



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas

Fortalecer la resiliencia y mejorar los medios de vida



ESTUDIO
FAO:
MONTES

ISSN 1014-2885

175

Foto de la cubierta: Preparación del suelo para la plantación en Tera, Gran Muralla Verde, Níger (© Moctar Sacande)

Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas

ESTUDIO:
FAO
MONTES

175

Fortalecer la resiliencia y mejorar los medios de vida

POR
NORA BERRAHMOUNI
PEDRO REGATO
MARC PARFONDY

Citación recomendada:

Berrahmouni, N., Regato, P. y Parfondry, M. 2017. Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas: fortalecer la resiliencia y mejorar los medios de subsistencia, por Estudio FAO Montes n° 175, Roma, FAO.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-308912-3

© FAO, 2017

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

Esta publicación ha seguido unas pautas sostenibles para su impresión, con productos específicos que garantizan el mínimo impacto ambiental y promueven el uso sostenible de los recursos

Índice

Prólogo	vii
Agradecimientos	ix
Prefacio	xii
Siglas y abreviaturas	xiv
Resumen	xvi
1 Introducción	1
1.1 ¿Por qué las directrices?	1
1.2 El proceso	2
1.3 Público destinatario	3
1.4 Estructura	4
2 Las tierras secas y los beneficios de la restauración	5
2.1 ¿Qué son las tierras secas?	5
2.2 La importancia de los bosques y árboles en las tierras secas	6
2.3 Principales desafíos en las tierras secas	8
2.4 Restauración en las tierras secas	14
3 Directrices para los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones: creación de un entorno favorable y sólido	21
3.1 Propiciar e invertir en el monitoreo y la evaluación	21
3.2 abordar los diversos factores que provocan la degradación de tierras mediante el diálogo intersectorial y la planificación a nivel del paisaje	25
3.3 Favorecer y fomentar la evaluación y el desarrollo de capacidades para responder a los desafíos y necesidades de la restauración	29
3.4 Apoyar los enfoques y estrategias para mejorar el suministro y acceso al material reproductivo vegetal destinado a la restauración	30
3.5 Mejorar el marco de gobernanza y de políticas	32
3.6 Crear las condiciones apropiadas para la inversión y la movilización de recursos para la restauración	38
3.7 Conocimiento, investigación, aprendizaje y experimentación	43
4 Directrices para los profesionales: la restauración en la práctica	47
4.1 planificar y escoger la estrategia de restauración más rentable	47
4.2 Proteger y gestionar las tierras secas	51
4.3 Regeneración natural asistida	57
4.4 Plantación	59

5 Monitoreo y evaluación	69
5.1 Integrar el monitoreo a la gestión adaptativa	69
5.2 Iniciar el monitoreo durante la fase de planificación	69
5.3 Lograr la participación de múltiples partes interesadas en el monitoreo	70
5.4 Monitoreo, evaluación e intercambio de experiencias de restauración en las tierras secas	71
6 Estudios de caso	75
6.1 labor intersectorial para movilizar el comercio y favorecer la inversión en el sector de la goma arábica	75
6.2 Integración de la restauración del paisaje forestal en el marco estratégico de la República Unida de Tanzania	77
6.3 Hacer realidad el cambio: ¿qué pueden hacer los gobiernos para fortalecer las organizaciones forestales?	79
6.4 Sociedades de gestión de recursos de montaña en el estado de haryana, india: un enfoque exitoso de gestión conjunta de los recursos forestales colectivos	81
6.5 Restauración de un bosque degradado y su conversión en una reserva de fauna: Bandia, Senegal	84
6.6 Desarrollo tecnológico participativo: la microcuenca en forma de v para los olivares de la República Árabe Siria	87
6.7 Restauración de los paisajes forestales en el Cáucaso meridional	88
6.8 Mosaico mediterráneo: fortalecer la resiliencia en la reserva de biosfera de Chouf, Libano	89
6.9 Restauración del paisaje a través de la gestión integrada de cuencas hidrográficas en el río Bagmati, Nepal	90
6.10 Proyecto de rehabilitación de las cuencas hidrográficas de Anatolia, Turquía	93
6.11 Restauración de la meseta de Loess en China	96
6.12 Forestación del fondo marino seco del mar de aral para luchar contra la desertificación y el cambio climático en Uzbekistán	98
6.13 Lucha contra el avance de la arena en Mauritania	99
6.14 El sistema <i>ecograze</i> para el manejo de pastizales en Australia	101
6.15 Planificación de paisajes inteligentes anti incendios en el mediterráneo: estrategia nacional de gestión de los incendios forestales del Líbano	104
6.16 Zonas de exclusión gestionadas por la comunidad en la región de Tigray, Etiopía	105
6.17 Restauración de parques agroforestales en el sudeste del Níger	106
6.18 Restauración del hábitat y uso sostenible de los bosques secos en el sur del Perú	108

6.19	La asociación del banco de semillas del milenio	112
6.20	Trabajar para el agua: creación de empleo, gestión de cuencas hidrográficas y lucha contra las especies vegetales invasivas en la provincia del Cabo Occidental en Sudáfrica	114
6.21	Lucha contra la desertificación mediante la forestación integrada en la zona arenosa de Horqin, Mongolia Interior, China	116
6.22	Investigación aplicada para la restauración ecológica de las zonas propensas a la desertificación en la cuenca de Albaterra, Valencia, España	117
6.23	Técnicas de restauración forestal innovadoras en contextos semiáridos del noreste de España: acondicionadores y acolchados del suelo	121
6.24	Conservación del suelo y el agua gestionada por los agricultores en la región de la meseta central de Burkina Faso	123
6.25	Utilización del sistema vallerani para restaurar las tierras secas degradadas destinadas a la forestación y a la producción agrosilvopastoril en Gorom Gorom, Burkina Faso	126
6.26	Restauración de las tierras secas con sistemas de terraza de banco: el valle del Colca del Perú	129
6.27	Uso de las aguas residuales tratadas para reverdecer el desierto: Argelia y Egipto	131
7	El camino a seguir	135
	Glosario	139
	Referencias, lecturas complementarias, herramientas, directrices, otros estudios de caso y sitios web	145
	Recuadros	
	La asociación entre el TIKa y la FAO	xiii
	Marco normativo internacional para la restauración	15
	Herramientas para evaluar la situación de los bosques y los paisajes en las tierras secas	22
	El enfoque del paisaje	25
	¿Qué son las plataformas multisectoriales?	28
	El desarrollo de capacidades, elemento central de las prioridades de restauración	31
	Protocolos bioculturales comunitarios	35
	Potenciales fuentes de financiación e inversionistas en la restauración de tierras secas	39
	Reseña de los principales enfoques de restauración en las tierras secas	50
	Conservación del suelo y fertilidad	52

El Centro de Conocimiento Pastoril	55
Recolección y conservación del agua	65
Herramienta para el monitoreo y la difusión de datos sobre la restauración de bosques y paisajes elaborada por la FAO	71

Prólogo

Las tierras secas se extienden sobre el 41 % de la superficie terrestre y en ellas residen 2 000 millones de personas. Estas tierras se enfrentan a desafíos extraordinarios, como los que plantean la desertificación, la pérdida de biodiversidad, la pobreza, la inseguridad alimentaria y el cambio climático.

Los bosques y los árboles son vitales para afrontar estos desafíos. Entre otras cosas, los árboles y bosques pueden ayudar a evitar la desertificación, que amenaza vastas áreas de tierras secas en todo el mundo. Bien gestionados, pueden fortalecer también la resiliencia de los ecosistemas, los paisajes y las comunidades humanas ante los cambios globales.

Sin embargo, en muchas regiones los bosques y paisajes de tierras secas se encuentran bajo una presión sin precedentes, provocada por los cambios en el uso de la tierra y las prácticas inadecuadas, el desperdicio y uso insostenible de las aguas, prácticas de cultivo y pastoreo inapropiadas y la explotación excesiva de los recursos. Alrededor del 20 % de las tierras secas del mundo están degradadas y las personas que allí habitan a menudo quedan encerradas en un círculo vicioso de pobreza, prácticas destructivas y degradación ambiental. Es evidente que se necesitan esfuerzos urgentes para detener la degradación de las tierras secas y restaurarlas.

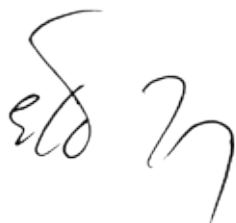
Al mismo tiempo, a veces las preocupaciones relativas a la degradación de los recursos naturales a escala mundial han ignorado los numerosos logros en pequeña escala que se han obtenido en las prácticas de manejo sostenible y restauración, además de las iniciativas promovidas por gobiernos, comunidades, organizaciones no gubernamentales y otras partes interesadas. Estos logros y éxitos, si se identifican y analizan de forma adecuada, pueden inspirar a otros contextos y por tanto ampliarse a nivel nacional, regional y mundial. Si examinamos detenidamente cualquier lugar de nuestro planeta, encontraremos valiosas prácticas de manejo y restauración que están llevando a cabo actualmente las instituciones locales y nacionales y miles de agricultores y sus familias. Esas prácticas han tenido generalmente repercusiones positivas en la reducción de los riesgos climáticos, el aumento del rendimiento y la reducción de la variabilidad de los rendimientos, la protección de los suelos, el fortalecimiento de las barreras naturales contra los desastres, la recarga de los acuíferos, la protección de la biodiversidad, la reducción de la sedimentación, el almacenamiento del carbono y la generación de beneficios, las oportunidades de empleo y los medios de subsistencia para las poblaciones pobres de las zonas rurales.

En 2011 y 2012 los Estados Miembros de la FAO le solicitaron a la Organización que llevara a cabo un análisis, evaluación y documentación exhaustiva de los proyectos, programas e iniciativas de forestación, reforestación y restauración en las tierras secas. En respuesta a esta solicitud, la FAO lanzó la Iniciativa para la Restauración de las Tierras Secas, que tiene por objeto adquirir, evaluar y compartir

los conocimientos sobre la restauración de las tierras secas.

La presente publicación, *Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas*, es el resultado de esta iniciativa, que ha extraído enseñanzas de numerosas experiencias de restauración de las tierras secas en todo el mundo. Está dirigida a las autoridades encargadas de la formulación de políticas y a otros responsables de la toma de decisiones, así como a profesionales y técnicos que trabajan en la restauración de las tierras secas, debido a que ambos grupos pueden aportar un cambio positivo. Los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones bien informados pueden ser facilitadores de las iniciativas de restauración eficaces proporcionando políticas apropiadas, mecanismos de gobernanza e incentivos financieros y de otro tipo. Los profesionales y técnicos constituyen el vínculo fundamental entre las políticas de alto nivel y las comunidades rurales y periurbanas, que en última instancia realizarán gran parte del trabajo en las iniciativas de restauración sobre el terreno.

Estas directrices han sido elaboradas en el marco de un proceso sumamente colaborativo liderado por la FAO, el Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos de Turquía y la Agencia Turca de Cooperación y Coordinación. Agradecemos a todas las personas que han participado en el proceso, dirigidos por Nora Berrahmouni y su equipo del Departamento Forestal de la FAO, y a los diversos asociados institucionales y donantes.



Eduardo Mansur
Director
División de Evaluación, Manejo
y Conservación Forestal
FAO Forestal



Ibrahim Çiftçi
Subsecretario Adjunto
Ministerio de Asuntos
Forestales e Hidrológicos
Turquía

Agradecimientos

Estas directrices han sido posibles gracias a las contribuciones de muchos expertos y profesionales de diversos países, organizaciones internacionales y regionales (en particular las unidades técnicas de la FAO), la comunidad investigadora, las organizaciones intergubernamentales, los organismos de las Naciones Unidas y las organizaciones no gubernamentales.

