaza a algunas de estas contribuciones, en especial cuando son menos visibles o conciernen a los grupos marginados y más vulnerables. Por otra parte, puede crear nuevas razones para proteger los bosques e invertir en ellos y generar nuevos empleos y oportunidades para un desarrollo sostenible. Esto hace necesario comprender mejor los factores de cambio y las dinámicas en juego en territorios complejos en evolución, como los bosques secundarios, los territorios en mosaico, los sistemas agroforestales y sus repercusiones sobre la seguridad alimentaria y la nutrición y el desarrollo sostenible, así como intensificar el apoyo a la recuperación forestal en zonas degradadas.

Habida cuenta del crecimiento de la población mundial y el desarrollo económico global, la tierra está convirtiéndose en un recurso cada vez más escaso, por lo que tendrán que llevarse a cabo múltiples funciones en el mismo territorio. Es probable que se produzcan conflictos no solo sobre el uso más conveniente de la agricultura y las tierras forestales, sino también sobre la mejor manera de conjugar las demandas crecientes y contrapuestas sobre la tierra.

La evolución de los regímenes y las estructuras de gobernanza hacia procesos más inclusivos y descentralizados puede brindar nuevas posibilidades de integrar distintos intereses y objetivos relacionados con los sistemas forestales y alimentarios. Estos procesos pueden ayudar a evitar y gestionar los conflictos entre las partes interesadas con necesidades e intereses divergentes. Es importante articular los mecanismos de gobernanza y los regímenes de ordenación a distintas escalas geográficas, del ámbito internacional al local y territorial. Articular mejor los distintos instrumentos puede contribuir en gran medida a facilitar la coordinación entre las necesidades mundiales y locales. Por ejemplo, los sistemas de certificación podrían integrar mejor como criterio la incorporación explícita en los planes

de gestión forestal de las repercusiones sobre la seguridad alimentaria y la nutrición de las comunidades dependientes de los bosques.

La gestión forestal sostenible tiene por objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sin dejar a nadie atrás. Como tal, la actividad forestal sostenible es un componente fundamental de los sistemas alimentarios sostenibles. De forma inversa, optimizar las contribuciones de los bosques y los árboles a la seguridad alimentaria y la nutrición podría ser un objetivo clave de la gestión forestal sostenible.

AGRADECIMIENTOS

El Grupo de alto nivel de expertos manifiesta su caluroso agradecimiento a todos los participantes que han contribuido con sus valiosas aportaciones y observaciones a las dos consultas abiertas, la primera sobre el alcance del informe y la segunda sobre un proyecto avanzado (V0). Las contribuciones se realizaron por conducto del Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición (Foro FSN) de la FAO. Todas las contribuciones están disponibles en línea en www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

El Grupo de alto nivel de expertos agradece su trabajo a todos los especialistas que revisaron la versión previa a la final del informe (V1). La lista de todos los revisores del Grupo de alto nivel de expertos puede consultarse en línea en www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

Se manifiesta un caluroso agradecimiento a las siguientes personas por sus contribuciones, sugerencias y aportaciones a la labor del Grupo: Frederic Baudron, Alain Billand, David Boerma, Vincent Gitz, Manuel Guariguata, John L. Innes, Sooyeon Laura Jin, Orjan Jonsson, Alexandre Meybeck, Christine Padoch, John Parrotta, Suzanne Redfern, Dominique Reeb, James Reed, Fabio Ricci, Mirjam Ros-Tonen, Dominic Rowland, Sara Scherr, Josh van Vianen.

El proceso del Grupo de alto nivel de expertos se financia enteramente mediante contribuciones voluntarias. Sus informes son trabajos científicos colectivos independientes sobre temas solicitados por el pleno del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial que revisten el carácter de bienes públicos mundiales. El Grupo de alto nivel de expertos expresa su gratitud a los donantes que han realizado aportaciones a su Fondo fiduciario desde 2010, haciendo posible con ello el proceso del trabajo del Grupo y respetando al mismo tiempo su independencia. Desde su creación, el Grupo de alto nivel de expertos ha recibido ayuda de Alemania, Australia, España, Etiopía, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Irlanda, Noruega, Nueva Zelandia, Reino Unido, Sudán, Suecia, Suiza y la Unión Europea.

REFERENCIAS

- Abadi, A., Lefroy, T., Cooper, D., Hean, R. & Davies, C. 2003. *Profitability of medium to low rainfall agroforestry in the cropping zone*. Barton, Australia, Rural Industries Research and Development Corporation Publication No. 02.
- Acton, J. 2014. Land sharing vs land sparing: can we feed the world without destroying it? *The Royal Society* (<http://blogs.royalsociety.org/in-verba/2014/12/03/land-sharing-vs-land-sparing-can-we-feed-the-world-without-destroying-it/>).
- Aerts, R. & Honnay, O. 2011. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMC. Ecol.*, 11: 29.
- Agrawal, A., Chatre, A. & Hardin, R. 2008. Changing governance of the world's forests. *Science*, 320: 1460–1462.
- Agrawal, A., Cashore, B., Hardin, R., Shepherd, G., Benson, C. & Miller, D. 2013. *Economic contributions of forests*. Background Paper for the United Nations Forum on Forests (http://www.un.org/esa/forests/pdf/session_documents/unff10/EcoContrForests.pdf).
- Aide, T.M., Clark, M.L., Grau, H.R., López-Carr, D., Levy, M.A., Redo, D., Bonilla-Moheno, M., Riner, G., Andrade-Núñez, M.J. & M. Muñiz, M. 2013. Deforestation and reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). *Biotropica*, 45: 262–271.
- Aizen, M.A., Garibaldi, L.A., Cunningham, S.A. & Klein, A.M. 2009. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Annals of Botany*, 103(9): 1579–1588.
- Alongi, D. M., Murdiyoso, D., Fourqurean, J.W., Kauffman, J.B., Hutahaean, A., Crooks, S., Lovelock, C.E., Howard, J., Herr, D., Fortes, M., Pidgeon, E. & Wagey, T. 2016. Indonesia's blue carbon: a globally significant and vulnerable sink for seagrass and mangrove carbon. *Wetlands Ecology and Management*, 24(1): 3–13.
- Allen, C.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., Hogg, E.H., Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J.H., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A. & Cobb, N. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259(4): 660–684.
- Angelsen, A. & Wunder, S. 2003. *Exploring the forest-poverty link: key concepts, issues and research implications*. CIFOR Occasional Paper No. 40, Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research. Bogor.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N.J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C. & Wunder, S. 2014. Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. *World Development*, 64(1): S12–S28 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>).
- Antweiler, P., Wei, L. & Liu, Y. 2012. *Ecological rehabilitation in China. Achievements of key forestry initiatives*. Asia Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation. China Forestry Publishing House.
- Arima, E.Y., Barreto, P., Araujo, E. & Soares-Filho, B. 2014. Public policies can reduce tropical deforestation: lessons and challenges from Brazil. *Land Use Policy*, 41: 465–473.
- Armesto, J.J., Smith-Ramirez, C. & Rozzi, R. 2001. Conservation strategies for biodiversity and indigenous people in Chilean forest ecosystems. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31(4).
- Arnold, J.E.M. 1990. *Social forestry and communal management in India*. Rural Development Forestry Network (RDFN), ODI.
- Arnold, J.E.M., Powell, B., Shanley, P. & Sunderland, T. 2011. Forests, biodiversity and food security. *Int. For. Rev.*, 13(3): 259–264.
- Arthur, A.D., Li, J., Henry, S. & Cunningham, S.A. 2010. Influence of woody vegetation on pollinator densities in oilseed Brassica fields in an Australian temperate landscape. *Basic Applied Ecology*, 11(5): 406–414.
- Avitabile, V., Herold, M., Heuvelink, G., Lewis, S., Phillips, O., Asner, G., Ashton, P., Banin, L., Bayol, N., Berry, N., Boeckx, P., de Jong, B., DeVries, B., Girardin, C., Kearsley, E., Lindsell, J., Lopez-Gonzalez, G., Lucas, R., Malhi, Y., Morel, A., Mitchard, E., Nagy, L., Qie, L., Quinones, M., Ryan, C., Slik, F., Sunderland, T., Vaglio Laurin, G., Valentini, R., Verbeeck, H., Wijaya, A. & Willcock, S. 2016. An integrated pan-tropical biomass map using multiple reference datasets. *Global Change Ecology*, 22: 1406–1420.
- Baer, L-A. 1996. Boreal forest dwellers: the Saami in Sweden. *Unasylva* 186 (<http://www.fao.org/docrep/w1033e/w1033e05.htm>).
- Bailey, S., Requier, F., Nusillard, B., Roberts, S.P.M., Potts, S.G. & Bouget, C. 2014. Distance from forest edge affects bee pollinators in oilseed rape fields. *Ecology and Evolution*, 4(4): 370–380.
- Bailie, R.S., Carson, B.E. & McDonald, E.L. 2004. Water supply and sanitation in remote indigenous communities--priorities for health development. *Australia and New Zealand Journal of Public Health*, 28(5): 409–14.
- Bale, J.S., van Lenteren, J.C., Bigler, F. 2008. Biological control and sustainable food production. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.*, 363: 761–776.

- Banerjee, O. & Alavalapati, J.** 2008. A computable general equilibrium analysis of forest concessions in Brazil. *Forest Policy and Economics*, 11 (4): 244–252.
- Barlow, J., Gardner, T.A., Araujo, I.S., Avila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L.A.M., Miranda-Santos, R., Nunes-Gutjahr, A.L., Overal, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro-Junior, M.A., da Silva, M.N.F., Silva, Motta C. & Peres, C.A.** 2007. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 104: 18555–18560.
- Bastin, J.F., Berrahmouni, N., Grainger, A., Maniatis, D., Mollicone, D., Moore, R., Patriarca, C., Picard, N., Sparrow, B., Abraham, E.M., Aloui, K., Atesoglu, A., Attore, F., Bassüllü, Ç., Bey, A., Garzuglia, M., García-Montero, L.G., Groot, N., Guerin, G., Laestadius, L., Lowe, A.J., Mamane, B., Marchi, G., Patterson, P., Rezende, M., Ricci, S., Salcedo, I., Sanchez-Paus Diaz, A., Stolle, F., Surappeva, V. & Castro, R.** 2017. The extent of forest in dryland biomes. *Forest ecology. Science*, 356(6338): 635–638.
- Baudron, F. & Giller, K.E.** 2014. Agriculture and nature: trouble and strife? *Biological Conservation*, 170: 232–245.
- Bausch, D. & Swartz, L.** 2014. Outbreak of ebola virus disease in Guinea: where ecology meets economy. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(7): e3056.
- Beddington, J., Asaduzzaman, M., Clark, M., Fernández, A., Guillou, M., Jahn, M., Erda, L., Mamo, T., Van Bo, N., Nobre, C., Scholes, R., Sharma, R. & Wakhungu, J.** 2012. *Achieving food security in the face of climate change*. Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. Copenhagen, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Bennett, E.L., Blencowe, E., Brandon, K., Brown, D., Burn, R.W., Cowlshaw, G., Davies, G., Dublin, H., Fa, J.E., Milner-Gulland, E.J., Robinson, J.G., Rowcliffe, J.M., Underwood, F.M. & Wilkie, D.S.** 2007. Hunting for consensus: reconciling bushmeat harvest, conservation, and development policy in West and Central Africa. *Conservation Biology*, 21(3): 884–887.
- Biermayr-Jenzano, P., Kassam S.N. & Aw-Hassan, A.** 2014. *Understanding gender and poverty dimensions of high value agricultural commodity chains in the Souss-Masaa-Draa region of south-western Morocco*. ICARDA working paper, mimeo. Amman, Jordan.
- Biodiversity/Earth Institute.** 2013. *Concept note: Nutrition-sensitive landscapes* (https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/research/research_portfolio/Diet_diversity/Nutrition_Sensitive_Landscapes_Concept_paper_March_2014.pdf).
- Blackie, R., Baldauf, C., Gautier, D., Gumbo, D., Kassa, H., Parthasarathy, N., Paumgarten, F., Sola, P., Pulla, S., Waeber, P. & Sunderland, T.C.H.** 2014. *Tropical dry forests: the state of global knowledge and recommendations for future research*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Blaikie, P. & Springate-Baginski, O., eds.** 2007. *Forest, people and power: the political ecology of reform in South Asia*. London, Earthscan.
- Blais, R. & Boucher, J.L.** 2013. Les temps des régimes forestiers au Québec. In *La gouvernance locale des forêts publiques québécoises: une avenue de développement des régions périphériques*, pp.33–63. Presses de l'Université du Québec.
- Blanche, K.R., Ludwig, J.A. & Cunningham, S.A.** 2006. Proximity to rainforest enhances pollination and fruit set in orchards. *Journal of Applied Ecology*, 43(6): 1182–1187.
- Blaney, S., Beaudry, M., & Latham, M.** 2009. Contribution of natural resources to nutritional status in a protected area of Gabon. *Food & Nutrition Bulletin*, 30(1): 49–62.
- Bodin, Ö. & Crona, B.I.** 2009. The role of social networks in natural resource governance: what relational patterns make a difference? *Global Environmental Change*, 19(3): 366–374.
- Bogaert, J., Barima, Y.S.S., Mongo, L.I.W., Bamba, I., Mama, A., Toyi, M. & Laforteza, R.** 2011. Forest fragmentation: causes, ecological impacts and implications for landscape management. In C. Li, R. Laforteza & J. Chen, eds. *Landscape ecology in forest management and conservation. Challenges and solutions for global change*, pp. 273–296. Beijing, Higher Education Press, and Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- Borrini-Feyerabend, G., Pimbert, M.P., Farvar, T.M., Kothari, A. & Renard, Y.** 2007. *Sharing power. a global guide to collaborative management of natural resources*. Routledge, London.
- Bostedt, G., Widmark, C. & Andersson, M.** 2015. Measuring transaction costs for pastoralists in multiple land use situations: reindeer husbandry in Northern Sweden. *Land Econ.* 9(4): 704–722.
- Boulanger, Y., Taylor, A.R., Price, D.T., Cyr, D., McGarrigle, E., Rammer, W., Sainte-Marie, G., Beaudoin, A., Guindon, L. & Mansuy, N.** 2016. Climate change impacts on forest landscapes along the Canadian southern boreal forest transition zone. *Landsc. Ecol.*, 1–17. doi:10.1007/s10980-016-0421-7.
- Boyd, J. & Banzhaf, S.** 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2–3): 616–626.
- Brack, D.** 2003. Illegal logging and the illegal trade in forest and timber products. *International Forestry Review*, 5: 195–198.
- Brack D. & Buckrell, J.** 2011. *Controlling illegal logging: consumer-country measures*. Chatham House Briefing Paper, EERG 2001/01.

- Bradshaw, C.J.A., Sodhi, N.S., Peh, K.S.H. & Brook, B.W.** 2007. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world. *Global Change Biology*, 13: 2379–2395.
- Brandt, J., Nolte, C., & Agrawal, A.** 2016. Deforestation and timber production in Congo after implementation of sustainable forest management policy. *Land Use Policy*, 52: 15–22.
- Bringeuz, S., O'Brien, M., Pengue, W., Swilling, M. & Kauppi, L.** 2010. *Assessing global land use and soil management for sustainable resource policies*. Scoping paper for the International Panel for Sustainable Resource Management, UNEP.
- Brouwer, I.D., den Hartog, A.P., Kamwendo, M.O.K. & Heldens, M.W.O.** 1996. Wood quality and wood preferences in relation to food preparation and diet composition in Central Malawi. *Ecology of Food and Nutrition*, 35(1): 1–13.
- Brouwer, I.D., Hoorweg, J.C. & Van Liere, M.J.** 1997. When households run out of fuel: responses of rural households to decreasing fuelwood availability, Ntcheu District, Malawi. *World Development*, 25(2): 255–266.
- Brown, D.** 1999. Principles and practice of forest co-management: evidence from west-central Africa. *European Union Tropical Forest Papers*, 2: 33.
- Brownlow, M.J.C.** 1992. Acorns and swine: historical lessons for modern agroforestry. *Quarterly Journal of Forestry*, 86(3): 181–190.
- Bruce, J.** 1999. *Legal bases for the management of forest resources as common property*. Forests, Trees and People Community Forestry Note 14. Rome, FAO.
- Brundtland, G.H.** 1987. *Our common future*. Report of the World Commission on Environment and Development (<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>).
- Buongiorno, J. & Zhu, S.** 2014. Assessing the impact of planted forests on the global forest economy. *NZ J. Forest Sci.*, 44(Suppl 1): S2 (<http://link.springer.com/article/10.1186/1179-5395-44-S1-S2>).
- Burivalova, Z., Hua, F., Koh Lian, P., Garcia, C. & Putz Francis, E.** 2017. A critical comparison of conventional, certified, and community management of tropical forests for timber in terms of environmental, economic, and social variables. *Conservation Letters*, 10 (1): 4–14 (<http://dx.doi.org/10.1111/conl.12244>).
- Byerlee, D., Stevenson, J. & Viloria, N.** 2014. Does intensification slow crop land expansion or encourage deforestation? *Global Food Security*, 3: 92–98.
- Byron, N. & Arnold, M.** 1997. *What futures for the people of the tropical forests?* Working Paper No. 19. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Campese, J.** 2009. Rights-based approaches to conservation: an overview of concepts and questions. In J. Campese, T. Sunderland, T. Greiber & G. Oviedo, eds. *Rights-based approaches: exploring issues and opportunities for conservation*, pp 1–46. Bogor, Indonesia, CIFOR and IUCN.
- Campese, J., Sunderland, T., Greiber, T. & Oviedo, G. eds.** 2009. *Rights-based approaches: Exploring issues and opportunities for conservation*, pp 1–46. Bogor, Indonesia, CIFOR and IUCN.
- Carignan, R. & Steedman, R.** 2011. Impacts of major watershed perturbations on aquatic ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 1–4.
- Cairns, J.** 1997. Protecting the delivery of ecosystem services. *Ecosystem Health*, 3: 185–194.
- Calorio, C.M. & Silva, R.O.** 2014. *Seminário: Repactuação da Agenda do Manejo Florestal Comunitário e Familiar na Amazônia: 2015–2018*. Relatório. Brasília, IEB.
- Carletto, G., Ruel, M., Winters, P. & Zezza, A.** 2015. Farm-level pathways to improved nutritional status: Introduction to the special issue. *The Journal of Development Studies*, 51(8): 945–957.
- Carnis, L. & Facchini, F.** 2012. Une approche économique des dégâts de gibier. Indemnisation, prix et propriété. *Economie Rurale Agricultures, Alimentations, Territoires*, 327-328(janvier-mars): 126–142 (<https://economierurale.revues.org/3393>).
- Carroll, M., Townshend J.R., Dimiceli, C., Noojipady, P. & Sohlberg, R.** 2009. A new global raster water mask at 250 meter resolution. *International Journal of Digital Earth*, 2(4).
- Castro, A.** 1983. *Household energy use and tree planting in Kirinyaga*. University of Nairobi, Institute for Development Studies Working Paper, Nairobi.
- CCA (Council of Canadian Academies).** 2014. *Aboriginal food security in Northern Canada: an assessment of the state of knowledge*. Ottawa, Expert Panel on the State of Knowledge of Food Security in Northern Canada, Council of Canadian Academies.
- CEPI (Confederation of European Paper Industries).** 2006. *A comparison of the Forest Stewardship Council and the Programme for Endorsement of Forest Certification*. Brussels.
- Ceppi, S.L. & Nielsen, M.R.** 2014. A comparative study on bushmeat consumption patterns in ten tribes in Tanzania. *Tropical Conservation Science*, 7(2): 272–287.
- CESCR (UN Committee on Economic, Social and Cultural Rights).** 1999. *General Comment No. 12: The right to adequate food* (Art. 11 of the Covenant) 12 May 1999. E/C.12/1999/5. Adopted at the Twentieth Session of the Committee on Economic, Social and Cultural Rights (<http://www.ohchr.org/EN/Issues/Food/Pages/FoodIndex.aspx>).
- Chacoff, N.P. & Aizen, M.A.** 2006. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. *Journal of Applied Ecology*, 43(1): 18–27.
- Charnley, S. & Poe, M.R.** 2007. Community forestry in theory and practice: where are we now? *Annual Review of Anthropology*, 36: 301–336.
- Chiasson, G. & Leclerc, É.** 2013. *La gouvernance locale des forêts publiques Québécoises: une avenue de développement des régions périphériques?* Presse de Université de Québec.

- Chao, S.** 2012. *Forest peoples: numbers across the world*. Moreton-in-Marsh, UK, Forest Peoples Programme (http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2012/05/forest-peoples-numbers-across-world-final_0.pdf).
- Chazdon, R.L.** 2014. *Second growth: the promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation*. Chicago, USA, University of Chicago Press.
- Chazdon, R.L., Brancalion, P.H.S., Laestadius, L., Bennett-Curry, A., Buckingham, K., Kumar, C., Moll-Rocek, J., Guimarães Vieira, I.C. & Wilson, S.J.** 2016a. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. *Ambio*, 45: 538–550 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4980317/>).
- Chazdon, R., Broadbent, D., Rozendaal, A., Bongers, F., Zambrano, A., Aide, T., Balvanera, P., Becknell, J., Boukili, V., Brancalion, P. et al.** 2016b. Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. *Scientific Advances*, 2(5): e1501639 (<http://advances.sciencemag.org/content/2/5/e1501639>).
- Chokkalingum, U. & de Jong, W.** 2001. Secondary forests – a working definition and typology. *International Forestry Review*, 3: 19–26.
- Ciais, P., Schelhaas, M.J., Zaehle, S., Piao, L., Cescatti, A., Liski, J., Luysaert, S., Le-Maire, G., Schulze, E.D., Bouriaud, O., Freibauer, A., Valentini, R. & Nabuurs, G.J.** 2008. Carbon accumulation in European forests. *Nature Geoscience*, 1(7): 425–429.
- CIE (Center for Independent Evaluations).** 2011. *Evaluation of ICRAF's agroforestry food security programme (AFSP) 2007-2011*. Final report submitted to IRISH AID. Lilongwe.
- CIFOR (Center for International Forestry Research).** 2010. *Forests and climate change toolbox* (<http://www.cifor.org/fctoolbox/>).
- CIFOR (Center for International Forestry Research).** 2011. *Forests, Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance*. CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry (FTA) Proposal. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Clement, C.R.** 1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. *Econ. Bot.*, 53, 188–202.
- Colchester, M.** 1994. *Salvaging nature: indigenous peoples, protected areas and biodiversity conservation*. UNRISD Discussion Paper No. DP 55. Geneva, UNRISD.
- Colfer, C.J.P.** 1999. *The BAG: basic assessment guide for human well-being*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Colfer, C., ed.** 2008. *Human health and forests: a global overview of issues, practice and policy*. London, Earthscan. 374 p.
- Colfer, C. & Pfund, J.-L., eds.** 2011. *Collaborative governance of tropical landscapes*. London, Earthscan, London. 289 p.
- Colfer, C.J.P., Sheil, D. & Kishi, M.** 2006. *Forest and human health assessing the evidence*. CIFOR Occasional Paper No. 45. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Conforti, P.A. & Lupano, C.E.** 2011. Selected properties of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seed protein. *International Journal of Food Properties*, 14(1): 84–91.
- Cramb, R.A., Colfer, C.J.P., Dressler, W. & Wadley, R.L.** 2009. Swidden transformations and rural livelihoods in Southeast Asia. *Human Ecology*, 37(3): 323–346.
- CTA.** 2012. Climate change: concerns for cocoa. *SPORE*, No. 159: 9.
- Daily, G.C.** 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Washington, DC, Island Press.
- Danley, B. & Widmark, C.** 2016. Evaluating conceptual definitions of ecosystem services and their implications. *Ecol. Econ.*, 126: 132–138. doi:10.1016/j.ecolecon.2016.04.003.
- d'Annunzio, R., Sandker, M., Finegold, Y. & Min, Z.** 2015. Projecting global forest area towards 2030. *Forest Ecology and Management*, 352: 124–133 (<http://www.fao.org/3/a-i4895e/i4895e12.pdf>).
- da Silva, A. & Begossi, A.** 2009. Biodiversity: food consumption and ecological niche dimension: A study case of the riverine populations from the Rio Negro, Amazonia, Brazil. *Environment Development and Sustainability*, 11: 489–507.
- de Camino, R., Breitling, J. & Facilitators.** 2007. *El cambio es posible: 20 años de experiencias innovadoras en los recursos naturales en Guatemala*. San José, Costa Rica, Alianza para la conservación de la biodiversidad en el trópico Americano. 181 p.
- de Camino, R., Morales, J., Villalobos, R., Navarro, G., Ortega, M., Henao, E. & Sage, L.** 2012. *Forestería de ingreso sostenible (FIS): para valorar los bosques y las tierras de vocación forestal*. San José, Costa Rica, CATIE, UICN, IUFRO, Tercer Congreso Forestal Latinoamericano.
- DeFries, R.S., Rudel, T., Uriarte, M. & Hansen, M.C.** 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. *Nat. Geosci.*, 3: 178–181.
- DeKlerck, F.** 2016. IPBES: Biodiversity central to food security. *Nature*, 531: 305. doi:10.1038/531305e.
- De Marco, P. & Coelho, F.M.** 2004. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodivers. Conserv.*, 13(7): 1245–1255.
- Deakin, E., Kshatriya, M. & Sunderland, T., eds.** 2016. *Agrarian change in tropical landscapes*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.

- Derroire, G., Balvanera, P., Castellanos-Castro, C., Decocq, C., Kennard, D., Lebrija-Trejos, E., Leiva, J., Odén, P.-C., Powers, J., Rico-Gray, V., Tigabu, M. & Healey, J. 2016. Resilience of tropical dry forests – a meta-analysis of changes in species diversity and composition during secondary succession. *Oikos*, 125: 1386–1397.
- Dezécache, C., Salles, J.M., Vieilledent, G. & Hérault, B. 2017. Moving forward socio-economically focused models of deforestation. *Global Change Biology* (<http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13611>).
- Diaz-Ambrona, H. 1998. *La dehesa: aprovechamiento sostenible de los recursos naturales* Madrid, Editorial agrícola española SA. ISBN 10: 848544146X / ISBN 13: 9788485441464.
- Dinerstein, E., Baccini, A., Anderson, M., Fiske, G., Wikramanayake, E., McLaughlin, D., Powell, G., Olson, D. & Joshi, A. 2014. Guiding agricultural expansion to spare tropical forests. *Conserv. Lett.*, 8(4): 262–271.
- Distefano, E. 2005. *Human-wildlife conflict worldwide: collection of case studies, analysis of management strategies and good practices*, pp. 1–29. SARD Initiative Report, Rome
- Djenontin, I. & Djoudi, H. 2015. From degraded to functional restored forest land: Smallholder farmers curbing food insecurity in central Burkina Faso. In C. Kumar, C. Saint-Laurent, S. Begeladze & M. Calmon, eds. *Enhancing food security through forest landscape restoration: lessons from Burkina Faso, Brazil, Guatemala, Viet Nam, Ghana, Ethiopia and Philippines*, pp. 18–41. Gland, Switzerland, IUCN.
- Dowie, M. 2009. *Conservation refugees: the hundred year old conflict between global conservation and native peoples*. Cambridge, USA, MIT Press.
- Duchelle, A., Almeyda Zambrano, A.M., Wunder, S., Borner, J. & Kainer, K. 2014. Smallholder specialization strategies along the forest transition curve in Southwestern Amazonia. *World Development* (<http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.001>).
- Dunkel, D. 1996. Nutritional values of various insects per 100 grams. *The Food Insect Newsletter*. 9: 1–8.
- EC (European Commission). 2013. *Assessing the impact of biofuels production on developing countries from the point of view of Policy Coherence for Development – Final report*. Brussels, European Commission.
- Ecosystem Marketplace. 2015. *Full circle, REDD and indigenous people. Past, present, and future* (http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4942.pdf).
- EEA (European Environment Agency). 2016. *Renewable energy in Europe 2016: recent growth and knock-on effects*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- Elbehri, A. 2015. *Climate change and food systems: global assessments and implications for food security and trade*. Rome, FAO.
- Elgert, L. 2012. Certified discourse? The politics of developing soy certification standards. *Geoforum*, 43: 295–304.
- Eliasch Review. 2008. *Climate change: financing global forests*. London, HMSO (http://planetaryskin.org/sites/default/files/Climate_Change_Financing_Global_Forests.pdf).
- Ellison, D., Morris, C.E., Locatelli, B., Sheil, D., Cohen, J., Murdiyoso, D., Gutierrez, V., van Noordwijk, M., Creed, I.F., Pokorny, J., Gaveau, D., Spracklen, D.V., Bargaes Tobella, A.B., Istedt, U., Teuling, A.J., Gebrehiwot, S.G., Sands, D.C., Muyst, B., Verbist, B., Springgay, E., Sugandiv, Y. & Sullivan, C.A. 2017. Trees, forests and water: cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43: 51–61.
- Elliott, B., Jayatilaka, D., Brown, C., Varley, L. & Corbett, K.K. 2012. We are not being heard: aboriginal perspectives on traditional foods access and food security. *Journal of Environmental and Public Health*, 1–9.
- Elmqvist, T., Folke, C., Nyström, M., Peterson, G., Bengtsson, J., Walker, B. & Norberg, J. 2003. Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1: 488–494.
- EMBRAPA. 2008. *Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil*.
- Enters, T. 2001. *Trash or treasure? Logging and mill residues in Asia and the Pacific*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok (www.fao.org/DOCREP/003/X6966E/X6966E02.htm).
- Espinoza-Llanos, R. & Feather, C. 2011. *The reality of REDD+ in Peru: between theory and practice - indigenous Amazonian peoples' analyses and alternatives*. November.
- EU Standing Forestry Committee. 2010. *Public procurement of wood and wood-based products*. Report to the Standing Forestry Committee, by the Standing Forestry Committee Ad Hoc Working Group IV on Public Procurement of Wood and Wood-based Products. November 2010 (https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/fore/publi/wg4-112010_en.pdf).
- Evans, J. & Turnbull, J.W. 2004. *Plantation forestry in the tropics: the role, silviculture and use of planted forests for industrial, social, environmental and agroforestry purposes*. Oxford, UK, Oxford University Press.
- Fa, J.E., Juste, J., Burn, R.W. & Broad, G. 2002. Bushmeat consumption and preferences of two ethnic groups in Bioko Island, West Africa. *Human Ecology*, 30(3): 397–416.
- Fall, M.W. & Jackson W.B. 2002. The tools and techniques of wildlife damage management-changing needs: an introduction. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 49(2–3): 87–91.
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. & Mattei, F., eds. 2013. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health*. London, Routledge.