La preparación de las directrices ha sido coordinada por Nora Berrahmouni, en colaboración con Walter Kollert, Marc Parfondry, Giulia Vallerani, Ibrahim Yamac y Ekrem Yazici. Los principales autores, Pedro Regato, Nora Berrahmouni y Marc Parfondry, desarrollaron su labor sobre la base de la investigación documental y los resultados de dos talleres de expertos realizados en Konya, Turquía, en mayo de 2012, y en Dakar, Senegal, en febrero de 2013.

Los siguientes expertos asistieron a los talleres antes mencionados; les agradecemos por su participación activa y sus aportes para la compilación de estas directrices.

Taller de Turquía

Ahmed Abdellah, Jamal Annagylyjova, Hanifi Avci, Başak Avcıoğlu, Fahrettin Ay, Elene Ayoub, Abdullah Abdel Aziz El Shebeeb, Sanat Baymukhanbetov, Saloua Bekkaoui, Ismail Belen, Nora Berrahmouni, Mohammadreza Bijari, Hervé Bertin Bisseleua Daghela, Prabhu Budhathoki, Mehmet Emin Çetin, Ines Chaalala, Emre Çomaklı, Almami Dampha, Necdet Demir, Boubacar Diop, Orhan Doğan, Cengiz Doğan, Muzaffer Dogru, Hassan Elamin Hassan, Hamza Eryigit, Hassan Farnane, Ceyhun Göl, Özden Görücü, Mustafa Gozukara, Azad Guliyev, Hazin Cemal Gültekin, Sibel Güneği, Ismail Gürsoy, Ipek Guven, Ibrahim Al Hawi, Lynda Hazem, Moustapha Ibrahim, Doğan Kantarci, El Said Ali Mohamed Khalifa, Raafat Khidr, Rüstem Kiriş, Walter Kollert, Ahmet Küçükdoğan, Duygu Kutluay, Larwanou Mahamane, Abdou Maisharou, Hamadou Mamoudou, Christo Marais, Meshack Muga, Hanifi Narlıoğlu, Hannes Neuner, Zinoviy Novitskiy, Osman Oduncu, Daniel Ofori, Ilia Osepashvili, Hüseyin Özbakir, Sevilay Özçelik, Barış Özel, Erdoğan Özevren, Hikmet Öztürk, Marc Parfondry, Pedro Regato, Farhad Sadari, Ziyoratsho Sadullo, Madibron Saidov, Papa Sarr, Joelle Schmitt, Behlül Şenyürek, Hossein Shojae, Jean Sibiri Ouedraogo, Ali Şimşek, Sibidou Sina, Mustapha Sinaceur, Jean-Marc Sinnassamy, Venera Surappaeva, Ali Temerit, Mahmut Temiz, Suat Türeyen, Alejandro Valdecantos Dema, Marcos Valderrabano, Ibrahim Yamaç, Gülay Yaşın, Özlem Yavuz, Ekrem Yazici, Serdar Yegul, Mustafa Yilmaz, Ibrahim Yüzer and Katalin Zaim.

Taller de Senegal

Hassan Abdelgader Hilal, Maman Adda, Daniel Andre, Ali Oumar Mohamed Asal, Ibrahim Atalay, Hanifi Avci, Mahmoud M. El Bagouri, Ismail Belen, Abdelkader Benkheira, Nora Berrahmouni, Ansoumana Bodian, Slami Boukhnifer, Michele Bozzano, Paolo Ceci, Mhusaya Moses Khwashin Chindaba, Matar Cissé, Haoua

Coulibaly, Kouloutan Coulibaly, Eddy De Laethauwer, Mamadou Diallo, Ndiawar Dieng Ramazan Dikyar, Boubacar Diop, Ismaila Diop, Aliou Diouf, Adama Doulkom, Ismail Hamdy, Oldache El-Hadi, Raafat El-Sayed Khidr, Emmanuel Emecheta, Sabit Ersahin, Ibrahima Fall Junior, Christine Farcy, Sarjo Fatajoh, Bara Gueye, Papa Waly Gueye, Cheikh Gueye, Ahamat Mahamat Haggar, Gavin Haines, Issoufou Issaka, Athanase Fidèle Kabore, Abdoulaye Kane, Yasemen Asli Karatas, El Said Ali Mohamed Khalifa, Jean Koulidiati, Ndéné Lo, Abdou Maisharou, Serigne Mbodji, Douglas McGuire, Meshack Muga, Gora Ndiaye, Ibra Sounkarou Ndiaye, Amadou Moctar Niang, Kadré Désiré Ouedraogo, Erdogan Ozevren, Sidi Sanogo, Papa Sarr, Emmanuel Seck, Elhadji Sene, Sibidou Sina, Samba Sow, Sevilay Sunamak, Melaku Tadesse, Hamid Taga, Abdourahmane Tamba, Mourad Taroq, Assize Toure, Ibrahim Yamac, Ozlem Yavuz, Hayrettin Yildirim e Ibrahim Yuzer.

La preparación de estas directrices y el proceso participativo que implicó no habrían sido posibles sin el compromiso y las generosas contribuciones financieras de la Dirección General de Lucha contra la Desertificación y Erosión del Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos de Turquía y el Organismo Turco de Cooperación Internacional, que permitieron la organización de los dos talleres internacionales de expertos, que también se beneficiaron de la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Senegal y su Dirección de Aguas, Bosques, Caza y Conservación de Suelos y Agencia Nacional de la Gran Muralla Verde, y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional. Asimismo, la preparación de las directrices contó con el apoyo de la Comisión de la Unión Africana, el Grupo de Estados de África, del Caribe y del Pacífico; la Unión Europea, el Mecanismo Mundial de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) en el marco de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel y su programa relacionado de Acción contra la Desertificación, además de otros asociados internacionales, entre ellos, la Secretaría de la CMNUCC, el Comité Permanente Interestatal para la Lucha contra la Sequía en el Sahel, Bioversity International, los Jardines Botánicos Reales de Kew, el Foro Forestal Africano, el Centro los Objetivos de Desarrollo del Milenio para África Occidental y Asia Central, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Wallonie-Bruxelles-International, el Centro Internacional de Investigación Agroforestal ICRAF, el WWF, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Comité sobre Cuestiones Forestales del Mediterráneo *Silva Mediterranea*, así como muchas otras organizaciones de investigación y departamentos forestales en países con tierras secas del planeta.

Los siguientes expertos de la FAO, provenientes de todos los departamentos técnicos y regiones, examinaron las versiones preliminares de las directrices e hicieron otras contribuciones técnicas valiosas: Caterina Batello, Sally Berman, Christophe Besacier, Foday Bojang, Marco Boscolo, Susan Braatz, Sally Bunning, Paolo Ceci, François Côté, Benjamin De Ridder, Alberto Del Lungo, Daniel Dale, Patrick Durst, Claus Eckelmann, Paolo Groppo, Sophie Grouwels, Cheikh Gueye, Abdelhamied Hamied, Thomas Hofer, Christine Holding, Fred Kafeero, Edward Kilawe, Walter Kollert, Sophie Laliberté, Eduardo Mansur, Rao Matta,

Douglas McGuire, Alexandre Meybeck, Danilo Mollicone, Albert Nikiema, Anssi Pekkarinen, Dominique Reeb, Eduardo Rojas, Rosalaura Romeo, Simmone Rose, César Sabogal, Alfonso Sánchez Paus Díaz, Nicolas Picard, Oudara Souvannavong, François Tapsoba, Hans Thiel, Giulia Vallerani, Pieter Van Lierop, Adrian Whiteman, Ibrahim Yamac, Ekrem Yazici y Firas Ziadat.

Los siguientes revisores externos proporcionaron comentarios, reacciones, aportaciones técnicas y recomendaciones: Klaus Ackermann, Jamal Annagylyjova, James Aronson, Michele Bozzano, Victor Castillo, Jonathan Davies, Eddy De Laethauwer, Alejandro Valdecantos Dema, Philip Dobie, Chris Elias, Sabit Ersahin, Christine Farcy, Dennis Garrity, Gregory Giusti, Roy Hagen, Mediha Haliloglu, Dominique Jacques, Pape Djiby Kone, Mahamane Larwanou, Christo Marais, Rima Mekdaschi, Jasmin Metzler, Frank Place, Chris Reij, Tony Rinaudo, Moctar Sacande, Marc Schauer, Joelle Schmitt y Marcos Valderrabano.

Remi D'Annunzio trazó el mapa de las tierras secas del mundo, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación proporcionó los datos espaciales.

Alastair Sarre editó el documento y Roberto Cenciarelli realizó la composición tipográfica, bajo la coordinación de Suzanne Lapstun. César Sabogal y Carla Amongero revisaron la versión en español.

Merece un especial agradecimiento la Unión Europea por su apoyo financiero.

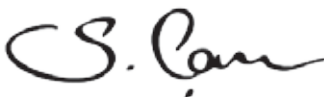
Prefacio

Muchos países y comunidades de todo el mundo luchan para superar los desafíos planteados por la pobreza, la inseguridad alimentaria, la sequía, las catástrofes naturales y la guerra. Las regiones de tierras secas han sido extremadamente vulnerables a esos desafíos durante siglos. Muchas de estas regiones realizan enormes esfuerzos para producir alimentos suficientes para su creciente población y enfrentan enormes desafíos físicos y demográficos: elevadas tasas de pobreza y desempleo, rápida urbanización, grave escasez de agua y degradación de la tierra. Se prevé que estos problemas y limitaciones se agravarán como consecuencia del cambio climático.

Turquía siempre ha estado dispuesta a movilizar sus recursos con sinceridad y coraje, con el fin de contribuir, donde sea necesario, a las iniciativas de desarrollo de otros países. Por medio del Organismo Turco de Cooperación Internacional y Desarrollo (TIKA, véase el recuadro en la página siguiente), Turquía comparte sus conocimientos y experiencia en esferas tan diversas como educación, salud, restauración de tierras, actividades forestales, desarrollo agrícola, finanzas, turismo e industria, con más de 100 países situados en diferentes regiones que van desde el Pacífico hasta Asia Central, desde Medio Oriente y África hasta los Balcanes y desde el Cáucaso hasta América del Sur.

En cooperación con los departamentos pertinentes del Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos, en particular, la Dirección General de Lucha contra la Desertificación y Erosión, el TIKKA ha sido un asociado importante de la FAO, con la cual trabaja en estrecha colaboración en varias actividades forestales, incluso la gestión forestal y de cuencas hidrográficas. Asimismo, el TIKKA es un patrocinador entusiasta de las actividades que realiza el Comité de la FAO sobre Cuestiones Forestales del Mediterráneo-*Silva Mediterranea*, en particular, su Grupo de Trabajo sobre desertificación y restauración de ecosistemas forestales degradados en zonas áridas. En el marco de la formulación de estas directrices, el TIKKA realizó contribuciones significativas de financiación de dos talleres internacionales: uno en Konya, Turquía, en mayo de 2012, y otro en Dakar, Senegal, en febrero de 2013.

Las *Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas* examinan los principales problemas, desafíos y oportunidades para la restauración de las tierras secas y proporcionan orientación para una amplia gama de usuarios. El TIKKA seguirá apoyando las iniciativas de restauración y colaborando estrechamente con la FAO para alcanzar ese objetivo.



Serdar Cam
Presidente del TIKKA

La asociación entre el TIKA y la FAO

El Organismo Turco de Cooperación Internacional y Desarrollo (TIKA), que funciona desde 1992, brinda apoyo a proyectos en 110 países de los cinco continentes.

La FAO es uno de los asociados más importantes del TIKA, y cuenta con una Oficina Subregional para Asia Central que se inauguró en Ankara, Turquía, en 2006. En el marco del acuerdo con el país anfitrión, el TIKA es uno de los principales organismos que colabora con la Oficina Subregional, junto con el Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos.

El TIKA ha trabajado con la FAO en muchas iniciativas y proyectos relacionados con las actividades forestales, tanto a nivel nacional como internacional. El TIKA y la FAO firmaron un acuerdo de cooperación en mayo de 2013 y seguirán colaborando estrechamente para promover sus objetivos mutuos.

Siglas y abreviaturas

ACP	Grupo de Estados de África, del Caribe y del Pacífico
ADM	Análisis y desarrollo de mercados
ANIA	Asociación para la Niñez y su Ambiente (Perú)
APEFE	<i>Association pour la Promotion de l'Education et de la Formation à l'Etranger</i> ([Asociación para la Promoción de la Educación y la Capacitación en el Extranjero] Bélgica)
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CFA	Franco CFA de África Occidental
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNULD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
COFO	Comité Forestal
EEM	Evaluación de Ecosistemas del Milenio
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GPFLR	Asociación Global sobre Restauración del Paisaje Forestal
Ha	Hectárea(s)
HSL	Estepas arenosas de Horqin (China)
IA	Índice de Aridez
ICARDA	Centro Internacional de Investigación Agrícola en las Zonas Secas
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
K	Potasio
Kg	Kilogramo(s)
m ³	Metro(s) cúbico(s)
MEOR	Metodología para la evaluación de oportunidades de restauración
MIE-GST	Marco de Inversión Estratégica para la Gestión Sostenible de la Tierras (Malí)
MIM	Marco integrado mejorado
MLA	Meat and Livestock Australia
MM-CNULD	Mecanismo Mundial de la CNULD
N	Nitrógeno
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ONG	Organización no gubernamental
OPF	Organización de productores forestales
P	Fósforo
PBSM	Proyecto del Banco de Semillas del Milenio (Jardines Botánicos Reales de Kew)

PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDD+	Reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques y la función de la conservación, la gestión forestal sostenible y el aumento de las existencias forestales de carbono
TIKA	Organismo Turco de Cooperación Internacional y Desarrollo
UFRSI	Instituto de investigación forestal y científico de Uzbekistán
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNICA	Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (Perú)
USD	Dólar estadounidense
WOCAT	<i>World Overview of Conservation Approaches and Technologies</i>
ZAR	Rand sudafricano

Resumen

Las tierras secas, que abarcan el 41 % de la superficie terrestre y albergan a 2 000 millones de personas, se ven gravemente afectadas por la desertificación, la pérdida de biodiversidad, la pobreza y la inseguridad alimentaria.

Los árboles y los bosques son esenciales para abordar los desafíos que enfrentan las tierras secas, y son también una fuente y un factor de resiliencia ante los cambios globales.

Sin embargo, vastas superficies de bosques y otras tierras boscosas de zonas áridas se están degradando, y urge adoptar medidas. Las actividades en materia de restauración comprenden desde actividades sobre el terreno, como la protección del hábitat, la regeneración natural asistida, la estabilización de las dunas y la plantación de árboles, a acciones como la mejora de las políticas, el suministro de incentivos financieros, el desarrollo de las capacidades, el monitoreo constante y el aprendizaje continuo. Para ser eficaz y sostenible, la restauración de las tierras secas debe abordarse a nivel del paisaje.

A solicitud de los Estados Miembros y en colaboración con una amplia gama de asociados, la FAO puso en marcha la Iniciativa de Restauración de Tierras Secas con el objetivo de recopilar, evaluar y compartir conocimientos sobre la restauración de tierras secas adquiridos en las intervenciones de restauración de las tierras secas de todo el mundo.

Esta publicación, *Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas*, es uno de los resultados de esa iniciativa.

El objetivo de las directrices es mejorar las iniciativas de restauración en las tierras secas del mundo. Asimismo, proporcionan orientación específica a los encargados de la formulación de políticas y a otros responsables de la toma de decisiones, así como a los profesionales y técnicos que trabajan en la restauración de las tierras secas.

Encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones

Los encargados de formular políticas y otros responsables de adoptar decisiones de alto nivel bien informados pueden ser facilitadores en el diseño y la implementación de los esfuerzos de restauración eficaces aportando las políticas, los mecanismos de gobernanza y los incentivos financieros idóneos y de otro tipo. En particular, los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones deberían ocuparse de los puntos que se destacan a continuación:

- *Propiciar y apoyar la evaluación y el monitoreo.* Existen varias herramientas que permiten ayudar a evaluar las necesidades en materia de restauración de las tierras secas, identificar las áreas prioritarias para tal evaluación y restauración y estimar el nivel requerido de inversión.

- *Abordar los factores generadores de la degradación de la tierra mediante la participación en un diálogo intersectorial y la planificación a nivel del paisaje.* A menudo, la falta de coordinación intersectorial implica que las distintas instituciones tratan separadamente diversos componentes del manejo y la restauración de la tierra, limitando su capacidad para abordar los factores generadores de la degradación asociados con formas de uso de la tierra que compiten entre sí. Las plataformas multisectoriales pueden utilizarse para concienciar sobre el alcance y los efectos negativos de la degradación de las tierras secas, fomentar los enfoques intersectoriales para abordar la degradación de las tierras secas y demostrar los beneficios de la restauración y la rentabilidad de la inversión.
- *Propiciar y apoyar la evaluación y el desarrollo de capacidades.* En muchos países con tierras secas existe la imperiosa necesidad de contar con una mayor cantidad de profesionales calificados que puedan ofrecer la implementación de acciones de restauración de manera competente y eficaz, y también la necesidad de crear redes de comunicadores y apoyar a los líderes de opinión con el fin de influir sobre las decisiones de los encargados de la formulación de políticas. Garantizar la obtención del nivel de las capacidades requeridas debe formar parte de la planificación inicial de las iniciativas de restauración, y el primer paso es la evaluación de las capacidades existentes. Las herramientas de desarrollo de capacidades de la FAO pueden adaptarse y utilizarse para esas evaluaciones.
- *Mejorar el suministro y acceso al material de reproducción vegetal para la restauración.* Deberían crearse y reforzarse los programas y centros nacionales y regionales de semillas para garantizar la disponibilidad de semillas genéticamente apropiadas en la cantidad y calidad necesarias para la restauración.
- *Mejorar el marco de gobernanza y normativo.* Debe existir un marco normativo holístico que favorezca la restauración y evite las políticas perjudiciales que conducen a la degradación. La existencia de un régimen de tenencia de la tierra es particularmente importante para lograr una gestión sostenible de la tierra y consolidar los medios de subsistencia. Las instituciones locales y nacionales deberían apoyar los procesos a nivel local proporcionando asistencia técnica y financiera, así como políticas y estructuras de gobernanza adecuadas, fomentando la participación equitativa de las partes interesadas.
- *Crear las condiciones adecuadas para la inversión y la movilización de recursos para la restauración.* Se necesitan fondos suficientes para iniciar y mantener las actividades de restauración. Para los inversores, las asociaciones equitativas y productivas entre empresas y comunidades pueden tener un valor estratégico importante. Las pequeñas empresas de productos forestales y arbóreos impulsadas a nivel local pueden ampliar las oportunidades de ingresos locales mediante la restauración. Puede ser necesario mejorar el acceso al crédito para esas empresas, a fin de que puedan invertir en las iniciativas de restauración.

- *Fomentar el conocimiento, la investigación, el aprendizaje y la experimentación.* El aprendizaje colaborativo y de adaptación, los procesos de experimentación basados en los conocimientos tradicionales y en la investigación innovadora, sumados a la promoción del intercambio de conocimientos entre los usuarios de la tierra son elementos claves para el éxito de la restauración.

Profesionales y técnicos de la restauración de tierras secas

Los profesionales y técnicos son quienes llevan a cabo la restauración, por lo que se les proporciona orientación sobre las medidas que deben tomar en consideración en cualquier iniciativa de ese tipo. Antes de actuar sobre el terreno, estos profesionales y técnicos deben apoyar procesos que permitan facilitar la formulación de objetivos de restauración y de intervenciones que respondan a las necesidades de todas las partes interesadas.

En particular, los profesionales y técnicos deben cumplir con los siguientes pasos:

- *Planificar y escoger las estrategias de restauración más rentables.* La participación de las comunidades en la planificación de estrategias de restauración puede ser eficaz en la formulación de objetivos sostenibles e intervenciones de restauración que respondan a las necesidades de todas las partes interesadas. Las áreas no degradadas pueden servir como sitios de referencia para definir los objetivos de restauración y evaluar los progresos e impactos de las actividades de restauración. La planificación a nivel del paisaje tiene en cuenta el mosaico de los usos de la tierra y la diversidad de necesidades de todas las partes interesadas. Deben fomentarse diversas estrategias de restauración.
- *Proteger y manejar.* Las mejoras en la protección y el manejo son potencialmente más rentables que las plantaciones en las iniciativas de restauración. Un buen punto de partida para las iniciativas es la protección de los suelos contra la erosión, el uso de técnicas eficaces de recolección y almacenamiento de aguas y la incorporación de planes de manejo para abordar amenazas como la extracción excesiva de madera, el pastoreo no planificado y los daños causados por incendios.
- *Promover la regeneración natural.* La regeneración natural asistida y, en las fincas, la regeneración natural gestionada por los agricultores son medidas de restauración sencillas y eficaces que requieren poca inversión. Asimismo, tienen el potencial de incrementarse rápidamente en áreas donde las especies de plantas arbustivas y arbóreas tienen la capacidad de volver a brotar después del aprovechamiento y donde los derechos de uso de los recursos son apropiados.
- *Plantar donde y cuando sea necesario.* Si es necesaria una estrategia de plantación, la elección de las especies debe tener en cuenta los criterios técnicos y las preferencias locales. Se debe prestar especial atención a garantizar la calidad del material genético y favorecer las especies nativas. El número de especies y su diversidad genética deben maximizarse como forma de fortalecer la resiliencia. Se deben emplear técnicas de vivero adecuadas y elegir cuidadosamente los tiempos y las densidades de plantación con el fin de garantizar el uso óptimo de los limitados recursos hídricos.

Monitoreo y evaluación

El monitoreo eficaz es un elemento esencial de la gestión adaptativa en la medida en que proporciona información sobre las actividades, los resultados y la gestión de la restauración. Al estimar los progresos realizados en el tiempo, el monitoreo y la evaluación proporcionan una base de datos sobre la cual se pueden formular y adaptar estrategias, ayudando así a fortalecer la resiliencia. Los encargados de la formulación de políticas y los profesionales y técnicos deben integrar el monitoreo y la evaluación en las iniciativas de restauración y, en particular, deben concentrarse en:

- elaborar el plan o programa de monitoreo en la fase de planificación;
- promover la participación de todas las partes interesadas en el diseño y la ejecución del monitoreo;
- efectuar el monitoreo, evaluar sistemáticamente las iniciativas de restauración y compartir las enseñanzas adquiridas en beneficio de las iniciativas actuales y futuras.

La herramienta para el monitoreo y la divulgación de datos sobre la restauración de bosques y paisajes (*Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration*), elaborada por la FAO en colaboración con una amplia gama de expertos, tiene por objeto presentar los resultados de las iniciativas de restauración forestal y paisajística en los países y en todo el mundo; efectuar el monitoreo de las repercusiones de esas iniciativas; incorporar las enseñanzas adquiridas y planificar iniciativas de restauración actuando como una lista de control de los elementos requeridos que deben considerarse al planificar tales iniciativas. La herramienta estará disponible en línea.