- FAO. 1989. Review of forest management systems of tropical Asia. Forestry Paper No. 89. Rome.
- FAO. 1995. *Pollination of cultivated plants in the tropics*. D.W. Roubik, ed. FAO Agricultural Service Bulletin 118. Rome.
- FAO. 2005. *Voluntary guidelines to support the progressive realization of the right to adequate food in the context of national food security*. Rome.
- FAO. 2006. The new generation of watershed management programmes and projects. Forestry Paper No.150. Rome.
- FAO. 2007a. *The world's mangroves 1980-2005*. FAO Forestry Paper 153. Rome.
- FAO. 2007b. *Why invest in watershed management?* Rome.
- FAO. 2009a. *Human-wildlife conflict in Africa. Causes, consequences and management strategies*. FAO Forestry Paper 147. Rome.
- FAO. 2009b. *State of the World's Forests*. Rome (<http://www.fao.org/3/a-i0350e.pdf>).
- FAO. 2009c. *Enhancing stakeholder participation in national forest programmes*. FAO Forestry Policy Brief. Rome.
- FAO. 2010a. *Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action*. Proceedings of the International Scientific Symposium. Rome.
- FAO. 2010b. *"Climate-smart" agriculture, policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation*. Rome.
- FAO. 2010c. The Global Forest Resources Assessment 2010. FAO Forestry Paper 163. Rome (<http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>).
- FAO. 2011a. *Biodiversity for food and agriculture. Contributing to food security and sustainability in a changing world*. Rome.
- FAO. 2011b. *The state of forests in the Amazon Basin, Congo Basin and Southeast Asia*. A report prepared for the Summit of the Three Rainforest Basins Brazzaville, Republic of Congo, 31 May–3 June 2011. Rome.
- FAO. 2012a. *FRA2015. Terms and definitions*. Forest Resource Assessment Working Paper 180. Rome (<http://www.fao.org/docrep/017/ap862e/ap862e00.pdf>).
- FAO. 2012b. *World agriculture towards 2013/2015: the 2012 revision*, by N. Alexandratos & J. Bruinsma. ESA Working Paper No. 12-03 (<http://www.fao.org/economic/esa/esag/en/>).
- FAO. 2012c. *Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forest in the context of national food security*. Rome (<http://www.fao.org/docrep/016/i2801e/i2801e.pdf>).
- FAO. 2013a. *Edible insects: future prospects for food and feed security*. FAO Forestry Paper. Rome
- FAO. 2013b. *Forests and water: international momentum and action*. Rome (<http://www.fao.org/docrep/017/i3129e/i3129e.pdf>).
- FAO. 2014a. *State of the World's Forests. Enhancing the socio-economic benefits from forests*. Rome (<http://www.fao.org/3/a-i3710e.pdf>).
- FAO. 2014b. *Strengthening the links between resilience and nutrition in food and agriculture. A discussion paper*. Rome (<http://www.fao.org/3/a-i3777e.pdf>).
- FAO. 2015. *Global Forest Resources Assessment 2015. How are the world's forests changing?* Second edition. Rome.
- FAO. 2016a. *State of the World's Forests. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities*. Rome.
- FAO. 2016b. *Climate change and food security: risks and responses*, Rome (<http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>).
- FAO. 2016c. *The State of Food and Agriculture. Climate change, agriculture and food security*. Rome (<http://www.fao.org/3/a-i6030e.pdf>).
- FAO. 2016d. *The agriculture sector in the intended nationally determined contributions: analysis*, by R. Strohmaier, J. Rioux, A. Seggel, A. Meybeck, M. Bernoux, M. Salvatore, J. Miranda & A. Agostini. Environment and Natural Resources Management Working Paper No. 62. Rome.
- FAO. 2016e. *Integrated policy for forests, food security and sustainable livelihoods. Lessons from the Republic of Korea*. Rome (<http://www.fao.org/3/a-i5444e.pdf>).
- FAO. 2017a. *The future of food and agriculture. Trends and challenges*. Rome. (<http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>)
- FAO. 2017b. *Addressing agriculture, forestry and fisheries in National Adaptation Plans – Supplementary guidelines*, (<http://www.fao.org/3/a-i6714e.pdf>).
- FAO/OIE/WHO/UN System Influenza Coordination/UNICEF/World Bank. 2008. *Contributing to One World, One Health. A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal-human-ecosystems interface* (<http://www.fao.org/docrep/011/aj137e/aj137e00.htm>).
- Feintrenie, L. 2014. Agro-industrial plantations in Central Africa, risks and opportunities. *Biodiversity and Conservation*, 23 (6): 1577–1589. <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-014-0687-5>.
- Firbank, L.G., Petit, S. Smart, S., Blain A. & Fuller, R.J. 2008. Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: a British perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 363: 777–787.
- Fischer, A., Sandström, C., Delibes-Mateos, M., Arroyo, B., Tadie, D., Randall, D., Hailu, F., Lowassa, A., Msuha, M., Kereži, V., Reljić, S., Linnell, J. & Majić, A. 2013. On the multifunctionality of hunting – an institutional analysis of eight cases from Europe and Africa. *J. Environ. Plan. Manag.*, 56: 531–552. doi:10.1080/09640568.2012.689615.

- Fischer, J., Abson, D., Butsic, V., Chappell, M., Ekroos, J., Hanspach, J., Kuemmerle, T., Smith, H. & Wehrden, H. 2014. Land sparing and land sharing: moving forward. *Conservation Letters*, 7: 149–157 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12084/epdf>).
- Fisher, R.J., Srimongkontip, S. & Veer, C. 1997. *People and forests in Asia and the Pacific: situation and prospects*. FAO/RAPA. Working Paper No. APFSOS/WP/27.
- Flohre, A., Fischer, C., Aavik, T., Bengtsson, J., Berendse, F., Bommarco, R., Ceryngier, P., Clement, L.W., Dennis, C., Eggers, S., Emmerson, M., Geiger, F., Guerrero, I., Hawo, V., Inhausti, P., Liira, J., Morales, M.B., Onate, J.J., Part, T., Weisser, W.W., Winqvist, C., Thies C. & Tschardtke, T. 2011. Agricultural intensification and biodiversity partitioning in European landscapes comparing plants, carabids and birds. *Ecological Applications*, 21(5): 1772–1781.
- Foli, S., Reed, J., Clendenning, J., Petrokofsky, G., Padoch, C. & Sunderland, T. 2014. To what extent does the presence of forests and trees contribute to food production in humid and dry forest landscapes? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 3(1): 15 (http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/AFoli1401.pdf).
- Food Secure Canada. 2008. *Food sovereignty in rural and remote communities*. Discussion Paper 2. Montreal, Canada.
- Ford, J.D. 2009. Vulnerability of Inuit food systems to food insecurity as a consequence of climate change: a case study from Igloodik, Nunavut. *Reg. Environ. Chang.*, 9(2): 83–100. doi:10.1007/s10113-008-0060-x.
- Forest Trends. 2013. *La forestería comunitaria en Honduras. Un camino hacia una mayor gobernanza forestal*. Information Brief 08. Washington, DC.
- Fortmann, L. 1984. The tree tenure factor in agroforestry with particular reference to Africa. *Agroforestry Systems*, 2: 231–248.
- Fortmann, L. & Bruce, J. W., eds. 1988. *Whose trees? Proprietary dimensions of forestry*. Boulder, USA, and London, Westview Press.
- Fortmann, L. & Riddell, J. 1984. *Trees and tenure: an annotated bibliography for agroforesters and others*. Nairobi, ICRAF.
- Franzel, S., Wambugu, C. & Tuwei, P. 2003. *The adoption and dissemination of fodder shrubs in central Kenya*. Agricultural Research and Network Series Paper No. 131. London, Overseas Development Institute.
- Franzel, S., Carsan, S., Lukuyu, B., Sinja, J. & Wambugu, C. 2014. Fodder trees for improving livestock productivity and smallholder livelihoods in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6: 98–103.
- Fredman, P., Stenseke, M., Sandell, K. & Mossing, A. 2013. Friluftsliv i förändring [Recreation life in transition]. Stockholm (<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6547-8.pdf?pid=6324>).
- Fredman, P., Boman, M., Lundmark, L. & Mattsson, L. 2008. Friluftslivets ekonomiska värden – en översikt [Swedish] (The economic value of recreation – an overview) (<http://svensktfriluftsliv.se/wp-content/uploads/2012/12/Friluftslivets-ekonomiska-v%C3%A4rden-Rapport-2008.pdf>).
- Freitas, B.M., Filho, A.J.S.P., Andrade, P.B., Lemos, C.Q., Rocha, E.E.M., Pereira, N.O., Bezerra, A.D.M., Nogueira, D.S., Alencar, R.L., Rocha, R.F. & Mendonça, K.S. 2014. Forest remnants enhance wild pollinator visits to cashew flowers and mitigate pollination deficit in NE Brazil. *Journal of Pollination Ecology*, 12(4): 22–30.
- Frison, E.A., Smith, I.F., Johns, T., Cherfas, J. & Eyzaguirre, P. 2006. Agricultural biodiversity, nutrition and health: making a difference to hunger and nutrition in the developing world. *Food and Nutrition Bulletin*, 27(2): 167–179.
- FSC (Forest Stewardship Council). 2015. *FSC principles and criteria for forest stewardship*. Bonn, Germany.
- FTA. 2016. *CGIAR Research Program Proposal Phase II — Forests, Trees and Agroforestry: Landscapes, Livelihoods and Governance* (<http://foreststreesagroforestry.org/forests-trees-and-agroforestry-landscapes-livelihoods-and-governance/>).
- FTA. 2017. *CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry: Landscape approaches to tackle climate change, and achieve sustainable development and food security* (<https://library.cgiar.org/bitstream/handle/10947/4658/FTA%20Leaflet.pdf?sequence=3>).
- Fuys, A. & Dohrn, S. 2010. Common property regimes: taking a closer look at resource access. In L. German, J. Ramisch & R. Verma, eds. *Beyond the biophysical. knowledge, culture and power in agriculture and natural resource management*. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Springer.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Kremen, C., Morales, J.M., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Carvalheiro, L.G., Chacoff, N.P., Dudenöhffer, J.H., Greenleaf, S.S., Holzschuh, A., Isaacs, R., Krewenka, K., Mandelik, Y., Mayfield, M.M., Morandin, L.A., Potts, S.G., Ricketts, T.H., Szentgyörgyi, H., Viana, B.F., Westphal, C., Winfree, R. & Klein, A.M. 2011. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey-bee visits. *Ecology Letters*, 14(10): 1062–1072.

- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Kremen, C., Carvalheiro, L.G., Harder, L.D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N.P., Dudenhöffer, J.H., Freitas, B.M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., Hipólito, J., Holzschuh, A., Howlett, B., Isaacs, R., Javorek, S.K., Kennedy, C.M., Krewenka, K.M., Krishnan, S., Mandelik, Y., Mayfield, M.M., Motzke, I., Munyuli, T., Nault, B.A., Otieno, M., Petersen, J., Pisanty, G., Potts, S.G., Rader, R., Ricketts, T.H., Rundlöf, M., Seymour, C.L., Schüepp, C., Szentgyörgyi, H., Taki, H., Tscharrntke, T., Vergara, C.H., Viana, B.F., Wanger, T.C., Westphal, C., Williams, N. & Klein, A.M. 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339: 1608–1611.
- Garibaldi, L.A., Carvalheiro, L.G., Vaissière, B.E., Gemmill-Herren, B., Hipólito, J., Freitas, B.M., Ngo, H.T., Azzu, N., Sáez, A., Åström, J., An, J., Blochtein, B., Buchori, D., Chamorro García, F.J., da Silva, F.O., Devkota, K., de Fátima Ribeiro, M., Freitas, L., Gaglianone, M.C., Goss, M., Irshad, M., Kasina, M., Pacheco Filho, A.J.S., Piedade Kiill, L.H., Kwapong, P., Nates Parra, G., Pires, C., Pires, V., Rawal, R.S., Rizali, A., Saraiva, A.M., Veldtman, R., Viana, B.F., Witter, S. & Zhang, H. 2016. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science*, 351(6271).
- Garnett, T. & Godfray, H.C.J. 2012. *Sustainable intensification in agriculture. Navigating a course through competing food system priorities*. Workshop Report (<http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/201207SustainableFoodReport.pdf>).
- Geist, H. & Lambin, E. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, 52: 143–144.
- Gerten, D., Schaphoff, S., Haberlandt, U., Lucht, W. & Sitch, S. 2004. Terrestrial vegetation and water balance—hydrological evaluation of a dynamic global vegetation model. *Journal of Hydrology*, 286(1): 249–270.
- Ghazoul, J. 2010. Extending certification to landscape mosaics. *ETFRN News*, 51: 182–187.
- Ghazoul, J., Garcia C. & Kushalappa C.G. 2009. Landscape labelling: A concept for nextgeneration payment for ecosystem service schemes. *Forest Ecology and Management*, 258: 1889–1895 (<http://www.fao.org/docrep/014/i2100e/i2100e06.pdf>).
- Ghimire, K. & Pimbert, M.P. 1997. *Social change and conservation, environmental politics and impacts of national parks and protected areas*. London, Routledge.
- Gibbs, H., Ruessch, A., Achard, F., Clayton, M., Holmgren, P., Ramankutty, N. & Foley, J. 2010. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Science*, 107: 16732–16737 (<http://www.pnas.org/content/107/38/16732.short>).
- Gibson, P.M. 1979. Therapeutic aspects of wilderness programs: a comprehensive literature review. *Therapeutic Recreation Journal*, 13: 21–33.
- Gibson, T.M. Lee, L.P. Koh, B.W. Brook, T.A. Gardner, J. Barlow, C.A. Peres, C.J. Bradshaw, W.F. Laurance, T.E. & Lovejoy, N.S. 2011. Sodhi primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, 478 (7369): 378–381.
- Gitz, V. & Meybeck, A. 2012 Risks, vulnerabilities and resilience in a context of climate change, In FAO. *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*, Rome (<http://www.fao.org/3/a-i3084e/i3084e03.pdf>).
- Glück, P. 2000. Policy means for ensuring the full value of forests to society. *Land Use Policy*, 17: 177–185.
- Godoy, C. 2010. *Propuesta para elaborar planes de manejo integrados de recursos forestales no maderables en la reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala*. San Carlos University (http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2613.pdf).
- Golden, C.D., Fernald, L.C.H., Brashares, J.S., Rasolofoniaina, B.J.R. & Kremen, C. 2011. Benefits of wildlife consumption to child nutrition in a biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Science*, 108: 19653–19656.
- Gond, V., Dubiez, E., Boulogne, M., Gigaud, M., Peroches, A., Pennec, A., Fauvet, N. & Peltier, R. 2016. Forest cover and carbon stock change dynamics in the Democratic Republic of Congo: case of the wood-fuel supply basin of Kinshasa. *Bois et Forêts des Tropiques*, (327): 19–28 (http://bft.cirad.fr/cd/BFT_327_19-28.pdf).
- Grau, R., Kuemmerle, T. & Macchi, L. 2013. Beyond 'land sparing versus land sharing': environmental heterogeneity, globalization and the balance between agricultural production and nature conservation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5: 477–483.
- Green, R.E., Cornell, S.J., Scharlemann, J.P.W. & Balmford, A. 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science*, 307: 550–555.
- Gyau, A., Takoutsing, B., De Grande, A. & Franzel, S. 2012. Farmers' motivation for collective action in the production and marketing of kola in Cameroon. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Sub Tropics*, 113: 43–50.
- Hadri, H. & Guellouz, M. 2011. *Forests and rangelands in the Near East Region. Facts and figures*. FAO Office for the Near East, Cairo.
- Hajjar, R., Oldekop, J.A., Cronkleton, P., Etue, E., Newton, P., Russel, A.J.M., Tjajadi, J.S., Zhou, W. & Agrawal, A. 2016. The data not collected on community forestry. *Conservation Biology*, 30(6): 1357–62 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12732/epdf>).