Estudios de caso

Se presentan veintisiete estudios de caso para demostrar la amplitud de las experiencias en materia de restauración de las tierras secas, y éstos también ilustran las medidas recomendadas en estas directrices.

El camino a seguir

La restauración urgente de los bosques y paisajes degradados en las tierras secas es esencial para que la comunidad mundial pueda abordar los desafíos planteados por la desertificación, la inseguridad alimentaria, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, entre otras tendencias negativas. Los numerosos esfuerzos que ya se han realizado, con mayor o menor éxito, proporcionan enseñanzas que respaldan estas directrices.

Estas directrices tienen un alcance mundial y deben adaptarse a los contextos locales y regionales. Presentan los principales componentes para la planificación, implementación y sostenibilidad de las iniciativas de restauración que ayudan a fortalecer la resiliencia ecológica y social y a generar beneficios para la población local.

Las directrices se promoverán, difundirán y traducirán a otros idiomas según sea necesario para ponerlas a disposición de los actores locales, a la vez que se

fomentará su empleo y adaptación a los contextos locales, nacionales y regionales. Se organizarán talleres de fortalecimiento de capacidades y eventos de información para apoyar la difusión y utilización de las directrices. Es fundamental consolidar y ampliar la red informal de profesionales y técnicos establecida en la formulación de estas directrices para ampliar y habilitar a la comunidad de facilitadores de la restauración.

Estas directrices indican que la restauración debe considerarse en toda la cadena de valor del mercado, desde la semilla hasta el producto final. Es esencial establecer redes regionales de suministro de semillas mediante la colaboración regional a fin de desarrollar en las tierras secas cadenas de valor destinadas a las especies nativas aptas para la creación de bosques y paisajes resilientes.

Es necesario un gran esfuerzo para reforzar la gobernanza local y apoyar a los líderes locales y promotores de la restauración, lo que puede lograrse mediante el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias, las administraciones locales, las organizaciones de productores forestales y las pequeñas y medianas empresas. Las oportunidades de financiación que surgen de los diversos instrumentos financieros deben estudiarse y utilizarse para avanzar en la restauración e implementación de estas directrices.

Muchas redes nacionales, regionales y mundiales de investigación están activas en las regiones secas. Es fundamental crear vínculos entre esas redes, los especialistas en restauración y las comunidades como una forma de aplicar los resultados de la investigación sobre el terreno y combinar el aprendizaje nuevo con las prácticas tradicionales.

La Promesa de Roma, adoptada a principios de 2015, es un llamado a la acción para mejorar el monitoreo y la evaluación de las tierras secas para su manejo sostenible y restauración. La primera evaluación mundial de las tierras secas, actualmente en curso, es un primer paso en la aplicación de la Promesa de Roma y construirá una base sólida para apoyar los esfuerzos de monitoreo de la restauración y el desarrollo ulterior de estas directrices a lo largo del tiempo

1 Introducción

1.1 ¿POR QUÉ LAS DIRECTRICES?

Las tierras secas se extienden sobre el 41 % de la superficie terrestre y albergan a 2 000 millones de personas. Se caracterizan por una notable escasez hídrica, elevadas temperaturas y suelos secos y pobres. Las zonas áridas están sumamente afectadas por la desertificación, la pérdida de biodiversidad, la pobreza y la inseguridad alimentaria. Estos problemas se agravan con el cambio climático.

Los árboles y los bosques desempeñan una función clave en la lucha contra los desafíos que enfrentan las tierras secas, y son también una fuente de resiliencia ante los cambios globales. Sin embargo, los datos satelitales indican que se perdió al menos el 3 % de los bosques de tierras secas del mundo entre 2000 y 2012 (R. D'Annunzio, comunicación personal, 2014). En muchas regiones secas, también los árboles y bosques sufren de la degradación debido a prácticas insostenibles y a un mal manejo. Generalmente se subestima la importancia de las tierras secas para el suministro de bienes y la prestación de servicios ambientales, lo cual restringe la atención política que reciben, los fondos disponibles para su restauración y manejo, y el alcance de la investigación científica. La gestión de las tierras secas suele requerir enfoques diferentes de los que resultan adecuados para los bosques húmedos. Existe una necesidad clara y urgente de contar con un mayor apoyo de las políticas para el manejo, la conservación y restauración de las tierras secas.

Se han implementado varias iniciativas de restauración en las tierras secas del mundo con un éxito variable, y son una fuente importante de conocimientos que podrían utilizarse para mejorar los esfuerzos de restauración. En consecuencia, los Estados Miembros de la FAO¹ solicitaron a la FAO que realizara, con su colaboración y la de las organizaciones asociadas locales e internacionales, un análisis, una evaluación y documentación exhaustivos de los proyectos, programas e iniciativas pertinentes de forestación, reforestación y restauración en las tierras secas.

En respuesta a esta solicitud, la FAO lanzó la Iniciativa de Restauración de Tierras Secas² con el objetivo de incorporar, evaluar y compartir conocimientos sobre la restauración de las tierras secas con base en la amplia experiencia acumulada en las iniciativas de restauración de las tierras secas de todo el mundo.

La presente publicación, *Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas*, es uno de los resultados de dicha iniciativa y su objetivo es apoyar los esfuerzos de restauración que se llevan a cabo en las tierras secas del mundo.

1 Esta solicitud se presentó en las reuniones de la Comisión Forestal y de Pastos para el Cercano Oriente de la FAO en 2011 y 2012 y en el 21.º período de sesiones del Comité Forestal de la FAO en 2012.

2 www.fao.org/forestry/aridzone/restoration y www.fao.org/dryland-forestry.

1.2 EL PROCESO

El proceso de elaboración de las directrices se inició en mayo de 2012 en Konya, Turquía, en un taller internacional denominado *Creación de paisajes forestales resilientes a los cambios globales en las tierras secas*, convocado por la Dirección General de Lucha contra la Desertificación y Erosión del Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos de Turquía, la FAO, el Organismo Turco de Cooperación Internacional y Desarrollo (TIKA) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional. El evento reunió a más de 90 expertos internacionales en restauración de tierras secas de los departamentos forestales, las instituciones de investigación, el sector privado, las organizaciones no gubernamentales (ONG), los organismos internacionales de desarrollo y otros asociados técnicos y financieros, que representaban a 24 países de África, Asia central, Cercano Oriente y la región del Mediterráneo.

Con el apoyo financiero del TIKA, la FAO, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Senegal y sus instituciones técnicas (entre ellas, la Agencia Nacional de la Gran Muralla Verde), la Dirección General de Lucha contra la Desertificación y Erosión del Ministerio de Asuntos Forestales e Hidrológicos de Turquía y la Comisión de la Unión Africana convocaron a un segundo taller internacional en Dakar, Senegal, en febrero de 2013. Este taller reunió a más de 80 expertos internacionales en restauración de tierras secas.

Las directrices se han formulado sobre la base de los siguientes puntos:

- un análisis de las enseñanzas y experiencias adquiridas en los proyectos y programas de forestación, reforestación y restauración sobre el terreno;
- aplicación de una herramienta completa para el monitoreo y la presentación de informes de la restauración de bosques y paisajes (véase el capítulo 5), elaborado por la FAO en colaboración con una amplia gama de expertos;
- los resultados y recomendaciones de los talleres de Konya y Dakar y otros talleres regionales;
- retroalimentación sobre las versiones preliminares recibidas de una red de expertos mediante consultas en línea y eventos paralelos organizados en el 21.º período de sesiones del Comité Forestal de la FAO en Roma, Italia, en



Primer taller internacional en Konya, Turquía, mayo de 2012



©BIOVERSITY/MICHELE BOZZANO

Los participantes del taller internacional de Dakar prueban las directrices con la población local en Mboula, en la zona de la Gran Muralla Verde, Senegal, en febrero de 2013

septiembre de 2012, así como en la décima sesión del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques celebrada en Estambul, Turquía, en mayo de 2013, y la Conferencia de las Partes en la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) en Windhoek, Namibia, en septiembre de 2013;

- una revisión del proyecto por expertos técnicos de la FAO de varios departamentos y oficinas descentralizadas.

1.3 PÚBLICO DESTINATARIO

Las directrices están formuladas para las siguientes personas:

- encargados de la formulación de políticas en materia de recursos naturales y otros responsables de la toma de decisiones a distintos niveles, en particular, jefes de departamentos y organismos forestales, recursos naturales y tierras y aguas y desarrollo rural a nivel central y descentralizado, así como responsables de la gestión de iniciativas y programas en tierras secas;
- profesionales, funcionarios y técnicos de restauración pertenecientes a los departamentos técnicos de los países, organizaciones regionales e internacionales, organismos bilaterales y multilaterales de cooperación para el desarrollo y ONG.

1.4 ESTRUCTURA

Esta publicación, además de la presente introducción, consta de seis capítulos.

- En el capítulo 2 se expone la necesidad de restablecer las tierras secas, poniendo de relieve los desafíos clave que afectan a las tierras secas y la importancia de los bosques y árboles y su restauración como medio para hacer frente a esos desafíos y fortalecer la resiliencia en las tierras secas.
- En el capítulo 3 se describen las directrices para los encargados de formular políticas y otros responsables de la toma de decisiones, llamados «facilitadores». Se proponen posibles acciones y recomendaciones para implementar y mantener iniciativas de restauración eficaces. El enfoque principal se centra en la normativa, la gobernanza, la planificación multisectorial y los incentivos financieros y de otro tipo para la restauración.
- En el capítulo 4 se presentan las directrices para los profesionales y técnicos, considerados actores de la restauración sobre el terreno, que proporcionan orientación sobre la planificación y ejecución de la restauración, en particular, la formulación de prioridades y objetivos, y las decisiones sobre estrategias de restauración, manejo y plantación.
- El capítulo 5 describe los aspectos fundamentales del monitoreo y la evaluación de las iniciativas de restauración de las tierras secas. Entre otros aspectos, describe la herramienta para el monitoreo y la presentación de informes de la restauración de bosques y paisajes creada por la FAO. La herramienta estará disponible en línea a partir de 2016.
- Cabe destacar que los capítulos 3 a 5 incluyen actividades y acciones que pueden superponerse o implementarse simultáneamente. Por ejemplo, un plan de monitoreo y evaluación debe formularse durante la fase de planificación de la restauración e implementarse a lo largo de toda la iniciativa de restauración.
- El capítulo 6 presenta 27 estudios de casos de iniciativas exitosas para ilustrar las acciones recomendadas en estas directrices.
- El capítulo 7, que ilustra el camino a seguir, propone las próximas etapas clave y expone las oportunidades para promover la aplicación de estas directrices y su puesta en práctica sobre el terreno.
- La última sección comprende un glosario de los términos clave utilizados en estas directrices, así como una extensa bibliografía y propuestas de lecturas, herramientas útiles, estudios de casos adicionales y sitios web pertinentes.

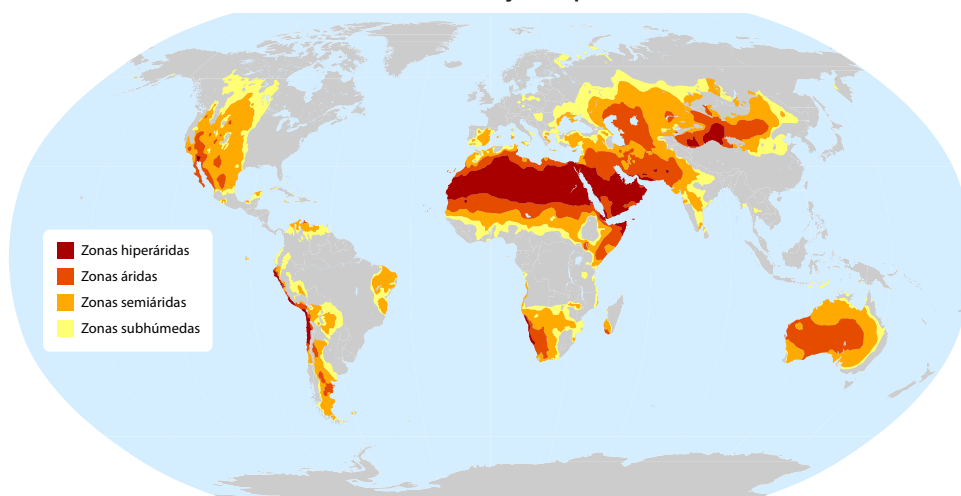
2 Las tierras secas y los beneficios de la restauración

2.1 ¿QUÉ SON LAS TIERRAS SECAS?

Las tierras secas se caracterizan por la escasez de agua, que afecta tanto a los ecosistemas naturales como a los ecosistemas gestionados, y restringe la producción de ganado, así como de cultivos, madera, forraje y otras plantas, y afecta la prestación de servicios ambientales (EEM, 2005). Durante milenios, las tierras secas se moldearon como consecuencia de la acción de una combinación de factores como la escasez de precipitaciones, sequías frecuentes, a veces intensas y prolongadas, olas de calor y actividades humanas como el uso del fuego, el pastoreo del ganado; la recolección de madera y los productos forestales no madereros, y el cultivo del suelo. Los suelos de las tierras secas tienden a ser vulnerables a la erosión eólica e hídrica, están sometidos a un desgaste mineral intenso y son de baja fertilidad (debido al bajo contenido de materia orgánica en la capa superficial; FAO, 1989).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define las tierras secas según un índice de aridez (IA), que es la relación entre la precipitación media anual y la evapotranspiración potencial; las tierras secas son tierras con un IA inferior a 0,65. El sistema de clasificación del PNUMA subdivide las tierras secas sobre la base del IA en tierras hiperáridas, tierras áridas, tierras semiáridas y tierras secas subhúmedas (PNUMA, 1992). Las tierras

Tierras secas y subtipos



Nota: Elaborado con datos espaciales del PNUMA-CMVC (2007).

secas se encuentran en la mayoría de los biomas y zonas climáticas del mundo y constituyen el 41 % de la superficie terrestre mundial (véase el mapa que figura en la página anterior).

2.2 LA IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES Y ÁRBOLES EN LAS TIERRAS SECAS

Los árboles y bosques son esenciales para la vida de las personas y los animales en las tierras secas.

Pueden satisfacer muchas de las necesidades básicas de las comunidades humanas, como la alimentación, los medicamentos, la madera para la energía y el forraje para el ganado. Sin embargo, en las tierras secas más que en la mayoría de los otros biomas, las demandas de las comunidades humanas han sido superiores a la capacidad de los ecosistemas para producir de manera sostenible, lo que determina en muchos lugares el rápido agotamiento de estos recursos.

Muchas especies arbóreas de tierras secas son emblemáticas debido a sus principales funciones ecológicas y culturales y a los importantes servicios ambientales que proporcionan. Los árboles, bosques y otras tierras boscosas de las regiones secas proporcionan los siguientes servicios ambientales:

- **Servicios de aprovisionamiento.** Los bosques y árboles en las tierras secas son esenciales para sostener los medios de subsistencia rurales y son fuentes primarias de alimento para los seres humanos y el ganado. En África, 320 millones de personas dependen de los montes xerofíticos y otras tierras boscosas para satisfacer muchas de sus necesidades básicas (Chidumayo y Gumbo, 2010). Es ampliamente reconocido que los árboles, los bosques y otras tierras boscosas contribuyen en gran medida a la seguridad alimentaria, y esto es especialmente cierto en las regiones secas. A nivel mundial, millones de personas dependen de los alimentos que se obtienen de los bosques y



Un pastor de ganado sacude vainas sueltas de un árbol para alimentar a la manada en Níger

de los árboles fuera de los bosques para aumentar la calidad nutricional y la diversidad de sus dietas. Se estima que 2 400 millones de personas utilizan leña para la cocción de alimentos, una contribución importante a la seguridad alimentaria y a la nutrición. Por otra parte, el aprovechamiento de alimentos en los bosques es una forma esencial en que las poblaciones más pobres hacen frente a períodos de inseguridad alimentaria, como durante las temporadas secas o después de los desastres naturales y las guerras (FAO, 2013a). Los bosques y árboles de las tierras secas proporcionan productos para la subsistencia cotidiana y para generar ingresos, en particular, una gran variedad de productos forestales no madereros como frutas, semillas, flores, gomas, resinas, miel, taninos, colorantes, plantas aromáticas y medicinales. El corcho, que se produce en los bosques de alcornoque de la región mediterránea, es el sexto producto forestal no maderero más importante a nivel mundial, con productos procesados que generan unos 2 000 millones de USD anuales (FAO, 2013c). La goma arábiga es otro importante producto forestal no maderero; se produce en muchos países africanos de tierras secas (Chad, Nigeria y Sudán son los mayores productores) y se utiliza en la industria alimentaria. Las exportaciones de goma arábiga están aumentando y actualmente alcanzan las 50 000 toneladas anuales, con buenas perspectivas de crecimiento (Centro de Comercio Internacional, 2009, FAO, 2010b).

- **Servicios de regulación.** Los árboles, bosques y otras tierras boscosas de secano facilitan la infiltración de agua en el suelo y ayudan a mantener la humedad del aire, reducir la erosión del suelo por el viento y el agua (sus sistemas de raíces contribuyen a unir el suelo) y moderar los climas locales actuando como cortavientos y proporcionando sombra para suelos, animales y personas. Muchas especies arbóreas de zonas secas tienen raíces profundas para acceder al agua subterránea, lo que les permite redistribuir el agua hacia arriba y así mejorar el ciclo de nutrientes y el balance hídrico (Davies *et al.*, 2012).

- **Hábitat y servicios de apoyo.** Los árboles de las tierras secas contribuyen a la fertilidad del suelo al fijar el nitrógeno de la atmósfera, recuperar los nutrientes de debajo de las zonas de enraizamiento de los cultivos y reducir las pérdidas de nutrientes mediante la prevención de la lixiviación y la erosión (Buresh y Tian, 1998). En general, los árboles, bosques y otras tierras arboladas de las



©NORA BERRAHMOUNI

Un sifaca (lémur) se alimenta de una fruta de baobab en un bosque seco de Madagascar

zonas secas desempeñan una función crucial en la provisión de hábitats para la fauna y la flora, y existe a menudo una correlación directa entre la pérdida de biodiversidad y el agotamiento de los bosques y otras tierras arboladas (Davies *et al.*, 2012).

- **Servicios culturales** Los árboles, bosques y otras tierras arboladas de las zonas secas contribuyen a la identidad y diversidad cultural, a los paisajes y valores culturales intangibles y a los servicios espirituales (Le Floch y Aronson, 2013).

En muchos países, los bosques sagrados y las especies de plantas sagradas o tótem han servido para proteger árboles emblemáticos como el *Adansonia digitata* (baobab), que tradicionalmente se utiliza en Senegal para enterrar los cuerpos de los *griots* (narradores de historias), y en la isla yemení de Socotra el *Dracaena cinnabari* (sangre de dragón), que, según la leyenda, fue creado a partir de la sangre de un dragón derrotado por un elefante.

2.3 PRINCIPALES DESAFÍOS EN LAS TIERRAS SECAS

Las tierras secas enfrentan numerosos desafíos relacionados con la desertificación, la presión demográfica, el cambio climático, la explotación excesiva y el manejo inadecuado. El cambio de usos y prácticas de la tierra como la transformación de pastizales y otros sistemas silvopastoriles a tierras arables cultivadas, el desperdicio y el consumo no sostenible del agua, las prácticas inadecuadas de cultivo y pastoreo y la recolección excesiva de leña determinan la degradación de las tierras, la escasez de agua y las pérdidas importantes de servicios ambientales. Se calcula que entre el 10 % y el 20 % de las tierras secas del mundo padece una o más formas de degradación de la tierra (EEM, 2005). Muchas personas que viven en las tierras



Escasez de agua: pastores y rebaños se reúnen junto a un pozo de agua en la parte seca del lago Magadi, Kenya

secas están encerradas en un círculo vicioso de pobreza, prácticas irracionales y degradación ambiental. Además, se prevé que el cambio climático aumentará la incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos como las sequías y agravará la desertificación, lo que disminuirá la productividad de la tierra.

Por otro lado, muchas comunidades humanas de las zonas áridas cuentan con una gran riqueza de conocimientos ancestrales, competencias y otros valores, y han sobrevivido y prosperado en las tierras secas durante milenios. En condiciones favorables y con incentivos suficientes, estas comunidades tienen la capacidad de lograr medios de subsistencia sostenibles, hacer frente a desastres naturales y escapar de la pobreza (Dobie, 2003).

Escasez de agua

La escasez de agua puede tener causas naturales o antropogénicas (Falkenmark *et al.*, 2007).

El sedentarismo de las poblaciones que anteriormente eran nómadas puede conducir a la explotación excesiva de tierras de pastoreo, a la deforestación acelerada y al cultivo intensivo, factores conocidos de la escasez de agua porque reducen la cubierta vegetal. En épocas de lluvias abundantes o intensas, la escorrentía es mucho mayor en las zonas con cubierta vegetal reducida, lo que aumenta la erosión del suelo y disminuye la recarga del agua subterránea. Esto desestabiliza el equilibrio hidrológico y puede determinar una escasez recurrente de agua y a veces inundaciones.

La escasez de agua agrava los efectos de la desertificación mediante repercusiones directas a largo plazo sobre la tierra y la calidad del suelo, la estructura del suelo, la materia orgánica y la humedad del suelo. A su vez, los efectos físicos de la degradación del suelo tienen impactos negativos en la disponibilidad, calidad y cantidad de los recursos hídricos al inducir el agotamiento de las reservas de agua dulce, aumentar la frecuencia de la sequía y de las tormentas de arena y las tormentas de polvo, intensificar las inundaciones e inducir disminuciones en los nutrientes del suelo y la cubierta vegetal. Una ulterior degradación de la tierra y el agua también puede desencadenar efectos indirectos, como la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, la sedimentación, salinización y alcalinización de los suelos.

Se prevé que los desafíos y las amenazas que plantea la escasez de agua en las tierras secas aumentarán en el futuro. El cambio climático está provocando una mayor variabilidad climática, con sequías más frecuentes, y es probable que intensifique la escasez de agua y agrave las tensiones y la desertificación en los ecosistemas de tierras secas.

Cambio climático y variabilidad

Las tierras secas se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos. El principal desafío que plantea el cambio climático en las tierras secas es probablemente un aumento en la frecuencia, magnitud y gravedad de tales acontecimientos, incluso sequías prolongadas,

olas de calor intensas, precipitaciones abundantes y vientos fuertes. Algunas consecuencias de este aumento ya son evidentes: incendios forestales a gran escala incontrolados, muerte regresiva de bosques y ataques de plagas masivos, importantes reducciones en la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo e inundaciones a gran escala que aceleran e intensifican los procesos de degradación del suelo. El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) destacó la falta de capacidad de los sistemas socioeconómicos para adaptarse al cambio, y señaló que «los impactos de los recientes fenómenos extremos relacionados con el clima, como olas de calor, sequías, inundaciones e incendios forestales, revelan la notable vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y sistemas humanos a la variabilidad climática actual».