- Hansen, M.C., Potapov, P. V, Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S., Tyukavina, T, Thau, D., Stehman, S. V, Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O. & Townshend, J.R.G.** 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342: 850–853.
- Hardin, G.** 1968. The tragedy of the commons. *Science*, New Series, 162: 1243–1248.
- Harvey, C. A., Chacón, M., Donatti, C. I., Garen, E., Hannah, L., Andrade, A., Bede, L., Brown, D., Calle, A. & Chará, J.** 2014. Climate smart landscapes: opportunities and challenges for integrating adaptation and mitigation in tropical agriculture. *Conservation Letters*, 7: 77–90.
- Hawkins, R.P.** 1965. Factors affecting the yield of seed produced by different varieties of red clover. *Journal of Agricultural Science*, 65: 245–253.
- Headey, D.D.** 2013. Developmental drivers of nutritional change: a cross-country analysis. *World Development*, 42(1): 76–88.
- Heikkilä, R. & Aarnio, J.** 2001. Forest owners as moose hunters in Finland. *Alces*, 37: 89–96.
- Helms, J.** 2002. Forests, forestry, forester: What do these terms mean? *Journal of Forestry*, 100(8): 15–19.
- Henao-Bravo, E.I., Ordóñez, Y., Camino Velozo, R.de., Villalobos Soto, R. & Carrera Gambeta, F.** 2015. *El bosque secundario en Centroamérica: un recurso potencial de uso limitado por procedimientos y normativas inadecuadas*. Serie técnica. Boletín Técnico No.77 CATIE, CIFOR/FTA.
- Herzog, F.** 1998. Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe. *Agroforestry Systems*, 42: 61–80.
- Hickey, G., Pouliot, M., Smith-Hall, C., Wunder, S. & Nielsen, M.** 2016. Quantifying the economic contribution of wild food harvests to rural livelihoods: a global comparative analysis. *Food Policy*, 62: 122–132.
- HLPE.** 2012. *Food security and climate change*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2013. *Biofuels and food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2014a. *Food losses and waste in the context of sustainable food systems*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2014b. *Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2015. *Water for food security and nutrition*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2016. *Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock?* A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- Hobley, M.** 1996. *Participatory forestry: the process of change in India and Nepal*. Rural Development Forestry Study Guide 3. London, Overseas Development Institute.
- Holmgren, P.** 2006. Global land use area change matrix: input to GEO-4. Rome, FAO (<http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ag049e/ag049e00.pdf>).
- Holzschuh, A., Steffan-Dewenter, I. & Tschardtke, T.** 2010. How do landscape composition and configuration, organic farming and fallow strips affect the diversity of bees, wasps and their parasitoids? *Journal of Animal Ecology*, 79: 491–500.
- Hosonuma, N., Herold, M., De Sy, V., De Fries, R.S., Brockhaus, M., Verchot, L., Angelsen, A. & Romijn, E.** 2012. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environ. Res. Lett.*, 7(4): 4009.
- Howard, P.L. & Nabanoga, G.** 2007. Are there customary rights to plants? An inquiry among the Baganda (Uganda), with special attention to gender. *World Development*, 35(9): 1542–1563.
- Humphry, C.M., Clegg, M.S., Keen, C.L. & Grivetti, L.E.** 1993. Food diversity and drought survival. The Hausa example. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 44(1): 1–16.
- Hyden, G., Court, J. & Mease, K.** 2004. *Making sense of governance: empirical evidence from sixteen developing countries*. Lynne Rienner Publishers.
- IBA.** 2015. *Brazilian tree industry 2015: a report of the Brazilian tree industry*. Brasilia. 62 p. (http://www.iba.org/images/shared/iba_2015.pdf).
- Ibarra, J.T., Barreau, A., Del Campo, C., Camacho, C.I., Martin, G.J., & McCandless, S.R.** 2011. When formal and market-based conservation mechanisms disrupt food sovereignty: impacts of community conservation, payments for environmental services and food sovereignty in an indigenous community of the Chinantla, Oaxaca, Mexico. *International Forestry Review*, 13(3): 318–337.
- Ickowitz, A., Powell, B., A. Salim M.A. & Sunderland, T.** 2014. Dietary quality and tree cover in Africa. *Global Environmental Change*, 24: 287–294.
- Ickowitz, A., Rowland, D., Powell, B., Salim, M. A., & Sunderland, T.** 2016. Forests, trees, and micronutrient-rich food consumption in Indonesia. *PLoS ONE*, 11(5): e0154139.

- IEA (International Energy Agency).** 2010 *Energy technology perspectives. Scenarios and strategies to 2050*.
- ILO (International Labour Organization).** 1998. *Safety and health in forestry work: an ILO code of practice*. Geneva, Switzerland (http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_107793.pdf).
- Indrawan, M., Yabe, M., Nomura, H. & Harrison, R.** 2014. Deconstructing satoyama – the socio-ecological landscape in Japan. *Ecological Engineering*, 64: 77–84. doi:10.1016/j.ecoleng.2013.12.038.
- INDUFOR.** 2012. *Strategic review on the future of forest plantations*. Helsinki (<http://www.fao.org/forestry/42701-090e8a9fd4969cb334b2ae7957d7b1505.pdf>).
- IOM/NRC (Institute of Medicine/National Research Council).** 2009. *Sustaining global surveillance and response to emerging zoonotic diseases*. Washington, DC, The National Academies Press.
- IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services).** 2016. *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. S.G. Potts, V.L. Imperatriz-Fonseca, H.T. Ngo, J.C. Biesmeijer, T.D. Breeze, L.V. Dicks, L.A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A.J. Vanbergen, M.A. Aizen, S.A. Cunningham, C. Eardley, B.M. Freitas, N. Gallai, P.G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P.K. Kwapong, J. Li, X. Li, D.J. Martins, G. Nates-Parra, J.S. Pettis, R. Rader & B.F. Viana, eds. Bonn, Germany, Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 36 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri & L.A. Meyer, eds]. Geneva, Switzerland, IPCC.
- Iremonger, S. & Gerrand, A.M.** 2011. *Global ecological zones for FAO forest reporting, 2010*. Unpublished report. Rome, FAO.
- IUCN-CEESP.** 2008. Recognising and supporting indigenous & community conservation — ideas and experiences from the grassroots, *CEESP Briefing Note 9*. IUCN and CEESP, Gland and Tehran.
- Jackson, L., Bawa, K., Pascual, U. & Perrings, C.** 2005. *Agrobiodiversity: a new science agenda for biodiversity in support of sustainable agroecosystems*. DIVERSITAS Report No. 4. 40 p.
- Jackson, L.E., Pascual, U. & Hodgkin, T.** 2007 Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121: 196–210.
- Jamnadass, R.H., Dawson, I.K., Franzel, S., Leakey, R.R.B., Mithöfer, D., Akinnifesi, F.K. & Tchoundjeu, Z.** 2011. Improving livelihoods and nutrition in sub-Saharan Africa through the promotion of indigenous and exotic fruit production in smallholders' agroforestry systems: a review. *International Forest Review*, 13: 338–354.
- Jamnadass, R., McMullin, S., Miyuki, I., Dawson, I., Powell, B., Termote, C., Ickowitz, A., Kehlenbeck, K., Vinceti, B., van Vliet, N., Keding, G., Stadlmayr, B., Van Damme, P., Carsan, S., Sunderland, T., Njenga, M., Gyau, A., Cerruti, P., Schure, J., Kouame, C., Obiri-Darko, B., Ofori, D., Agarwal, B., Neufelt, H., Degrande, A & Serban, A.** 2015. Understanding the roles of forests and tree-based systems in food provision. In B. Vira, C. Wildburger & S. Mansourian, eds. *Forests, trees and landscapes for food security and nutrition: a global assessment report*, pp 25–50. IUFRO World Series, Volume 33. Vienna, International Union of Forestry Research Organisations (IUFRO) (<http://www.iufro.org/science/gfep/forests-and-food-security-panel/report/>).
- Joffre, R., Rambal, S. & Ratte, J.P.** 1999. The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems*, 45: 57–79.
- Johansson, T., Hjältén, J., de Jong, J. & von Stedingk, H.** 2009. *Environmental consideration and nature value indications* [in Swedish: Generell hänsyn och naturvärdesindicationer]. Solna.
- Johnson, C. & Forsyth, T.** 2002. In the eyes of the state: negotiating a “rights-based approach” to forest conservation in Thailand. *World Development*, 30(9): 1591–1605.
- Johnson, D.V.** 2010. The contribution of edible forest insects to human nutrition and to forest management: Current status and future potential. In P.B. Durst, D.V. Johnson, R.N. Leslie & K. Shono, eds. *Forest insects as food: humans bite back*. Proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development, February 2008. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Chiang Mai, Thailand.
- Johnson, K. B., Jacob, A., & Brown, M. E.** 2013. Forest cover associated with improved child health and nutrition: evidence from the Malawi Demographic and Health Survey and satellite data. *Global Health, Science and Practice*, 1(2): 237–248.
- Joppa, L.** 2012. Population change in and around protected areas. *Journal of Ecological Anthropology*, 1: 58–64.
- Jose, S.** 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview, *Agroforestry Systems*, 76(1): 1–10.
- Kanninen, M., Murdiyoso, D., Seymour, F., Angelsen, A., Wunder, S. & German, L.** 2007. *Do trees grow on money? The implications of deforestation research for policies to promote REDD*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (http://www.cifor.org/publications/pdf_files/cop/REDD_paper071207.pdf)

- Karjalainen, E., Sarjala, T. & Raito, H. 2010. Promoting human health through forests: overview and major challenges. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15: 1–8.
- Karp, D.S., Mendenhall, C.D., Sandí, R.F., Chaumont, N., Ehrlich, P.R., Hadly, E.A. & Daily, G.C. 2013. Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield. *Ecol. Lett.*, 16:1339–1347.
- Keenan, R.J., Reams, G.A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A. & Lindquist, E. 2015. Dynamics of global forest area: results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352: 9–20 (<http://www.fao.org/3/a-i4895e/i4895e02.pdf>).
- Kehlenbeck, K. & Jamnadass R. 2014. Food and nutrition – fruits, nuts, vegetables and staples from trees. In J. De Leeuw, M. Njenga, B. Wagner & M. Iiyama, eds. *Treesilience: an assessment of the resilience provided by trees in the drylands of Eastern Africa*, Chapter 6.2.1. Nairobi, ICRAF
- Keiser, J., Singer, B.H. & Utzinger, J. 2005. Reducing the burden of malaria in different eco-epidemiological settings with environmental management: a systematic review. *Lancet Infectious Diseases*, 5(11): 695–708.
- Keller, G.B., Mndiga, H. & Maass, B. 2006. Diversity and genetic erosion of traditional vegetables in Tanzania from the farmer's point of view. *Plant Genetic Resources*, 3: 400–413.
- Kennedy, E. & Peters, P. 1992. Household food security and child nutrition: the interaction of income and gender of household head. *World Development*, 20(8): 1077–1085.
- Kenny Jordan, C.B., Herz, C., Anazco, M. & Andrade, M. 1999. *Pioneering change: community forestry in the Andean highlands; natural resource management by rural communities in the highlands of Bolivia, Ecuador, Peru and Colombia*. Rome, FAO.
- Khalil, G.M. 1983. *Influence of windbreaks on microclimate and crop yields in West Nubariah region (Egypt)*. International seminar on shelterbelts. Tunis, International Development Research Centre.
- Khare, A., Sarin, M., Saxena, N.C., Palit, S., Bathla, S., Vania, F. & Satyanarayana, M. 2000. *Joint forest management: policy, practice and prospects*. London, IIED.
- Kimble J.M., Rice, C.W., Reed, D., Mooney, S., Follett, R.F. & Lal, R., eds. 2007. *Soil carbon management. Economic, environmental and societal benefits*. Boca Raton, USA, CRC Press. 280 p.
- Kiraz, K., Kart, L., Demir, R., Oymak, S., Gulmez, I., Unalacak, M. & Ozesmi, M. 2003. Chronic pulmonary disease in rural women exposed to biomass fumes. *Clinical and Investigative Medicine*, 26(5): 243–248.
- Kirschbaum, M.U.F., Keith, H., Leuning, R., Cleugh, H.A., Jacobsen, K.L., Van Gorsel, E. & Raison, R.J. 2007. Modelling net ecosystem carbon and water exchange of a temperate Eucalyptus delegatensis forest using multiple constraints. *Agricultural and Forest Meteorology*, 145: 48–68.
- Kissinger, G. 2013. Linking forests and food production in the REDD+ context. In M. Behnassi, O. Pollmann & G. Kissinger. *Sustainable food security in the era of local and global environmental change*, pp.41–65. Springer.
- Kissinger, G. Herold, M. & De Sy, V. 2012. *Drivers of deforestation and degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers*. Vancouver, Canada, Lexeme Consulting.
- Kivinen, S., Moen, J., Berg, A. & Eriksson, A. 2010. Effects of modern forest management on winter grazing resources for reindeer in Sweden. *Ambio*, 39(4): 269–278.
- Kleijn, D., Baquero, R.A., Clough, Y., Díaz, M., De Esteban, J., Fernández, F., Gabriel, D., Herzog, F., Holzschuh, A., Jöhl, R., Knop, E., Kruess, A., Marshall, E.J., Steffan-Dewenter, I., Tscharrntke, T., Verhulst, J., West, T.M. & Yela, J.L. 2006. Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9: 243–254.
- Kleijn, D., Kohler, F., Baldi, A., Batary, P., Concepcion, E.D., Clough, Y., Diaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Kovacs, A., Marshall, E. J. P., Tscharrntke, T. & Verhulst, J. 2009. On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276: 903–909.
- Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. & Tscharrntke, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. R. Soc. Lond. (Biol.)*, 274: 303–313.
- Klein, A.-M., Hendrix, S. D., Clough, Y., Scofield, A., & Kremen, C. 2014. Interacting effects of pollination, water and nutrients on fruit tree performance. *Plant Biology*, 17: 201–208.
- Köhl, M., Lasco, R., Cifuentes, M., Jonsson, O., Korhonen, K., Mundhenk, P., de Jesus Navar, J. & Stinson, G. 2015. Changes in forest production, biomass and carbon: results from the 2015 UN Global Forest Resources Assessment. *For. Ecol. Manag.*, 352: 21–34.
- Konijnendijk, C.C. 2010. *The forest and the city. The cultural landscape of urban woodland*. Dordrecht, Netherlands, Springer.
- Kormann, U., Scherber, C., Tscharrntke, T., Klein, N., Larbig, M., Valente, J.J., Hadley, A.S. & Betts, M.G. 2016. Corridors restore animal-mediated pollination in fragmented tropical forest landscapes. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*. doi:10.1098/rspb.2015.2347.
- Kremen, C., Niles, J.O., Dalton, M.G., Daily, G.C., Ehrlich, P.R., Fay, J.P., Grewal, D. & Guillery, R.P. 2000. Economic incentives for rain forest conservation across scales. *Science*, 288: 1828–1832.
- Krott, M. 2005. *Forest policy analysis*. Springer.
- Kuhnlein, H.V. & Turner, N.J. 1991. *Traditional plant foods of Canadian indigenous peoples: nutrition, botany and use*. Amsterdam, Gordon and Breach Publishers.

- Kuhnlein, H.V., Erasmus, B. & Spigelski, D., eds.** 2009. *Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health*. Rome, FAO/Montreal, Canada, Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment.
- Kumar, N., Harris, J. & Rawat, R.** 2015. If they grow it, will they eat and grow? Evidence from Zambia on agricultural diversity and child undernutrition. *The Journal of Development Studies*, 51(8): 1060–1077. doi:10.1080/00220388.2015.1018901.
- Kümpel, N.F.** 2006. *Incentives for sustainable hunting of bushmeat in Río Muni, Equatorial Guinea*. PhD Thesis, Imperial College, London (<https://www.zsl.org/sites/default/files/document/2014-01/Incentives-sustainable-hunting-bushmeat-kumpel-2006-phd-thesis-765.pdf>).
- Labrière, N., Laumonier, Y., Locatelli, B., Vieilledent, G. & Comptour M.** 2015. Ecosystem services and biodiversity in a rapidly transforming landscape in Northern Borneo. *PloS One*, 10 (10), e0140423 (18 p.) <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0140423>.
- Lambin, E. & Meyfroidt, P.** 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108(9): 3465–3472 (<http://www.pnas.org/content/108/9/3465.full.pdf>).
- Lamien, N. & Vognan, G.** 2001. *Importance of non-wood forest products as source of rural women income in Western Burkina Faso*. INERA Ouagadougou WP - INERA-4.
- Larson, A.M., Barry, D., Dahal, G.R. & Colfer, C.P., eds.** 2010. *Forests for people: community rights and forest tenure reform*. London, Earthscan.
- Lescano, C.E.** 1996. *Situación actual y estrategia para el desarrollo de la producción y el procesamiento de especies frutihortícolas Amazonicas subutilizadas*. Mesa Redonda sobre Complementariedad de la Producción Sostenible Frutihortícola Amazónica con el Desarrollo de Microempresas Agroindustriales en los Países del Tratado de Cooperación Amazónica. Pucallpa, Perú, 21–25 octubre. Rome, FAO, and Lima, Dept. de Montes, Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro-Tempore.
- Lescuyer, G., Cerutti, P.O. & Tsanga, R.** 2016. *Contributions of community and individual small-scale logging to sustainable timber management in Cameroon*. *International Forestry Review*, 18(1), n.spéc. Valuing the Cameroonian Forest: 40–51 (<http://dx.doi.org/10.1505/146554816819683744>).
- Levis, C., Costa, F.R.C., Bongers, F., Peña-Claros, M., Clement, C.R., Junqueira, A.B., Neves, E.G., Tamanaha, E.K., Figueiredo, F.O.G., Salomão, R.P., Castilho, C.V., Magnusson, W.E., Phillips, O.L., Guevara, J.E., et al.** 2017. Persistent effects on preolumbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science*, 355(6328): 925–931. doi:10.1126/science.aal0157.
- Lindahl, K.B., Sténs, A., Sandström, C., Johansson, J., Lidskog, R., Ranius, T. & Roberge, J.-M.** 2015. The Swedish forestry model: more of everything? *For. Policy Econ.* doi:10.1016/j.forpol.2015.10.012
- Lindner, M., Garcia-Gonzalo, J., Kolström, M., Green, T., Reguera, R., Maroschek, M., Seidl, R., Lexer, M.J., Netherer, S., Schopf, A., Kremer, A., Delzon, S., Barbati, A., Marchetti, M. & Corona, P.** 2008. *Impacts of climate change on European forests and options for adaptation*. Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. AGRI-2007-G4-06.
- Locatelli, B., Imbach, P. & Wunder, S.** 2013. Synergies and trade-offs between ecosystem services in Costa Rica. *Environmental Conservation*, 41 (1): 27–36 (<http://dx.doi.org/10.1017/S0376892913000234>).
- Locatelli, B.** 2016. Ecosystem Services and Climate Change. In: M. Potschin, R. Haines-Young, R. Fish & K.R. Turner, eds. *Routledge handbook of ecosystem services*, pp. 481–490. New York, USA, Routledge. ISBN 978-1-138-02508-0 (<https://www.routledge.com/products/9781138025080>).
- Lund, H.G.** 2002. When is a forest not a forest? *Journal of Forestry*, 100(8): 21–27.
- Lund, H.G.** 2014. What is a forest? Definitions do make a difference, an example from Turkey. *Avrasya Terim Dergisi*, 2(1): 1–8.
- Lund, H.G.** 2017. *Definitions of forests, deforestation, afforestation, and reforestation*. Forest Information Services. Gainesville, USA, Forest Information Services. Note: this paper has been continuously updated since 1998. Last updated 10 May 2017. doi:10.13140/RG.2.1.2364.9760.
- Lundgren, B.O. & Raintree, J.B.** 1982. Sustained agroforestry. In B. Nestel, ed. *Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia*, pp. 37–49. The Hague, ISNAR.
- Lynch, O.J. & Talbott, K.** 1995. *Balancing acts: community-based forest management and national law in Asia and the Pacific*. Washington, DC, World Resources Institute.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment).** 2005. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Vol. 5. Washington, DC, Island Press.
- MacDicken, K.G., Sola, P., Hall, J.E., Sabogal, C., Tadoum, M., & Wassiege, C.** 2015. Global progress towards sustainable forest management. *Forest Ecology and Management*, 352: 47–56 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715000560>).
- Mace, G.** 2014. Whose Conservation? *Science* 345 (6204): 1558–1560.
- MacKay, K.J. & Campbell, J.M.** 2004. An examination of residents' support for hunting as a tourism product. *Tour. Manag.*, 25: 443–452. doi:10.1016/S0261-5177(03)00127-4.
- Makindi, S.M., Mutinda, M.N., Olekaikai, N.K.W. & Aboud, A.A.** 2014. Human-wildlife conflicts: causes and mitigation measures in Tsavo Conservation Area, Kenya, *International Journal for Science and Research*, 3: 6.

- Marengo, J., Soares, W., Saulo, C. & Cima, M.** 2004. Climatology of the low-level jet east of the Andes as derived from the NCEP-NCAR reanalysis: characteristics and temporal variability. *Journal of Climate*, 17: 2261–2280.
- Mather, A.S. & Needle, C.L.** 1998. The forest transition: a theoretical basis. *Area*, 30(2): 117–124 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4762.1998.tb00055.x/epdf>).
- Mattsson, L.** 1990. Hunting in Sweden: extent, economic values and structural problems. *Scand. J. For. Res.*, 5: 563–573. doi:10.1080/02827589009382639.
- de Wasseige C., de Marcken P., Bayol N., Hiol Hiol F., Mayaux Ph., Desclée B., Nasi R., Billand A., Defourny P. & Eba'a Atyi R. (eds.)** 2012. *The forests of the Congo Basin – state of the forest 2008*. Publications Office of the European Union. Luxembourg. 276 p. ISBN: 978-92-79-22716-5, doi:10.2788/47210.
- Mwangi, E. & Wardell, A.** 2012. Multi-level governance of forest resources. *International Journal of the Commons*, 6: 79–103.
- May, P., Chevez, O. & Reydon, B.** 2001. *Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) en el Brasil*. FAO/RELAC. Informaciones para el uso sostenible.
- McAdam, J.H., Burgess, P.J., Graves, A.R., Rigueiro-Rodríguez, A. & Mosquera-Losada, M.R.** 2009. Agroforestry in Europe: current status and future prospects, In A. Rigueiro-Rodríguez, J. McAdam & M.R. Mosquera-Losada, eds. *Agroforestry in Europe, advances in agroforestry*, pp. 21–41. Dordrecht, Netherlands, Springer. doi:10.1007/978-1-4020-8272-6_2.
- McDermott, C.L., Irland, L.C. & Pacheco, P.** 2015. Forest certification and legality initiatives in the Brazilian Amazon: Lessons for effective and equitable forest governance. *For. Policy Econ.*, 50: 134–142.
- McIntyre, P., Liermann C. & Revenga, C.** 2016. Linking freshwater fishery management to global food security and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Science*, 113: 12880–12885 (<http://www.pnas.org/content/113/45/12880.abstract>).
- Menezes, J., van Leeuwen, J., Valiengo Valeri, S., Pessôa da Cruz, M. & Leandro, R.C.** 2008. Comparison of soils used for agroforestry and of remaining forests, in northern Rondônia State, Brazil. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 32(2) (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000200043).
- Mercer, C.W.L.** 1997. Sustainable production of insects for food and income by New Guinea villagers. *Ecology of Food and Nutrition*, 36: 151–157.
- Mertz, O., Leisz, S., Heinimann, A., Rerkasem, K., Thiha, Dressler, W., Cu, P.V., Vu, K. C., Schmidt-Vogt, D., Colfer, C. J. P., Epprecht, M., Padoch, C. & Potter, L.** 2009. Who counts? The demography of swidden cultivators. *Human Ecology*, 37: 281–289. doi:10.1007/s10745-009-9249-y.
- Mertz, O., Wadley, R.L., Nielsen, U., Bruun, T.B., Colfer, C.J.P., de Neergaard, A., Jepsen, M.R., Martinussen, T., Zhao, Q., Noweg, G.T. & Magid, J.** 2008. A fresh look at shifting cultivation: allow length an uncertain indicator of productivity. *Agricultural Systems*, 96: 75–84. doi:10.1016/j.agsy.2007.06.002.
- Messmer, T.A.** 2000. The emergence of human-wildlife conflict management: turning challenges into opportunities. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 45(3–4):97–102.
- Meyfroidt, P., Rudel, T.K. & Lambin, E.F.** 2010. Forest transitions, trade, and the global displacement of land use. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 107: 20917–20922.
- Miles, L., Newton, A., Defries, R., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., Kapos, V. & Gordon, J.** 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, 33: 491–505.
- Mills Busa, J.H.** 2013. Deforestation beyond borders: Addressing the disparity between production and consumption of global resources. *Conservation Letters*, 6(3): 192–199.
- Mitchell, M.G.E., Bennett, E.M. & Gonzalez, A.** 2014. Forest fragments modulated the provision of multiple ecosystem services, *J. Appl. Ecol.*, 51: 909–918.
- Miura, S., Amacher, M., Hofer, T., San-Miguel-Ayanz, J., Ernawati, & Thackway, R.** 2015. Protective functions and ecosystem services of global forests in the past quarter-century. *Forest Ecology and Management*, 352: 35–46 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.03.039>).
- Morales-Hidalgo, D., Oswalt, S.N. & Somanathan, E.** 2015. Status and trends in global primary forest, protected areas, and areas designated for conservation of biodiversity from the Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352: 68–77 (<http://www.fao.org/3/a-i4895e/i4895e07.pdf>).
- Moreno, G. & Pulido, F.J.** 2009. The functioning, management and persistence of dehesas, In A. Rigueiro-Rodríguez, J. McAdam & M.R. Mosquera-Losada, eds. *Agroforestry in Europe, advances in agroforestry*, pp. 127–160. Dordrecht, Netherlands, Springer.
- Mulenga, B.P., Richardson, R.B. & Tembo, G.** 2012. *Nontimber forest products and rural poverty alleviation in Zambia* (<http://www.saipar.org:8080/eprc/handle/123456789/58>).
- Murray, G.** 1981. *Mountain peasants in Honduras: guidelines for the reordering of smallholding adaptation to the pine forest*. Tegucigalpa, USAID.
- Musiani, M. Mamo, C., Boitani, L., Callaghan, C., Gates, C., Mattei, L., Visalberghi, E., Breck, S. & Volpi, G.** 2003. Wolf depredation trends and the use of fladry barriers to protect livestock in Western North America. *Conservation Biology*, 17(6): 1538–1547.

- Myers, S., Gaffikin, L., Golden, C., Ostfeld, R., Redford, K., Ricketts, T., Turner, W. & Osofsky, S.** 2013. Human health impacts of ecosystem alteration. *Proceedings of the National Academy of Science*, 110: 18753–18760.
- Nair, P.K.N.** 1993. *An introduction to agroforestry*. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Nair, V.D., Haile, S.G., Michel, G.-A. & Nair, P.K.** 2007. Environmental quality improvement of agricultural lands through silvopasture in southeastern United States. *Sci. Agric.*, 64(5): 513–519.
- Narain, U., Gupta, S. & van 't Veld, K.** 2008. Poverty and the environment: exploring the relationship between household incomes, private assets and natural assets. *Land Economics*, 84(1): 148–167. doi:10.3368/le.84.1.148.
- Nasi, R., Brown, D., Wilkie, D., Bennett, E., Tutin, C., Van Tol, G. & Christophersen, T.** 2008. *Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis*. Montreal, Canada, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, and Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR). Technical Series No. 33. 50 p.
- Nasi, R., Taber, A. & van Vliet, N.** 2011. Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *Int. For. Rev.*, 13(3): 355–368 (http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/ANasi1101.pdf).
- Nåsell, I.** 2005. A new look at the critical community size for childhood infections. *Theor. Popul. Biol.*, 67(3): 203–216.
- Ndembi, N., Habakkuk, Y., Takehisa, J., Takemura, T., Kobayashi, E., Ngansop, C., Songok, E., Miura, T., Ido, E., Hayami, M., Kaptue, L. & Ichimura, H.** 2003. HIV type 1 infection in pygmy hunter gatherers is from contact with Bantu rather than from nonhuman primates. *AIDS Res. Hum. Retroviruses*, 19(5): 435–439.
- Neumann, C.G., Murphy, S.P., Gewa, C., Grillenberger, M. & Bwibo, N.O.** 2007. Meat supplementation improves growth, cognitive, and behavioral outcomes in Kenyan children. *J. Nutr.*, 137(4): 1119–1123.
- Nobre, A.D.** 2014. *O futuro climático da Amazônia - relatório de avaliação científica*. S.J. Campos (SP), ARA (Articulación Regional Amazónica)/INPE/INPA
- Nordiska ministerrådet.** 1997. *Allemnasrätten i Norden* [in Swedish: Public right of access in Nordic countries] TemaNord 1997:501. ISBN 92-91209902.
- Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. & Greenfield, E.** 2014. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, 193: 119–129. doi:10.1016/j.envpol.2014.05.028.
- Nuttall, M., Berkes, F., Forbes, B., Kofinas, G., Vlassova, T. & Wenzel, G.** 2009. Hunting, herding, fishing and gathering: indigenous peoples and renewable resource use in the Arctic. In *Arctic climate impact assessment*, pp 681–780. Cambridge University Press (http://www.acia.uaf.edu/acia_review/acia_ch11_text_jan04.pdf).
- Nyong, A., Adesina, F. & Osman Elasha, B.** 2007. The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change*, 12(5): 787–797.
- Obiri, D.B., Bright, G.A., McDonald, M.A., Anglaaere, L.C.N. & Cobbina, J.** 2007. Financial analysis of shaded cocoa in Ghana. *Agroforestry Systems*, 71(2): 139–149.
- Obiri, D.B., Depinto, A. & Tetteh, F.** 2011. *Cost-benefit analysis of agricultural climate change mitigation options: the case of shaded cocoa in Ghana*. Research report prepared for IFPRI, Washington, DC. 56 p.
- OECD/IEA.** 2014. *Renewable energy 2014: market analysis and forecasts to 202* (<https://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2014sum.pdf>).
- Oh, H.-S., Rao, Y.S., Hoskins, M.W., Vergara, N.T. & Castro, C.P.** 1986. *Economic development and changing forest problems and policies: the case of Korea*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Oishi, T. & Hagiwara, M.** 2015. A preliminary report of the distribution of freshwater fish of the Congo River: Based on the observation of local markets in Brazzaville, Republic of Congo. *African Study Monographs*, 51: 93–105.
- Ojha, H.R.** 2014. Beyond the 'local community': the evolution of multi-scale politics in Nepal's community forestry regimes. *International Forestry Review*, 16(3): 339–353.
- Olivero, J., Fa, J., Real, R., Farfán, M., Márquez, A., Mario Vargas, J., Gonzalez, P., Cunningham, A. & Nasi, R.** 2016. Mammalian biogeography and the Ebola virus in Africa. *Mammal Review*, 47(1): 24–37. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/mam.12074>.
- Oliveira, L.J.C., Costa, M.H., Soares-Filho, B.S. & Coe, M.T.** 2013. Large-scale expansion of agriculture in Amazonia may be a no-win scenario. *Environ. Res. Lett.*, 8(2).
- Oliveira, G. & Hecht, S.** 2016. Sacred groves, sacrifice zones and soy production: globalization, intensification and neo-nature in South America, *The Journal of Peasant Studies*, 43(2): 251–285.
- Olson, S.H., Gangnon, R., Silveira, G.A. & Patz, J.A.** 2010. Deforestation and malaria in Mancio Lima county, Brazil. *Emerg. Infect. Dis.*, 16(7): 1108–1115.

- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V.N., Underwood, E.C., D'Amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J., Allnutt, T.F., Ricketts, T.H., Kura, Y., Lamoreux, J.F., Wettengel, W.W., Hedao, P. & Kassem, K.R. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience*, 51(11).
- Orjuela Vásquez, M. 2015. *Gobernanza para el Manejo Forestal Comunitario en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala y la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte de Nicaragua. Cuatro casos de estudio desde la perspectiva de los actores locales*. MSc Thesis. Turrialba, Costa Rica, CATIE (<http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8510>).
- Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. 2011. Background on the institutional analysis and development framework. *Policy Studies Journal*, 39: 7–27.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T. & Miyazaki, Y. 2010. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environ. Health Prev. Med.*, 15(1): 18–26. doi:10.1007/s12199-009-0086-9 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19568835>).
- Parrotta, J.A., Dey de Pryck, J., Obiri, B., Padoch, C., Powell, B., Sandbrook, C., Agarwal, B., Ickowitz, A., Jeary, K., Serban, A., Sunderland, T. & Nam Tu, T. 2015. The historical, environmental and socio-economic context of forests and tree-based systems for food security and nutrition. In B. Vira, C. Wildburger & S. Mansourian, eds. *Forests, trees and landscapes for food security and nutrition. A global assessment report*, pp. 51–86. IUFRO World Series, Volume 33.
- Parry, L., Barlow, J. & Peres, C.A. 2009. Hunting for sustainability in tropical secondary forests. *Conservation Biology*, 23(5): 1270–1280.
- Pattanayak, S., Dickinson, K., Corey, C., Murray, B., Sills, E. & Kramer, R. 2006. Deforestation, malaria, and poverty: a call for transdisciplinary research to support the design of cross-sectoral policies. *Sustain. Sci. Pract. Policy*, 2(2): 45–56.
- Patz, J.A., Confalonieri, U.E.C., Amerasinghe, F.P., Chua, K.B., Daszak, P., Hyatt, A.D., Molyneux, D., Thomson, M., Yameogo, L., Lazaro, M.M. *et al.* 2005. Human health: ecosystem regulation of infectious diseases. In MA. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*, Chapter 14, 391–415. Washington, DC, Island Press.
- Patz, J.A., Olson, S.H., Uejio, C.K. & Gibbs, H.K. 2008. Disease emergence from global climate and land use change. *Med. Clin. North Am.*, 92(6): 1473–1491.
- Payn, T., Carnus, J.-M., Smith, P., Kimberley, M., Kollert, W., Liu, S., Orazio, C. Rodriguez, L. Silva, L. & Wingfield, M. 2015. Changes in planted forests and future global implications. *Forest Ecology and Management*, 352: 57–67 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715003473>).
- PEFC. 2010. *PEFC international standard; requirements for certification schemes*. PEFC ST 1003.2010. Geneva, PEFC Council.
- Peng, L., Zhiming, F., Luguang, J., Chenhua, L. & Jinghua, Z. 2014. A review of swidden agriculture in Southeast Asia. *Remote Sensing*, 6:1654-1683. doi:10.3390/rs6021654
- Petrov, A. & Lobovikov, M. 2012. *The Russian Federation forest sector: outlook study to 2030*. Rome (<http://www.fao.org/docrep/016/i3020e/i3020e00.pdf>).
- Pereira-Goncalves, M., Panjer, M., Greenberg, T.S. & Magrath, W.B. 2012. *Justice for forests. Improving criminal justice efforts to combat illegal logging*. A World Bank Study. Washington, DC, The World Bank (http://siteresources.worldbank.org/EXTFINANCIALSECTOR/Resources/Illegal_Logging.pdf).
- Perfecto, I. & Vandermeer, J. 2010. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 107: 5786–5791.
- Phalan, B., Onial, M., Balmford, A. & Green, R.E. 2011. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. *Science*, 333(6047): 1289–1291.
- Phalan, B., Green, R.E., Dicks, L.V., Dotta, G., Feniuk, C., Lamb, A., Strassburg, B.B.N., Williams, D.R., zu Ermgassen, E.K.H.J. & Balmford, A. 2016. How can higher-yield farming help to spare nature? *Science*, 351(6272): 450–451. doi:10.1126/science.aad0055.
- Phalkey, R., Arandra-Jan, C., Marx, S., Höfle, B. & Sauerborn, B. 2015. Systematic review of current efforts to quantify the impacts of climate change on undernutrition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1073: E4522–E4529.
- Phelps, J., Carrasco, R., Webb, E., Koh, L.P. & Pascual, U. 2013. Agricultural intensification escalates future conservation costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 10(19): 7601–7606.
- Phelps, J., Webb, E.L. & Agrawal, A. 2010. Does REDD+ Threaten to Recentralize Forest Governance? *Science*, 328: 312–313.
- Pimbert, M.P. & Pretty, J.N. 1997. Parks, people and professionals. Putting “participation” into protected area management. In K. Ghimire & M.P. Pimbert, eds. *Social change and conservation*, pp. 297–330. London, Earthscan.
- Pimentel, D., McNair, M., Buck, L., Pimentel, M. & Kamil, J. 1997. The value of forests to world food security. *Human Ecology*, 25: 91–120.

- Pinstrup-Andersen, P.** 2013. Can agriculture meet future nutrition challenges? *European Journal of Development Research*, 25: 5–12.
- Piperata, B.A., Spence, J.E., da-Gloria, P. & Hubbe, M.** 2011. The nutrition transition in Amazonia: rapid economic change and its impact on growth and development in Ribeirinhos. *American Journal of Physical Anthropology*, 146: 1–13
- Po, J.Y.T., FitzGerald, J.M. & Carlsten, C.** 2011. Respiratory disease associated with solid biomass fuel exposure in rural women and children: systematic review and meta-analysis. *Thorax*, 66(3): 232–239.
- Poffenberger, M. & McGean, B.** 1996. *Village voices, forest choices*. Delhi, Oxford University Press.
- Pokharel, B., Branney, P., Nurse, M. & Malla, Y.,** 2008. Community forestry: conserving forests, sustaining livelihoods, strengthening democracy. In H. Ojha, N. Timsina, C. Kumar, B. Belcher & M. Banjade, eds. *Communities, forests and governance: policy and institutional innovations from Nepal*. New Delhi, Adroit.
- Potapov, P.V., Turubanova, S.A., Hansen, M.C., Adusei, B., Broich, M. & Altstatt, A.,** 2012. Quantifying forest cover loss in Democratic Republic of the Congo, 2000–2010, with Landsat ETM+ data. *Remote Sens. Environ.*, 122: 106–116.
- Poudyal, M. Ramamonijisoa, B., Hockley, N., Rakotonarivo, O., Gibbons, J., Mandimbinianiana, A. & Jones, J.** 2016. Can REDD+ social safeguards reach the “right” people? Lessons from Madagascar. *Global Environmental Change*, 37: 31–42.
- Powell, B., Hall, J. & Johns, T.** 2011. Forest cover, use and dietary intake in the East Usambara Mountains, Tanzania. *International Forestry Review*, 13(3): 305–317.
- Powell, B., Ickowitz, A., McMullin, S., Jamnadass, R., Miguel, C.P., Vasquez, P. & Sunderland, T.** 2013a. *The role of forests, trees and wild biodiversity for nutrition-sensitive food systems and landscapes*. Rome, FAO/WHO. 24 p.
- Powell, B., Maundu, P., Kuhnlein, H. V & Johns, T.** 2013b. Wild foods from farm and forest in the East Usambara Mountains, Tanzania. *Ecol. Food Nutr.*, 52(6): 451–478.
- Powell, B., Thilsted, S.H., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T. & Herforth, A.** 2015. Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security*, 7(3): 535–554.
- Power, E.M.** 2008. Conceptualizing food security for aboriginal people in Canada. *Can. J. Public Health*, 99(2): 95–97.
- Power, A.G.** 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B.*, 365(1554): 2959–2971.
- Pramova, E., Locatelli, B., Djoudi, H. & Somorin, O.A.** 2012. Forests and trees for social adaptation to climate variability and change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 3(6): 581–596.
- Pretty, J. & Bharucha, Z.** 2014. Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*. 114: 1571–1596.
- Pulla, S., Ramaswami, G., Mondal, N., Chitra-Tarak, R., Suresh, H.S., Dattaraja, H.S., Vivek, P., Parthasarathy, N., Ramesh, B.R. & Sukumar, R.** 2015. Assessing the resilience of global seasonally dry tropical forests. *International Forestry Review*, 17(S2) (<http://www.ingentaconnect.com/content/cfa/ifr/2015/00000017/A00202s2/art00007?crawler=true>).
- Püzl, H., Kleinschmit, D. & Arts, B.** 2014. Bioeconomy – an emerging meta-discourse affecting forest discourses? *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29: 386–393.
- Putz, F.E., Zuidema, P., Synnott, T., Pena-Claros, M., Pinard, M., Sheil, D., Vancaly, J., Sist, P., Gourlet-Gloury, S., Griscom, B., Palmer, J. & Zagt, R.** 2012. Sustaining conservation values in selectively logged tropical forests: The attained and the attainable. *Conservation Letters*, 5: 296–303.
- Rahman, S., Baldauf, C., Mollee, E.M., Al-Pavel, A., Abdullah-Al-Mamun, Mannan Toy M. & Sunderland, T.** 2013. Cultivated plants in the diversified homegardens of local communities in Ganges Valley, Bangladesh. *Science Journal of Agricultural Research and Management*.
- Rahman, S.A., Jacobsen, J.B., Heley, J.R., Roshetko, J.M. & Sunderland, T.** 2016. Finding alternatives to swidden agriculture: does agroforestry improve livelihood options and reduce pressure on existing forest? *Agroforestry Systems*, 91(1): 185–199 (<http://link.springer.com/article/10.1007/s10457-016-9912-4>).
- Randrup, T.B., Konijnendijk, C., Dobbertin, M.K. & Prüller, R.** 2005. The concept of urban forestry in Europe. In C.C. Konijnendijk, K. Nilsson, T.B., Randrup & J. Schipperijn, eds. *Urban forests and trees*, pp. 9–21. Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- Rapport, D., Costanza, R. & McMichael, A.** 1998. Assessing ecosystem health. *Trends in Ecology and Evolution*, 13: 397–402.
- Reed, J., van Vianen, J. & Sunderland, T.** 2015. *From global complexity to local reality: aligning implementation frameworks with Sustainable Development Goals and landscape approaches*. CIFOR InfoBrief No. 129. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Reed, J., van Vianen, J., Deakin, E., Barlow, J. & Sunderland, T.** 2016. Integrated landscape approaches to managing social and environmental issues in the tropics: learning from the past to guide the future. *Global Change Biology*, 22(7): Pages 2540–2554 doi:10.1111/gcb.13284

- Reed, J., van Vianen, J., Foli, S., Clendenning, J., Yang, K., MacDonald, M., Petrokofsky, G., Padoch, C. & Sunderland, T. 2017. *Trees for life: the ecosystems service contribution for trees to food production and livelihoods in the tropics*. Forest Policy and Economics (<http://www.cifor.org/library/6381/trees-for-life-the-ecosystem-service-contribution-of-trees-to-food-production-and-livelihoods-in-the-tropics/>).
- Reij, C. 2014. Re-greening the Sahel: linking adaptation to climate change, poverty reduction, and sustainable development in drylands. In S. Hecht, K. Morrison & C. Padoch, eds. *The social lives of forests: past, present and future of woodland resurgence*, Chicago and London, University of Chicago Press.
- Reisner, Y., de Filippi, R., Herzog, F. & Palma, J. 2007. Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering*, 29(4): 401–418.
- Rerkasem, K., Lawrence, D., Padoch, C., Schmidt-Vogt, D., Ziegler, A.D. & Bruun, T.B. 2009. Consequences of swidden transitions for crop and fallow biodiversity in Southeast Asia. *Human Ecology*, 37(3): 347–360.
- Ribot, J.C. 1999. Decentralisation, participation and accountability in Sahelian forestry: legal instruments of political-administrative control. *Africa*, 69: 23–65.
- Ribot, J.C., 2006. Authority over forests: empowerment and subordination in Senegal's democratic decentralization. *Development and Change*, 40: 105–129.
- Richardson, R.B. 2010. Ecosystem services and food security: economic perspectives on environmental sustainability. *Sustainability*, 2(11): 3520–3548.
- Ricketts, T.H. 2004. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. *Conservation Biology*, 18(5): 1262–1271.
- Ricketts, T.H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmill-Herren, B., Greenleaf, S.S., Klein, A.M., Mayfield, M.M., Morandin, L.A., Ochieng, A. & Viana B.F. 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters*, 11: 499–515.
- Rigueiro-Rodríguez, A., McAdam, J. & Mosquera-Losada, M.R., eds. 2009. *Agroforestry in Europe, advances in agroforestry*. Dordrecht, Netherlands, Springer.
- Rival, A., Montet, D. & Pioch, D. 2016. Certification, labelling and traceability of palm oil: can we build confidence from trustworthy standards? *Oléagineux Corps gras Lipides*, 23 (6), D609. 11 p. (<http://dx.doi.org/10.1051/ocl/2016042>).
- Robledo, C. & Forner, C. 2005. *Adaptation of forest ecosystems and the forest sector to climate change*. FAO Forests and Climate Change Working Paper 2. Rome, FAO.
- Rodrigues, A.S.L., Ewers, R.M., Parry, L., Souza, Jr, C., Veríssimo, A. & Balmford, A. 2009. Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. *Science*, 324(5933): 1435–1437.
- Roturier, S. & Roué, M. 2009. Of forest, snow and lichen: Sámi reindeer herders' knowledge of winter pastures in northern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 258(9): 1960–1967.
- Rowland, D., Blackie, R.R., Powell, B., Djoudi, H., Vergles, E., Vinceti, B. & Ickowitz, A. 2015. Direct contributions of dry forests to nutrition: a review. *International Forestry Review*, 17(S2): 45–53.
- Rowland, D., Ickowitz, A., Powell, B., Nasi, R. & Sunderland, T. 2016. Forest foods and healthy diets: quantifying the contributions. *Environmental Conservation*. doi:10.1017/S0376892916000151.
- RRI (Rights and Resources Initiative). 2012. *What rights? A comparative analysis of developing countries' national legislation on community and indigenous peoples' forest tenure rights*. Washington, DC, Rights and Resources Initiative (<http://www.rightsandresources.org/>).
- RRI. 2015. *Who owns the world's land? A global baseline of formally recognized indigenous and community land rights*. Washington, DC.
- Rudel, T.K., Bates, D. & Machinguashi, R. 2009. A tropical forest transition? Agricultural change, out-migration and secondary forest in the Ecuadorian Amazon. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(1): 87–102.
- Ruel, M.T. & Alderman, H. 2013. Nutrition-sensitive interventions and programmes: how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition? *The Lancet*, 382, 536–551.
- Ruf, F. & Schroth, G. 2004. Chocolate forests and monocultures: a historical review of cocoa growing and its conflicting role in tropical deforestation and forest conservation. In G. Schroth, G.A.B. Da Fonseca, C.A. Harvey, C. Gascon, H.L. Lasconcelos & A.N. Izac, eds. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington, DC, Island Press.
- Ruiz-Pérez, M., Almeida, M., Dewi, S., Costa, E.M.L., Pantoja, M.C., Puntodewo, A., de Postigo, A.A. & de Andrade, A.G. 2005. Conservation and development in Amazonian extractive reserves: the case of Alto Juruá. *Ambio*, 34(3): 218–223.
- Sachs, J.D., Remans, R., Smukler, S.M., Winowiecki, L., Andelman, S.J., Cassman, K.G., Castle, D., DeFries, R., Denning, G., Fanzo, J., Jackson L.E., Leemans, R., Lehmann, J., Milder, J.C., Naeem, S., Nziguheba, G., Palm, C.A., Pingali, P.L., Reganold, J.P., Richter, D.D., Scherr, S.J., Sircely, J., Sullivan, C., Tomich, T.P. & Sanchez, P.A. 2012. Effective monitoring of agriculture: a response. *J. Environ. Monitor.*, 14: 738–742. doi:10.1039/c2em10584e.
- Saifi, M., Boulghobra, N. & Fattoum, L. 2015. The Green Dam in Algeria as a tool to combat desertification. *Planet@risk*, 3(1): 68–71.