El cambio climático puede magnificar los efectos del cambio socioeconómico y viceversa, lo que puede provocar tasas de degradación más rápidas y un empobrecimiento a escala del paisaje. Existen indicios de desaparición de especies y ecosistemas forestales prehistóricos a nivel local y regional en las tierras secas, causada por la combinación del cambio climático (por ejemplo, un aumento de la temperatura) con cambios antropogénicos intensos o rápidos en la cubierta terrestre o prácticas de manejo (por ejemplo, el uso extensivo de incendios para el aclareo).

Desertificación

Según la CNULD (1994), la desertificación es la degradación de la tierra en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas que se origina por diversos factores,



Tormenta de arena cerca de Tongliao en las estepas arenosas de Horqin, interior de Mongolia, China

incluso las variaciones climáticas y las actividades humanas. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM, 2005) describió las tierras secas como «altamente propensas a la desertificación debido a su limitada productividad primaria y a una recuperación generalmente lenta tras perturbaciones de origen humano», en comparación con otros biomas.

La degradación de los recursos de la tierra en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas deriva de un proceso o una combinación de procesos causados principalmente por los factores que se describen a continuación:

- degradación de la vegetación, fragmentación, pérdida de biodiversidad y reducción de la cubierta debido a factores como la extracción excesiva de madera, la invasión, conversión de la tierra para prácticas agrícolas inadecuadas, pastoreo no planificado e invasión de especies exóticas;
- degradación del suelo por erosión, compactación, extracción de nutrientes, pérdida de biodiversidad del suelo, salinización (especialmente asociada con tierras de regadío), invasión de arena y contaminación.

La fuerte dependencia de los combustibles leñosos (leña y carbón vegetal), junto con su escasa disponibilidad y explotación excesiva, son factores particularmente importantes en la degradación de la tierra en la mayor parte del África subsahariana, donde más del 90 % de las personas todavía depende de la leña proveniente de bosques y otras tierras boscosas para obtener energía, especialmente para la cocción de alimentos. La sobreexplotación está reduciendo significativamente los bosques y las tierras boscosas en la subregión (Iiyama *et al.*, 2014).

Pérdida de biodiversidad

Si bien el número absoluto de especies en las tierras secas es menor que en los ambientes más húmedos, la tasa de endemismo es elevada. Las tierras secas también se caracterizan por la presencia de especies altamente especializadas y adaptadas a la sequía, la salinidad y el calor. Sin embargo, las limitaciones de agua y los fenómenos climáticos extremos en las tierras secas las hacen vulnerables a la perturbación y esto significa que la recuperación es lenta; por tanto, las tierras secas son menos resistentes a la degradación y tienen menor resiliencia que muchos otros biomas (Bainbridge, 2012).

Las especies y los ecosistemas de las tierras secas son el resultado de fenómenos evolutivos únicos y han desarrollado estrategias eficaces para hacer frente a las limitaciones medioambientales como la escasez de agua, las temperaturas extremas de calor y frío y los períodos de sequía impredecibles y prolongados con lluvias esporádicas (FAO *et al.*, 2011). Por ende, muchas especies de tierras secas tienen potencialmente un gran valor en los esfuerzos para adaptarse al cambio climático.

Varias ecorregiones subhúmedas semi-áridas y secas son importantes para la biodiversidad, y algunas son consideradas lugares de biodiversidad críticos con concentraciones excepcionales de especies endémicas y elevadas tasas de pérdida de hábitat. Muchos de los factores conocidos que impulsan la pérdida de biodiversidad están presentes en las tierras secas, en particular: urbanización y cambios demográficos rápidos; expansión agrícola (especialmente las prácticas

agrícolas intensivas centradas en productos específicos); cambios en el uso de la tierra; debilitamiento de los mecanismos de gobernanza que previamente reglamentaban el uso eficaz de los recursos e introducción y propagación de especies exóticas invasivas (Davies *et al.*, 2012).

Se prevé que la pérdida y fragmentación de hábitats seguirá aumentando, acelerando la pérdida de biodiversidad.

Los habitantes de las tierras secas dependen de una amplia gama de productos vegetales y animales para la venta y el consumo en los hogares, y estos productos a menudo contribuyen de manera significativa a la economía familiar. La biodiversidad de las tierras secas constituye la base de diversos medios de subsistencia, y su conservación y uso sostenible es una clave para mejorar los medios de subsistencia. Aproximadamente el 9 % de las tierras secas recibe protección formal, si bien algunos de los ecosistemas de tierras secas más ricos están subrepresentados en las áreas protegidas (Davies *et al.*, 2012). Muchas zonas de tierras secas que cuentan con la protección informal de las comunidades locales (por ejemplo, lugares sagrados, zonas de pastoreo estacional y reservas forestales) no están oficialmente reconocidas como áreas protegidas y pueden verse debilitadas por políticas gubernamentales que prestan poca atención a las prácticas tradicionales. Es necesario conservar la biodiversidad de las tierras secas, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, incluso mediante un mejor manejo y restauración de las tierras secas.

Pobreza e inseguridad alimentaria

Las tierras secas son el hogar de 2 mil millones de personas –alrededor del 30 % de la población mundial– en más de 100 países. En general, las condiciones socioeconómicas de las tierras secas están muy por debajo de las de otras regiones, y la mayor parte de la pobreza se concentra en las tierras secas, especialmente en África y partes de Asia y el Cercano Oriente (PNUD-CNULD, 2011). La mayoría de las poblaciones directamente afectadas por la desertificación vive por debajo de la línea de pobreza y carece de acceso adecuado al agua potable (CNULD, 2011).

Existe una relación directa entre el bienestar humano y la disponibilidad en la prestación de servicios ambientales (como alimentos, forraje, agua y bioenergía), que es notablemente baja en la mayoría de las tierras secas. Por lo tanto, la degradación ambiental puede tener consecuencias particularmente graves para las poblaciones pobres, dado que generalmente tiene una dependencia económica elevada de los recursos naturales (PNUD-CNULD, 2011). La pobreza y la inseguridad alimentaria, a menudo acompañadas de derechos de tenencia poco claros sobre los recursos naturales, obligan a la población a sobreexplotar los recursos naturales que quedan, lo que acelera la degradación de la tierra y determina una pobreza y desnutrición aún mayores. En la región de Zagros de la República Islámica de Irán, por ejemplo, la agricultura de secano es una de las principales causas de la degradación de los bosques y suelos.

Perturbación de la trashumancia, la migración y los conflictos

La trashumancia pastoral (movimiento estacional de las personas con su ganado a los pastos y puntos de riego disponibles) es una práctica tradicional en las tierras secas de todo el mundo que permite el uso racional de los recursos de pastoreo (UICN, n.d.). Al mismo tiempo, es una estrategia de respuesta que podría ser importante para la adaptación al cambio climático. La presión demográfica, el debilitamiento de los controles tradicionales sobre la utilización de los recursos, el aumento de los conflictos por el uso de la tierra, la tendencia general hacia el sedentarismo entre las comunidades que anteriormente eran trashumantes y las tensiones ambientales (incluso las causadas por el cambio climático y la variabilidad climática) afectan la sostenibilidad del uso de la tierra y, en algunos casos, causan conflictos. La migración de los habitantes de las tierras secas en respuesta a los cambios climáticos y en la sociedad es otra cuestión crítica. La degradación ambiental, especialmente la desertificación, es una causa frecuente de migración, que obliga a las poblaciones a alejarse de las tierras improductivas. Se ha estimado que en los diez años precedentes a 2020, hasta 50 millones de personas podrían verse obligadas a emigrar como consecuencia de la desertificación si no se aborda el problema (CNUCLD, 2011).

La falta de recursos naturales combinada con la elevada densidad de población y, a veces, el desplazamiento de personas hacia otras regiones generan una mayor presión sobre el medio ambiente, así como sobre tensiones y conflictos sociales y políticos (CNUCLD, 2011). Según el IPCC (2014), en el siglo XXI el cambio climático «tendrá repercusiones significativas en forma de migración que comprometerán la seguridad humana» y «aumentará indirectamente los riesgos de los conflictos violentos en forma de guerra civil, violencia intergrupala y violentas protestas que agravarán los factores ya establecidos que generan estos conflictos, como la pobreza y las conmociones económicas».

Falta de gobernanza y políticas inadecuadas

Cada vez más se considera que la falta de gobernanza es una causa profunda de la degradación y pérdida de los ecosistemas naturales en todo el mundo. La falta de comprensión acerca de las importantes contribuciones de los bosques y árboles de las tierras secas al desarrollo nacional y la naturaleza frágil de los ecosistemas de las tierras secas han ocasionado que no se valore lo suficiente y que haya una carencia general de políticas eficaces, inversiones, apoyo institucional y procesos de planificación para apoyar a las comunidades de tierras secas y la gestión sostenible de sus recursos. A menudo, las estrategias de desarrollo se han limitado a políticas que promueven la intensificación agrícola, especialmente los cultivos industriales que determinan la degradación de los recursos naturales de las tierras secas, como las tierras boscosas y los pastizales.

Las administraciones públicas no siempre están bien organizadas y las instituciones de los diferentes sectores rara vez cooperan y a veces incluso actúan de manera competitiva o con objetivos incompatibles. En muchos países, la falta de enfoques multisectoriales coherentes implica que los diferentes ministerios

abordan diferentes aspectos con mutuo desconocimiento o de forma aislada, lo que a menudo determina políticas gubernamentales contradictorias.

La ausencia de certidumbre en el derecho a los recursos naturales (como el derecho de acceso a la tierra, el derecho a gestionarla y el derecho a generar ingresos o a beneficiarse de los recursos naturales) es otra limitación importante a la inversión en actividades de manejo sostenible y restauración. Asimismo, la incertidumbre sobre la tenencia o las reglamentaciones poco claras pueden reducir el interés en estas actividades entre los actores locales, que no desean invertir tiempo ni recursos si no tienen una garantía de que se les permitirá usar los recursos cuando el área se vuelva productiva.

Muchas comunidades de tierras secas tienen gran conocimiento local y experiencia en la gestión de las tierras secas, que puede reforzarse con la experiencia y los conocimientos científicos adquiridos en otros lugares. Sin embargo, una limitación importante es la incapacidad de los gobiernos para reconocer las contribuciones que los actores locales pueden hacer a la gestión de las tierras secas y la consiguiente incapacidad de delegarles el poder suficiente, con lo que se reduce el apoyo local a las iniciativas de restauración y manejo sostenible.

Otros factores, como la falta de capacidad institucional u organizativa y el acceso limitado a los mercados y al capital financiero, reducen la capacidad de las comunidades locales para implementar la restauración y el manejo sostenible de las tierras secas (EEM, 2005). Los procesos de descentralización deficientes (como la desconcentración de responsabilidades sin la transferencia de competencias y recursos ni el desarrollo de capacidades suficientes) también han determinado la separación del Estado y han creado brechas en el cumplimiento de la función de las instituciones públicas.

2.4 RESTAURACIÓN EN LAS TIERRAS SECAS

¿Qué es la restauración y por qué se necesita?

La Sociedad para la Restauración Ecológica define la restauración ecológica como el proceso de asistencia a la recuperación de un ecosistema degradado, dañado o destruido (SER, 2004).

La restauración de bosques y paisajes se ocupa de la restauración³ a escala del paisaje, a menudo abarcando varios ecosistemas y usos de la tierra, como una forma de permitir a los usuarios lograr compensaciones recíprocas entre intereses encontrados y equilibrar los beneficios sociales, culturales, económicos y ambientales.