- Salo, M., Sirén, A. & Kalliola, R.** 2014. *Diagnosing wild species harvest, resource use and conservation*. Elsevier.
- Samuelson, P.A.** 1954. The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36(4): 387–389. doi:10.2307/1925895.
- Sanchez, A.** 2015. Análisis de la cobertura forestal de Costa Rica entre 1960 y 2013. *Ambientico*, 253, Editorial, p. 2–3.
- Sandström, C. & Widmark, C.** 2007. Stakeholders' perceptions of consultations as tools for co-management — A case study of the forestry and reindeer herding sectors in northern Sweden. *Forest Policy and Economics*, 10: 25–35.
- Saunders, J. & Nussbaum, R.** 2007. *Forest governance and reduced emissions from deforestation and degradation (REDD)*, Chatham House Briefing Paper, EEDP 07/03.
- Saxena, N.C.** 1997. *The saga of participatory forest management in India*. CIFOR Special Publication. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J-L., Sheil, D., Meijaard, E., Venter, M., Boedhihartono, A.K., Day, M., Garcia, C., van Oosten, C. & L. Buck, L.** 2013. The landscape approach: ten principles to apply at the nexus of agriculture, conservation and other competing land-uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21): 8345–8348.
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity).** 2006. *Global biodiversity outlook 2*. Montreal (available at: <http://www.cbd.int/doc/gbo/gbo2/cbd-gbo2-en.pdf>)
- Schabel, H.G.** 2010. Forests insects as food: a global review. In P.B. Durst, D.V. Johnson, R.N. Leslie & K. Shono, eds. *Forest insects as food: humans bite back*, pp. 37–64. Proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development, 19–21 February 2008.
- Scherr, S.J. & McNeely, J.A.** 2008. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of 'ecoagriculture' landscapes. *Philos. Trans. R. Soc. B*, 363: 477–494.
- Schlegel, S.A. & Guthrie, H.A.** 1973. Diet and the tiruray shift from swidden to plow farming. *Ecology of Food and Nutrition*, 2(3): 181–191. doi:10.1080/03670244.1973.9990335.
- Sendzimir, J., Reij, C.P. & Magnuszewski, P.** 2011. Rebuilding resilience in the Sahel: regreening in the Maradi and Zinder regions of Niger. *Ecology and Society*, 16(3): 1.
- Seppälä, R., Buck, A. & Katila, P. eds.** 2009. *Adaptation of forests and people to climate change*. A global assessment report. IUFRO World Series Volume 22. Helsinki, International Union of Forest Research Organizations.
- Sepúlveda, M. & Nyst, C.** 2012. *The human rights approach to social protection*. Ministry of Foreign Affairs, Finland (<http://www.ohchr.org/Documents/Issues/EPoverty/HumanRightsApproachToSocialProtection.pdf>).
- Settele, J., Scholes, R., Betts, R., Bunn, S., Leadley, P., Nepstad, D., Overpeck, J.T. & Taboada, M.A.** 2014. Terrestrial and inland water systems. In C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea & L.L. White, eds. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. Part A: global and sectoral aspects, pp. 271–359. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- Seymour, F.** 2008. *Forests, climate change, and human rights: managing risk and trade-offs*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Shackleton, C. & Shackleton, S.** 2004. The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety nets: A review of evidence from South Africa. *South African Journal of Science*, 100(11-12): 658–664.
- Shanley, P., Luz, L. & Swingland, I.R.** 2002. The faint promise of a distant market: a survey of Belém's trade in non-timber forest products. *Biodiversity and Conservation*, 11: 615–636.
- Shin, W.S., Yeoun, P.S., Yoo, R.W. & Shin, C.S.** 2010. Forest experience and psychological health benefits: the state of the art and future prospect in Korea. *Environmental Health and Preventative Medicine*, 15(1): 38–47.
- Shvidenko, A., Barber, C.V., Persson, R., Gonzalez, P. & Hassan, R.** 2005. *Forest and woodland systems*. In MA. *Ecosystems and human well-being/current state and trends*, pp 585–622. Washington, DC, Island Press.
- Singh, V.P., Sinha, R.B., Nayak, D., Neufeldt, H., van Noordwijk, M. & Rizvi, J.** 2016. The national agroforestry policy of India: experiential learning in development and delivery phases. *ICRAF Working Paper No. 240*. New Delhi, World Agroforestry Centre. doi:<http://dx.doi.org/10.5716/WP16143.PDF>.
- Sinu, P.A., Kent, S.M. & Chandrashekara, K.** 2012. Forest resource use and perception of farmers on conservation of a usufruct forest (Soppinabetta) of Western Ghats, India. *Land Use Policy*, 29: 702–709.
- Sloan S. & Sayer, J.** 2015. Forest Resources Assessment of 2015 shows positive global trends but forest loss and degradation persist in poor tropical countries. *Forest Ecology and Management*, 352: 134–145 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715003394>).
- Smith, D.A.** 2005. Garden game: shifting cultivation, indigenous hunting and wildlife ecology in Western Panama. *Human Ecology*, 33(4): 505–537.

- Smith, P., Haberl, H., Popp, A., Erb, K. h., Lauk, C., Harper, R., Tubiello, F. N., Siqueira Pinto, A., Jafari, M. & Sohi, S. 2013. How much land based greenhouse gas mitigation can be achieved without compromising food security and environmental goals? *Global Change Biology*. 19: 2285–2302.
- Smith P., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E.A., Haberl, H., Harper, R., House, J., Jafari, M., Maser, O., Mbow, C., Ravindranath, N.H., Rice, C.W., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F. & Tubiello, F.N. 2014. Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel & J.C. Minx, eds. *Climate Change 2014: Mitigation of climate change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- Soini, E. & Coe, R. 2014. Principles for design of projects introducing improved wood-burning cooking stoves. *Development in Practice*, 24: 908–920.
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Slunga Järholm, L., Lundell, Y., Brännström, R. & Dolling, A. 2011. Can the boreal forest be used for rehabilitation and recovery from stress-related exhaustion? A pilot study. *Scandinavian Journal of Forestry Research*, 26: 245–256.
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Dolling, A., Lundell, Y., Nilsson, L. & Slunga Järholm, L. 2015. Can rehabilitation in boreal forests help recovery from exhaustion disorder? The randomised clinical trial ForRest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30(8): 732–748, doi:10.1080/02827581.2015.1046482.
- Sorrenti, S. 2017. *Non-wood forest products in international statistical systems*. Non-wood Forest Products Series No. 22. Rome, FAO.
- Spalding, M., Kainuma, M. & Collins, L. 2011. *World atlas of mangroves*. London, Earthscan.
- Spies, T. 2003. *New finding about old-growth forest*. PNW Science Update Series. US Department of Agriculture Pacific Northwest Research Station (<http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/science-update-4.pdf>).
- Stadtmüller, T. 1987. *Cloud forests in the humid tropics, a bibliographic review*. The United Nations University.
- Stara, K., Tsiakiris, R., Nitsiakos, V. & Halley, J.M. 2016. Religion and the management of the commons. The sacred forests of Epirus. In M. Agnoletti & F. Emanuelli, eds. *Biocultural diversity in Europe*, pp. 283–302. Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-26315-1_15.
- State Forestry Administration. 2013. *National report on sustainable forest management*. China Forest Publishing House.
- Sténs, A., Sandström, C. 2013. *Divergent interests and ideas around property rights: The case of berry harvesting in Sweden*. For. Policy Econ. 33, 56–62. doi:10.1016/j.forpol.2012.05.004.
- Stephens, C., Porter, J., Nettleton, C. & Willis, R. 2006. Disappearing, displaced, and undervalued: a call to action for Indigenous health worldwide. *Lancet*, 367(9527): 2019–2028.
- Sterner, T & Coria, J. 2012. *Policy instruments for environmental and natural resource management*. Second ed. Rff Press.
- Storaas, T., Gundersen, H., Henriksen, H. & Andreassen, H. 2001. The economic value of moose in Norway – a review. *Alces*, 36(1): 87–101.
- Strassburg, B.B.N., Latawiec, A.E., Barioni, L.G., Nobre, C.A., da Silva, V.P., Valentim, J.F., Vianna, M. & Assad, E.D. 2014. When enough should be enough: improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. *Global Environmental Change*, 28: 84–97.
- Subramanyam, M.A., Kawachi, I., Berkman, L.F. & Subramanian, S. V. 2011. Is economic growth associated with reduction in child undernutrition in India? *PLoS Med.*, 8(3): e1000424.
- Sundar, N., Jeffery, R. & Thin, N. 2001. *Branching out: joint forest management in India*. Oxford University Press.
- Sunderland, T.C.H. 2011. Food security: why is biodiversity important? *International Forestry Review*, 13(3): 265–274.
- Sunderland, T., Achdiawan, R., Angelsen, A., Babigumira, R., Ickowitz, A., Paumgarten, F., Reyes-García, V. & Shively, G. 2014. Challenging perceptions about men, women, and forest product use: a global comparative study. *World Development*, 64: S56–S66 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.003>).
- Sunderland, T.C.H., Powell, B., Ickowitz, A., Foli, S., Pinedo-Vasquez, M., Nasi, R. & Padoch, C. 2013. *Food security and nutrition: the role of forests*. Discussion Paper. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Sylvester, O. & Segura, A.G. 2016. Landscape ethnoecology of forest food harvesting in the Talamanca Bribri Indigenous Territory, Costa Rica. *Journal of Ethnobiology*, 36(1): 215–233.
- Sylvester, O., Segura A.G. & Davidson-Hunt, I. 2016. *The protection of forest biodiversity can conflict with food access for indigenous people*. University for Peace Paper, No. 3.
- Taki, H., Kevan, P.G. & Ascher, J.S. 2007. Landscape effects of forest loss in a pollination system. *Landscape Ecology*, 22(10): 1575–1587.

- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity).** 2010. *Mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. By P. Sukhdev, H. Wittmer, C. Schröter-Schlaack, C. Nesshöver, J. Bishop, P. ten Brink, H. Gundimeda, P. Kumar & B. Simmons.
- ten Kate, K. & Laird, S.A.** 1999. *The commercial use of biodiversity*. London, Earthscan. 398 p.
- Torquebiau, E., Garcia, C.A. & Cholet, N.** 2012. Landscape ecosystem services: labelling rural. *Perspective – Cirad*, 16: 1–4 (<http://dx.doi.org/10.18167/agritrop/00022>).
- Tscharntke, T., Klein, A., Kruess, A., Steffandewenter, I. & Thies, C.** 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity: ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8: 857–874.
- Turner, M.G.** 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 20: 171–197. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.20.110189.001131>.
- Turpie, J., Warr, B., Ingram, J.C. & Masozera, M.** 2015. *The economic value of Zambia's ecosystems and potential benefits of REDD+ in green economy transformation in Zambia*. Report to the United Nations Environment Programme on behalf of the Ministry of Lands, Natural Resources and Environmental Protection, Zambia. 120 p.
- UN.** 2009. *The State of the World's Indigenous People*. New York, USA, UN Department of Economic and Social Affairs, Permanent Forum on Indigenous Issues.
- UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs).** 2014. *World urbanization prospects. Highlights*. ESA/P/WP.241. New York, USA, United Nations Population Division.
- UNDESA.** 2015. *World population prospects. Key findings and advance tables*. The 2015 Revision. New York, USA, United Nations Population Division.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).** 2004. *Forest legislation in Europe: how 23 countries approach the obligation to reforest public access and use of non-wood forest products*, Geneva Timber and Forest Discussion Paper 37. Geneva (www.fao.org/3/a-ae892e.pdf).
- UNEP (United Nations Environment Programme).** 2014. *Building natural capital: how REDD+ can support a green economy*. Report of the International Resource Panel, UNEP, Nairobi (https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/041/original/Building_national_capital_how_REDD_can_support_a_Green_Economy-2014IRP-Full.pdf?1395408403).
- UNGA (United Nations General Assembly).** 2008. *Non-legally binding instrument on all types of forests*. Resolution A/RES/62/98 of 31 January 2008 (http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/62/98).
- UNGA.** 2012. *Promotion and protection of human rights: human rights questions, including alternative approaches for improving the effective enjoyment of human rights and fundamental freedoms*. Report of the 3rd Committee: General Assembly, 67th session. A/67/457/Add.2 (<http://www.refworld.org/docid/50f6a81e2.html>).
- UNGA.** 2014. *Final report: the transformative potential of the right to food*, Report of the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter, A/HRC/25/57 (www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310_finalreport_en.pdf).
- UNICEF.** 2004. *The State of the World's Children 2004. Annex B. Human rights-based approach: Statement of common understanding* (<https://www.unicef.org/sowc04/files/AnnexB.pdf>).
- UNICEF.** 2012. *Water, sanitation and hygiene*. UNICEF Indonesia Issue Briefs.
- Vanaspong, C.** 2012. *A case study of Thai migrant workers exploited in Sweden*. International Labour Organization–European Union Project: Going Back–Moving On: Economic and Social Empowerment of Migrants, Including Victims of Trafficking, Returned from European Union and Neighbouring Countries (http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-manila/documents/publication/wcms_182264.pdf).
- Van Lierop, P. & Lindquist, E.** 2015. Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases and severe weather events. *For. Ecol. Manag.*, 352: 78–88.
- van Vliet, N. Nasi, R., Abernethy, K., Farguot, C., Kümpell, N., Obian, A.-M. & Ringuet, S.** 2012. The role of wildlife for food security in Central Africa: a threat to biodiversity? In C. de Wasseige, P. de Marcken, N. Bayol, F., Hiol Hiol, P. Mayaux, B., Desclée, R. Nasi, A. Billand, P. Defourny & R. Eba'a Atyi, eds. *The forests of the Congo Basin: state of the forest 2010*, pp. 123–135. Publications Office of the European Union. Luxembourg. 276 p. ISBN: 978-92-79-22716-5, doi:10.2788/47210.
- van Vliet, N., Fa, J.E. & Nasi, R.** 2015. Managing hunting under uncertainty: from one-off ecological indicators to resilience approaches in assessing the sustainability of bushmeat hunting. *Ecology and Society*, 20(3).
- Vijayan, S. & Pati, B.P.** 2002 Impact of changing cropping patterns on man-animal conflicts around Gir Protected Area with specific reference to Talala sub-district, Gujarat, India. *Population and environment*, 23(6): 541–559.
- Vinceti, B., Termote, C., Ickowitz, A. Powell, B., Kehlenbeck, K. & Hunter, D.** 2013. The contribution of forests and trees to sustainable diets. *Sustainability*, 5(11): 4797–4824; doi:10.3390/su5114797.
- Vinceti, B., Eyzaguirre, P. & Johns, T.** 2008. The nutritional role of forest plant foods for rural communities. In C.J.P. Colfer, ed. *Human health and forests: a global overview of issues, practice and policy*. Volume 12, pp 63–93. London, Earthscan.