La restauración es ampliamente reconocida (Recuadro 2.1) como una forma de revertir los procesos de degradación y aumentar las contribuciones de los ecosistemas y paisajes a los medios de subsistencia, la productividad de la tierra, los servicios ambientales, así como la resiliencia de los sistemas humanos y naturales. El término «restauración» abarca una amplia gama de prácticas de conservación, manejo sostenible y restauración activa que aumentan la calidad y diversidad de

3 www.forestlandscaperestoration.org.

los recursos de la tierra, con lo que se mejora la integridad ecológica y el bienestar humano.

Las actividades de restauración abarcan desde actividades sobre el terreno hasta la protección del hábitat, la regeneración natural asistida, las mejoras normativas para la estabilización de las dunas y la plantación de árboles, el suministro de incentivos financieros y el monitoreo y aprendizaje continuos. La restauración puede incluir una gran disparidad de usos de la tierra como sistemas agroforestales, parques, sistemas agrosilvopastoriles y otros sistemas de pastoreo, bosques,

RECUADRO 2.1

Marco normativo internacional para la restauración

- Las **Metas de Aichi para la diversidad biológica del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)** incluyen medidas de restauración. La Meta 15 es particularmente relevante: «Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 % de las tierras degradadas, con lo que contribuyen a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación». En el 11.º periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes en el CDB en Hyderabad, India, en 2012, el Secretario ejecutivo del CDB exhortó firmemente a las «Partes, asociados y otras partes interesadas a tomar medidas urgentes para alcanzar las Metas de Aichi para la biodiversidad».
- El **Desafío de Bonn** es una iniciativa mundial que se lanzó en una conferencia ministerial en septiembre de 2011 para restaurar 150 millones de hectáreas de tierras degradadas y deforestadas para 2020 como una contribución a REDD+¹ y a la Meta 15 de Aichi para la biodiversidad.
- El objetivo de la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)** es impedir la interferencia humana peligrosa con los sistemas climáticos. Las Partes de la CMNUCC afirmaron la necesidad de frenar, detener e invertir el proceso de pérdida de bosques y carbono como importantes medidas de mitigación del cambio climático, y están estableciendo mecanismos para incentivar las acciones en el marco de REDD+. Asimismo, la CMNUCC solicita medidas para adaptarse al cambio climático, en particular, en el sector forestal. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático recomienda la restauración de los bosques como un medio eficaz para aumentar considerablemente las reservas de carbono y reducir las emisiones a bajo costo con posibles beneficios colaterales para la adaptación al cambio climático y el desarrollo sostenible.
- La estrategia decenal (2008-2018) de la **Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)** tiene como objetivo crear una asociación mundial para revertir e impedir la desertificación, la degradación de la tierra y la sequía. En el resultado de Río+ 20 sobre la desertificación, la

degradación de las tierras y la sequía, los líderes mundiales acordaron «esforzarse por lograr un mundo con una degradación neutra de las tierras» y reafirmaron «su resolución en el marco de la CNUCLD para adoptar medidas coordinadas a nivel nacional, regional e internacional y efectuar un monitoreo a escala mundial de la degradación de las tierras y la restauración de tierras degradadas en zonas áridas, semiáridas y secas subhúmedas».

- En una declaración conjunta emitida en la conferencia Río+20, los secretarios ejecutivos de **las tres convenciones de Río** se comprometieron a abordar los desafíos del desarrollo sostenible centrándose en temas transversales prioritarios que comprenden enfoques basados en el paisaje y en el ecosistema para la adaptación (por ejemplo, restauración de ecosistemas), generando e intercambiando información sobre los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad cuando se considera la diversidad biológica y el uso de las tierras, y la incorporación de la perspectiva de género en las actividades relacionadas con la implementación de los convenios. El documento final de Río+20, titulado *El futuro que queremos*, enfatiza la restauración de ecosistemas y sus vínculos con el desarrollo sostenible, e incluye obras públicas y respuestas al cambio climático.
- **La Alianza mundial para la restauración del paisaje forestal** tiene como objetivo seguir desarrollando y poniendo en práctica la restauración del paisaje y reunir a las partes interesadas para implementar prácticas que restablezcan un equilibrio óptimo y consensuado de los beneficios económicos, sociales y ecológicos de los bosques y árboles en modelos más amplios de uso de las tierras.
- En su sexto período de sesiones celebrado en 2006, el **Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques** acordó cuatro objetivos mundiales sobre los bosques. El primero de ellos tiene por objeto «revertir la pérdida de cubierta forestal en todo el mundo mediante el manejo forestal sostenible, incluidas la protección, la restauración, la forestación y la reforestación, y aumentar los esfuerzos para prevenir la degradación de los bosques».
- El primer pilar sobre la «gestión de las tierras y aguas» del **Programa Integral para el Desarrollo Agrícola** en África de la Nueva Alianza para el Desarrollo de África tiene como objetivo «ampliar la superficie bajo manejo sostenible de la tierra y los sistemas fiables de control de las aguas».
- La **Estrategia mundial para la conservación de las especies vegetales** (2011-2020) incluye la Meta 4, que es: «al menos el 15 % de cada región ecológica o tipo de vegetación asegurado mediante un manejo o restauración eficaces». La visión contenida en la estrategia es detener la pérdida continua de la diversidad vegetal y asegurar un futuro positivo y sostenible en el que las actividades humanas apoyen la diversidad de la vida vegetal (incluso la resistencia de la diversidad fitogenética y la supervivencia de las especies y comunidades vegetales, así como sus hábitats relacionados y asociaciones ecológicas), y donde, por su parte, la diversidad de plantas apoye y mejore los medios de subsistencia y el bienestar.

- **El Estado de los Recursos Genéticos Forestales Mundiales de la FAO** (FAO, 2014a) y su **Plan de acción mundial para la conservación, el uso sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales** comprenden la prioridad estratégica 3 y las prioridades estratégicas 12 y 13 sobre el uso de material genético adecuado en la restauración, la rehabilitación y los programas nacionales de plantación.

¹ REDD+: Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal y la función de la conservación, manejo sostenible de los bosques y refuerzo de las existencias forestales de carbono

pastizales, sistemas ribereños, tierras agrícolas estériles o abandonadas, áreas protegidas, corredores ecológicos, tierras públicas, comunales y privadas, así como áreas rurales, urbanas y periurbanas. La restauración ofrece oportunidades de ganancias ambientales y socioeconómicas porque:

- ayuda a aumentar el capital natural del que dependen los medios de vida rurales;
- contribuye a fortalecer la resiliencia de los paisajes, ecosistemas y sistemas sociales a los cambios globales;
- si está bien planificada y gestionada, puede responder a los intereses y necesidades de una variedad de partes interesadas.

La restauración en los ecosistemas de tierras secas puede comprender una serie de acciones. El restablecimiento de la vegetación mediante la plantación o la regeneración natural asistida es un objetivo común, pero la restauración también puede consistir en protección (contra la erosión hídrica y eólica, incendios, pastoreo y otras amenazas) y otras medidas de manejo, como el manejo mecánico de los suelos. La restauración se puede practicar en una variedad de ecosistemas de tierras secas, como bosques, bosques abiertos, sistemas agroforestales, parques, sabanas y pastizales.

La función de los árboles y bosques en la restauración de tierras secas

Aunque la restauración de las tierras secas a nivel del paisaje puede implicar una variedad de ecosistemas y usos de la tierra, las actividades de restauración pueden ir mucho más allá de la plantación de árboles. Los bosques y árboles son componentes clave debido a la función central que desempeñan en la provisión de beneficios para las personas y la biodiversidad. Por ejemplo, las copas de los árboles y las partes aéreas de las especies de plantas más pequeñas reducen los impactos negativos en la tierra, tal como se describe a continuación.

- **Lluvia:** disminuyen la energía cinética de las gotas de lluvia cuando caen al suelo, con lo que reducen el potencial de la lluvia para soltar las partículas del suelo y la erosión del suelo.
- **Viento:** disminuyen el movimiento aéreo de las partículas del suelo.

- Sol: protegen contra la evaporación excesiva y la destrucción de la microfauna del suelo.

Asimismo, los árboles y otras plantas aportan materia orgánica a los suelos, mejoran la fertilidad y reducen la erosión del suelo. Los sistemas radiculares ayudan a aumentar la cohesión de las partículas del suelo y contribuyen a mantener su porosidad, con lo que contribuyen a infiltrar el agua. Los árboles, bosques y otras tierras boscosas, parte prioritaria de las iniciativas de restauración en las tierras secas, desempeñan una función positiva al mantener la productividad en las tierras de cultivo y de pastoreo, ayudar a mantener la capacidad de retención de agua del suelo y su fertilidad, y también contribuyen de muchas otras maneras a la resiliencia de los paisajes y las poblaciones humanas.

En las montañas de las tierras secas, los bosques desempeñan una función clave en la regulación de los flujos de agua y la reducción al mínimo de los daños causados por las inundaciones; los bosques no perturbados se consideran generalmente como el tipo de cubierta terrestre más eficaz para mantener el equilibrio hidrológico (FAO *et al.*, 2011). En las regiones montañosas degradadas de las tierras secas con cuencas hidrográficas con elevado riesgo de erosión e inundaciones repentinas, la restauración de la cubierta arbórea puede ayudar a interceptar y almacenar el agua de la lluvia y liberarla de forma gradual, a la vez que mejora la calidad del agua.

Se pueden plantar árboles y otra vegetación como parte de las iniciativas para restaurar las áreas invadidas con arena. En algunas situaciones, se puede emplear una combinación de medios mecánicos, plantación de árboles y otro tipo de vegetación perenne para detener o reducir el movimiento de las dunas; de esta forma se estabiliza el suelo, se reduce el gradiente de velocidad del viento y se aumenta la retención de agua, lo que, a su vez, permite el asentamiento de más vegetación (FAO, 2010d).

Restauración para fortalecer la resiliencia

Una definición común de resiliencia es «la capacidad de un sistema social o ecológico para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras experimenta cambios, manteniendo esencialmente la misma función, estructura, identidad y evaluaciones» (Walker *et al.*, 2004). En resumen, la resiliencia es la capacidad de un sistema natural o humano para mantener su integridad y funciones, adaptarse a los cambios y resistir a las presiones críticas más allá de las cuales la recuperación sería imposible. La resiliencia es la antítesis de la vulnerabilidad, un término usado para describir el nivel de riesgo al que se enfrenta un sistema social o ecológico debido a una interrupción o un cambio importante (Zolli y Healy, 2013). En las zonas secas, la resiliencia es la capacidad de los sistemas para soportar perturbaciones socioecológicas imprevisibles y de gran entidad (como por ejemplo, la sequía), sin que ello implique graves consecuencias a largo plazo para los medios de subsistencia y el medio ambiente.

El desarrollo de las sociedades rurales en las tierras secas ha estado a la vez guiado y limitado por las restricciones ambientales, y los sistemas socioecológicos

tradicionales de estas zonas han sido siempre extremadamente resilientes. En muchos casos, estos sistemas tradicionales indican una mejor viabilidad económica que las prácticas de gestión de tierras «modernas» y aportan beneficios en términos de conservación (Davies *et al.*, 2012) por su capacidad de adaptación a las circunstancias complejas, inestables y adversas, así como por el uso eficaz de los recursos limitados y la biodiversidad. Estas ventajas destacan la importancia de apoyar las estrategias tradicionales de la gestión de recursos. Sin embargo, los nuevos retos, como el cambio climático, la globalización, el elevado crecimiento demográfico y la urbanización, que están ejerciendo una fuerte presión sobre los cada vez más escasos recursos de las tierras secas, sugieren la necesidad de adoptar enfoques innovadores junto a las estrategias tradicionales.