- Vira, B., Wildburger, C. & Mansourian, S., eds.** 2015. Forests, trees and landscapes for food security and nutrition. *IUFRO World Series*, 33.
- Vittor, A.Y., Gilman, R.H., Tielsch, J., Glass, G., Shields, T., Lozano, W.S., Pinedo-Cancino, V. & Patz, J.A.** 2006. The effect of deforestation on the human-biting rate of *Anopheles darlingi*, the primary vector of falciparum malaria in the Peruvian Amazon. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 74: 3–11.
- von Maydell, H-J.** 1994. Agroforestry in Central, Northern and Eastern Europe. In E. Welte, I. Szabolcs, & R.F. Huettl, eds. *Agroforestry and land use change in industrialized nations*. Proceedings of the 7th CIEC Symposium, pp 65–74. Berlin, Germany.
- Vors, L.S. & Boyce, M.S.** 2009. Global declines of caribou and reindeer. *Global Change Biology*, 15(11): 2626–2633.
- Wadsworth, F.** 1997. *Forest production for tropical America*. Agricultural Handbook 710. Washington, DC, USDA.
- Wan, M., Colfer, C.J.P. & Powell, B.** 2011. Forests, women and health: opportunities and challenges for conservation. *Int. For. Rev.*, 13(3): 369–387.
- Watson, J.C., Wolf, A.T. & Ascher, J.S.** 2011. Forested landscapes promote richness and abundance of native bees (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) in Wisconsin apple orchards. *Environmental Entomology*, 40(3): 621–632.
- WCFS (World Commission on Forests and Sustainable Development).** 1999. *Our forests, our future*. Summary Report of the World Commission on Forests and Sustainable Development (<https://www.iisd.org/pdf/wcfsdsummary.pdf>).
- Weladji, R.B. & Tchamba, M.N.** 2003. Conflict between people and protected areas within the Bénoué Wildlife Conservation Area, North Cameroon. *Oryx*, 37(1): 72–79.
- Wenhua, L.** 2004. Degradation and restoration of forest ecosystems in China. *For Ecol. Manage.*, 201: 33–41.
- West, P., Igoe, J. & Brockington, D.** 2006. Parks and peoples: the social impact of protected areas. *Annual Review of Anthropology*, 35: 251–277.
- Whiteman, A., Wickramasinghe, A. & Piña, L.** 2015. Global trends in forest ownership, public income and expenditure on forestry and forestry employment. *Forest Ecology and Management*, 352: 99–108.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A.G., de Souza Dias, B.F., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G.M., Marten, R., Myers, S.S., Nishtar, S., Osofsky, S.A., Pattanayak, S.K., Pongsiri, M.J., Romanelli, C., Soucat, A., Vega, J. & Yach, D.** 2015. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, 386(10007): 1973–2028.
- WHO/CBD.** 2015. *Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review* (<https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>).
- WHO (World Health Organization).** 2015. *Global Health Observatory data repository* (<http://apps.who.int/gho/data/node.main.CODREG6?lang=en>).
- Widmark, C.** 2009. *Management of multiple-use commons - focusing on land use for forestry and reindeer husbandry in northern Sweden*. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
- Widmark, C., Bostedt, G., Andersson, M. & Sandström, C.** 2011. *Measuring transaction costs incurred by landowners in multiple-use situations* (No. 376). Umeå.
- Wiens, V., Kyngäs, H. & Pölkki, T.** 2016. The meaning of seasonal changes, nature, and animals for adolescent girls' wellbeing in northern Finland: a qualitative descriptive study. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 11: 30160.
- Wingfield, M.J., Slippers, B., Hurley, B.P., Coutinho, T.A., Wingfield, B.D. & Roux, J.** 2008. Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity. *Southern Forests*, 70: 139–144.
- Willebrand, T.** 2009. Promoting hunting tourism in north Sweden: opinions of local hunters. *Eur. J. Wildl. Res.*, 55: 209–216. doi:10.1007/s10344-008-0235-2.
- Williams, A.P., Allen, C.D., Macalady, A.K., Griffin, D., Woodhouse, C.A., Meko, D.M., Swetnam, T.W., Rauscher, S.A., Seager, R., Grissino-Mayer, H.D., Dean, J.S., Cook, E.R., Gangogadagamage, C., Cai, M. & McDowell, N.G.** 2013. Temperature as a potent driver of regional forest drought stress and tree mortality. *Nat. Clim. Change*, 3: 292–297. doi:10.1038/nclimate1693.
- World Food Summit.** 1996. *Rome Declaration World Food Security*. Rome, FAO (<http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>).
- Wunder, S.** 2005. *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research. *Occasional Paper No.42*.
- Wunder, S., Borner, J., Shively, J. & Wyman, M.** 2014. Safety nets, gap filling and forests: a global-comparative perspective. *World Development*, 64(1): S29–S42.
- WWF/IIASA.** 2012. *Living Forests Report*. Gland, Switzerland, WWF and IIASA.
- Yasuoka, J. & Levins, R.** 2007. Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 76(3): 450–460.
- Zhang, W., Ricketts, T.H., Kremen, C., Carney, K. & Swinton, S.M.** 2007. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics*, 64(2): 253–260.

- Zomer, R.J, Trabucco, A., Coe, R. & Place, F.** 2009. *Trees on farm: analysis of global extent and geographical patterns of agroforestry*. ICRAF Working Paper. Nairobi, World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Zomer, R.J., Trabucco, A., Coe, R., Place, F., van Noordwijk, M. & Xu, J.** 2014. *Trees on farms: an update and reanalysis of agroforestry's global extent and socio-ecological characteristics*. ICRAF Working Paper 179. Nairobi, World Agroforestry Centre (<http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/WP14064.pdf>).
- Zomer, R., Neufeldt, H., Xu, J., Ahrends, A., Bossio, D., Trabucca, A., van Noordwijk, M. & Wang, M.** 2016. Global tree cover and biomass carbon of agricultural land: the contribution of agroforestry to global and national carbon budgets. *Scientific Reports*, 6: 29987.

APÉNDICE

El ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos

El Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN) se creó en octubre de 2009 como interfaz entre la ciencia y las políticas del Comité Seguridad Alimentaria Mundial de las Naciones Unidas (CSA).

El CSA es la principal plataforma internacional e intergubernamental incluyente y basada en hechos comprobados sobre la seguridad alimentaria y la nutrición para una amplia gama de partes interesadas, comprometidas en trabajar de manera conjunta y coordinada en apoyo de procesos dirigidos por los países con miras a eliminar el hambre y garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos los seres humanos⁵⁶.

El GANESAN recibe su mandato de trabajo del CSA, lo que asegura la legitimidad y pertinencia de los estudios que realiza así como su inserción en un programa político concreto a nivel internacional. El proceso de elaboración de los informes garantiza la amplitud científica y la independencia del GANESAN.

El GANESAN produce informes científicos orientados a la formulación de políticas, que incluyen análisis y recomendaciones, a fin de que sirvan de punto de partida amplio y basado en hechos comprobados para los debates sobre políticas en el seno del CSA. El GANESAN se propone contribuir a una comprensión más cabal de la diversidad de cuestiones y argumentos que se plantean al abordar la inseguridad alimentaria y nutricional. Se esfuerza por clarificar las contradicciones en la información y los conocimientos, averiguar los antecedentes y el fundamento de las controversias e indicar las cuestiones emergentes.

Los miembros del GANESAN no estarán encargados de realizar nuevas investigaciones. El Grupo de alto nivel de expertos lleva a cabo sus estudios basándose en las investigaciones y los conocimientos disponibles proporcionados por diversas instituciones que aportan conocimientos especializados (universidades, organizaciones internacionales, etc.), a los que añade valor al hacerlos objeto de análisis de carácter global, multisectorial y multidisciplinario.

En los estudios del GANESAN los conocimientos científicos se combinan con la experiencia sobre el terreno en un mismo proceso riguroso. El GANESAN traduce la riqueza y las múltiples formas diversas de los conocimientos especializados de numerosos actores (vinculados a la implementación local, las investigaciones mundiales o las “buenas prácticas”), tanto de fuentes locales como mundiales, en formas de conocimiento relacionadas con las políticas.

Para garantizar la legitimidad y la credibilidad científica del proceso, así como su transparencia y apertura a todas las formas de conocimiento, el Grupo de alto nivel actúa conforme a reglas muy específicas, acordadas por el CSA.

La estructura del Grupo de alto nivel consta de dos componentes:

1. Un Comité Directivo integrado por 15 expertos internacionales de renombre en distintos campos relacionados con la seguridad alimentaria y la nutrición, seleccionados por la Mesa del CSA. Los miembros del Comité Directivo del Grupo de alto nivel participan en él a título personal y no en representación de sus gobiernos, instituciones u organizaciones.
2. Equipos específicos de proyectos, seleccionados y dirigidos por el Comité Directivo, que se encargan de analizar cuestiones concretas y presentar informes al respecto.

El ciclo de proyectos adoptado para elaborar los informes (Figura 9) comprende varias etapas claramente definidas, que parten de un interrogante político y una petición formulados por el CSA. El GANESAN instituye un diálogo científico, que se basa en la diversidad de las disciplinas, la formación de los expertos y los sistemas de conocimientos así como del Comité Directivo y los equipos de proyecto del GANESAN, y mantiene consultas abiertas por

⁵⁶ Documento sobre la reforma del CSA, disponible en www.fao.org/cfs.

medios electrónicos. Los equipos de proyectos, vinculados a un tema y un plazo de trabajo específicos, trabajan bajo la guía científica y metodológica del Comité Directivo y están sometidos a su supervisión.

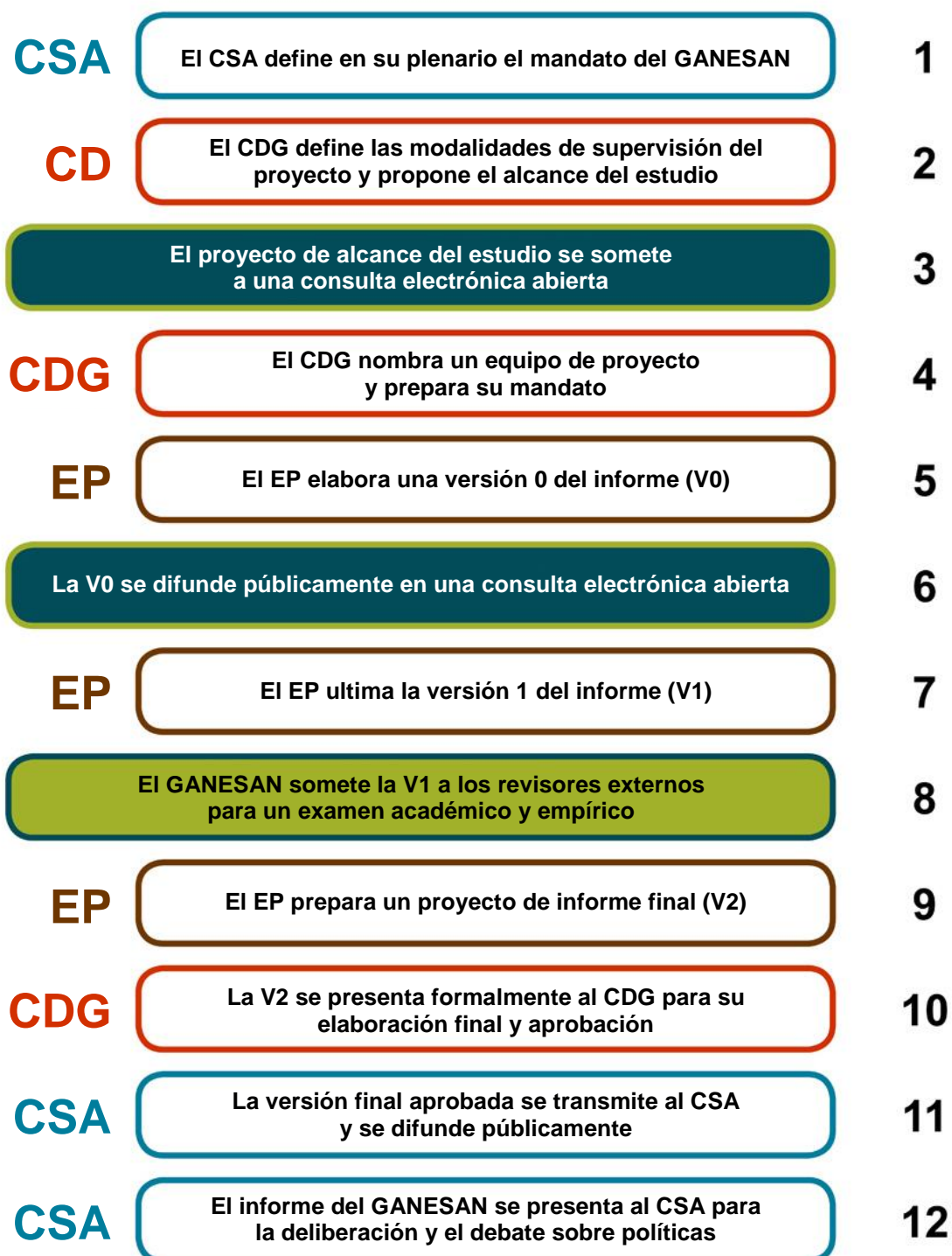
El Grupo lleva a cabo dos consultas externas para cada informe: la primera, sobre el alcance del estudio; la segunda, sobre un primer proyecto de informe (V0). De esta forma el proceso queda abierto a todos los expertos interesados y a todos los grupos de interés afectados, que a su vez son poseedores de conocimientos. Las consultas permiten al Grupo entender más a fondo las cuestiones y problemas que se plantean así como enriquecer el acervo de conocimientos, incluido el conocimiento social, en un esfuerzo por integrar una diversidad de perspectivas y puntos de vista científicos.

Esto incluye la revisión científica de un borrador final a cargo de un grupo de especialistas externos. El informe es finalizado y aprobado por el Comité Directivo durante una reunión presencial.

Los informes del GANESAN se transmiten al CSA, se publican en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas (árabe, chino, español, francés, inglés y ruso), y sirven de fundamento a las deliberaciones y debates del CSA.

Toda la información sobre el Grupo de alto nivel de expertos, su procedimiento y sus informes anteriores está disponible en el sitio web del Grupo: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/es/.

Figura 8 Ciclo de proyectos del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (GANESAN)



CSA Comité de Seguridad Alimentaria Mundial
GANESAN Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición
CDG Comité Directivo del Grupo de alto nivel de expertos
EP Equipo de proyecto del Grupo de alto nivel de expertos

Los bosques y los árboles contribuyen a la seguridad alimentaria y la nutrición de múltiples maneras. Proporcionan madera, energía, alimentos y otros productos. Permiten generar ingresos y empleos para muchas personas, a menudo entre las más vulnerables. Prestan servicios ecosistémicos esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición a largo plazo, como la regulación de los ciclos del agua y del carbono y la protección de la biodiversidad. Estas contribuciones varían según los tipos de bosques y la manera de gestionarlos. Las demandas crecientes y contrapuestas de tierras, bosques y árboles crean nuevos retos y oportunidades y repercuten en la seguridad alimentaria y la nutrición. En este informe se aboga por un entendimiento renovado de la actividad forestal sostenible con objeto de integrar plenamente las diferentes funciones de los bosques y los árboles, desde la escala de la finca y el territorio hasta el plano mundial, así como con diferentes marcos temporales, a fin de mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición y promover el desarrollo sostenible. Para ello son precisos mecanismos de gobernanza inclusivos e integradores a diferentes escalas que posibiliten la participación plena y efectiva de las partes interesadas afectadas, especialmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales que dependen de los bosques.

CSA

COMITÉ DE
SEGURIDAD
ALIMENTARIA
MUNDIAL

HLPE

*Grupo de alto nivel
de expertos*

Secretariat HLPE to FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy

Sitio web: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
Correo-e: cfs-hlpe@fao.org