En las zonas secas los ecosistemas saludables y productivos son generalmente más resilientes, y existe un menor riesgo de colapso del ecosistema (Bainbridge, 2012). La diversidad es igualmente importante para los ecosistemas (por ejemplo, en términos de especies y diversidad genética), los sistemas socioeconómicos (por ejemplo, en términos de opciones de medios de subsistencia, alimentos y otros productos) y las instituciones (por ejemplo, en términos de opciones de uso del suelo, gobernanza y gestión adaptativa). La gestión eficaz de las aguas superficiales y subterráneas es otra forma de fortalecer la resiliencia en las tierras secas.

El restablecimiento de los árboles y de otros tipos de vegetación puede contribuir a restaurar las funciones de protección y producción de los ecosistemas de las tierras secas. Por ejemplo, los árboles pueden utilizarse como cinturones protectores y rompevientos, al tiempo que también pueden desempeñar una función importante en la protección contra los corrimientos de tierra y las inundaciones, la estabilización de la orillas de los ríos y la reducción de la erosión del suelo, a la vez que producen combustibles de madera, madera de construcción y productos forestales no madereros.

3 Directrices para los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones: creación de un entorno favorable y sólido

Los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones de alto nivel bien informados pueden ser facilitadores en la planificación e implementación de las iniciativas de restauración eficaces, al proporcionar políticas apropiadas, mecanismos de gobernanza e incentivos financieros y de otro tipo. Además, tales encargados pueden ser actores clave en el establecimiento de plataformas nacionales, subnacionales y a escala de paisaje para la planificación multisectorial del uso de la tierra. Esas plataformas son necesarias para evaluar las oportunidades y prioridades en la restauración y garantizar que éstas se reflejen en los procesos nacionales de desarrollo.

Es improbable que las iniciativas de restauración que se implementan de forma aislada y a corto plazo sean sostenibles. Para ser eficaces, deben estar fuertemente integradas en procesos más amplios que les permitan vincularse y complementar otras iniciativas y, en última instancia, lograr la restauración a nivel nacional y paisajístico.

En este capítulo se describen las medidas prioritarias que pueden adoptar los encargados de la formulación de políticas, tanto a nivel de autoridades locales como nacionales y centrales, para permitir una restauración satisfactoria y lograr impactos sostenibles.

3.1 PROPICIAR E INVERTIR EN EL MONITOREO Y LA EVALUACIÓN

En un análisis mundial realizado en 2011 por la Asociación Global sobre Restauración del Paisaje Forestal (GPFLR, por sus siglas en inglés), el Instituto de Recursos Mundiales, la Universidad Estatal de Dakota del Sur y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encontró que más de 2 000 millones de hectáreas de tierra podrían beneficiarse con la restauración⁴. ¿Qué parte de esta superficie son tierras secas? ¿Dónde deberían concentrarse los esfuerzos de restauración de los bosques y otros sectores?

4 www.wri.org/sites/default/files/world_of_opportunity_brochure_2011-09.pdf.

En su 22.º período de sesiones, celebrado en junio de 2014, el Comité Forestal de la FAO (COFO) reconoció que el conocimiento a nivel mundial del alcance y valor de los bosques de tierras secas y los sistemas agrosilvopastoriles era limitado y eso podría explicar la falta de inversión en su manejo y restauración. Entre otras cosas, en particular, faltaban los siguientes elementos:

- cartografía mundial del alcance y estado de los bosques de tierras secas y los sistemas agrosilvopastoriles;
- coordinación e integración regionales y mundiales entre los sistemas de vigilancia existentes para los bosques de tierras secas y los sistemas agrosilvopastoriles para permitir el monitoreo de los cambios y la identificación de los riesgos (por ejemplo, la deforestación, la desertificación y el cambio climático);
- establecimiento de prioridades mundiales de inversión para mejorar el manejo y la restauración de los bosques de tierras secas;
- estimaciones del nivel requerido de inversión (técnica y financiera) para la restauración y el manejo sostenible de los bosques de tierras secas.

El COFO 22 recomendó a la FAO que colaborara con los países y las organizaciones asociadas para llevar a cabo una evaluación mundial de los bosques de tierras secas y los sistemas agrosilvopastoriles a fin de identificar las esferas prioritarias de restauración y la estimación del nivel de inversión requerido. Existen varias herramientas que pueden usarse para analizar la situación en los bosques y paisajes de las tierras secas y sus necesidades de restauración a varios niveles (Recuadro 3.1).

RECUADRO 3.1

Herramientas para evaluar la situación de los bosques y los paisajes en las tierras secas

Metodología de evaluación de las oportunidades de restauración

La metodología de evaluación de las oportunidades de restauración es un producto de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y proporciona un marco flexible y asequible para que los países puedan identificar y analizar rápidamente el potencial para la restauración del paisaje forestal y localizar zonas de oportunidad específicas a nivel nacional o subnacional.

La metodología de evaluación de las oportunidades de restauración puede apoyar a los países que tienen como objetivo elaborar programas de restauración y estrategias a escala del paisaje. Asimismo, puede permitir a los países definir y poner en práctica las promesas del objetivo del Desafío de Bonn de restaurar 150 millones de hectáreas en todo el mundo para 2020, con lo que también contribuye a cumplir con los compromisos internacionales del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Las evaluaciones de la metodología de evaluación de las oportunidades de restauración

pueden estar a cargo de pequeños equipos básicos que cuenten con la colaboración de otros expertos y partes interesadas para promover los siguientes elementos:

- identificación de las zonas prioritarias para la restauración;
- listado de los tipos de intervención con fines de restauración que sean más pertinentes, técnicamente viables y eficaces en función del costo en el área de evaluación;
- cuantificación de los costos y beneficios de cada tipo de intervención;
- estimación de los valores de carbono adicional que se secuestra con estos tipos de intervención;
- análisis de las opciones financieras y de inversión para la restauración en la zona de evaluación;
- diagnóstico de «preparación para la restauración» y estrategias para abordar los principales obstáculos normativos e institucionales.

Mediante la implementación de la metodología de evaluación de las oportunidades de restauración, los encargados de la toma de decisiones y las partes interesadas pueden esperar los siguientes tipos de resultados:

- mayor información para mejorar la toma de decisiones sobre el uso de la tierra;
- apoyo político de alto nivel a la restauración del paisaje forestal;
- aportes fundamentales para las estrategias nacionales sobre restauración del paisaje forestal, REDD+, adaptación y biodiversidad, entre otros, y una convergencia y coherencia que se refuercen mutuamente entre dichas estrategias;
- base para una mejor asignación de los recursos en los programas de restauración;
- compromiso y colaboración entre los principales encargados de la formulación de políticas y los responsables de la toma de decisiones de los diferentes sectores y otras partes interesadas con intereses en la gestión de paisajes;
- comprensión compartida de las oportunidades para la restauración del paisaje forestal y el valor de los paisajes multifuncionales.

Fuente: www.forest-landscape-restoration.org. Para mayor información, comuníquese con la dirección: gpflr@iucn.org.

Evaluación de la degradación en las tierras secas

En estrecha colaboración con la Plataforma mundial de enfoques y tecnologías para la conservación (World Overview of Conservation Approaches and Technologies [WOCAT]) y sus países asociados, y con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, la FAO elaboró una metodología para evaluar la degradación y la gestión sostenible de la tierra. La metodología de evaluación de la degradación de las tierras secas permite a las partes interesadas analizar las relaciones entre las causas y los factores que generan el cambio, sus efectos en los recursos de la tierra, los ecosistemas y los medios de subsistencia. Los resultados obtenidos mediante esta metodología pueden utilizarse para contribuir a la toma de decisiones sobre

la ampliación e integración de la gestión sostenible de la tierra y la restauración de paisajes degradados al identificar los sitios críticos y los lugares favorables y generar conocimientos sobre la eficacia de las medidas para la gestión sostenible de la tierra y de las medidas de políticas, estrategias e intervenciones técnicas pertinentes.

Las evaluaciones locales en sitios representativos con la participación de las partes interesadas proporcionan estudios de caso detallados que ilustran las situaciones a las que se enfrentan los diversos usuarios de las tierras y comunidades locales. De esa forma contribuyen a identificar las medidas de respuesta apropiadas para apoyar el cambio de la gestión sostenible de la tierra, superar los obstáculos de la adopción de dicha gestión sostenible de la tierra y controlar la explotación excesiva de recursos, en particular, por parte de los actores externos.

La metodología se desarrolló con asociados en Argentina, China, Cuba, Senegal, Sudáfrica y Túnez con un enfoque en las tierras secas, aunque también se ha aplicado con éxito en entornos húmedos.

Para obtener mayor información, consulte www.fao.org/nr/lada.

Collect Earth

Un sistema de monitoreo eficaz y continuo para evaluar los bosques y su dinámica en el contexto de las tierras secas debe basarse en un enfoque metodológico de muestreo que tenga una dimensión multitemporal y haga pleno uso de los datos de teledetección. En el contexto de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel, la FAO, en colaboración con sus asociados, está creando un sistema de monitoreo utilizando un diseño de muestreo polifásico con el fin de combinar de forma sinérgica la telepercepción por satélite y los datos sobre el terreno. El sistema de monitoreo será capaz de determinar el uso de las tierras, el cambio en el uso de las tierras y los cambios en las actividades forestales, los árboles fuera de los bosques y las masas de agua permanentes y efímeras.

En el caso del análisis de los datos de teledetección y para definir una estrategia de muestreo sobre el terreno, el sistema de monitoreo de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel está utilizando una aplicación libre y de código abierto de la Iniciativa Open Foris llamada Collect Earth. Collect Earth es una herramienta que permite la recopilación de datos a través de Google Earth y permite utilizar los datos geográficos provenientes de Bing Maps y Google Earth Engine. Los datos se recopilan mediante un enfoque de muestreo por áreas o muestreo puntual, y los datos de satélite se evalúan mediante la interpretación visual. Collect Earth permite a los usuarios visualizar simultáneamente imágenes satelitales de muy alta resolución y todo el archivo de datos satelitales de Landsat. El archivo Landsat se visualiza y analiza a través de Google Earth Engine, que permite a los usuarios retroceder hasta 1975 y puede proporcionar datos de alta resolución a una frecuencia mensual que data de 2001. Collect Earth incluye una herramienta estadística de código abierto, Saiku, que facilita la agregación, el análisis y la visualización de los datos.

En el sistema de monitoreo de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel se están utilizando datos satelitales históricos para establecer una línea de base a partir de 2001. En el futuro, las evaluaciones completas de la tierra se repetirán cada dos años y los resultados del proyecto se evaluarán en relación con la línea de base histórica. La recopilación de datos sobre el terreno se orientará por los resultados del análisis de datos de teledetección y su alcance será recopilar información biofísica detallada sobre las tierras y agregar información sobre las dimensiones socioeconómicas del uso de las tierras.

Fuentes: D. Mollicone y A. Pekkarinen, comunicaciones personales, 2014; www.openforis.org.

3.2 ABORDAR LOS DIVERSOS FACTORES QUE PROVOCAN LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS MEDIANTE EL DIÁLOGO INTERSECTORIAL Y LA PLANIFICACIÓN A NIVEL DEL PAISAJE

Los paisajes de tierras secas se componen de una diversidad de recursos naturales (por ejemplo, árboles, vida silvestre y agua) y usos del suelo (por ejemplo, pastizales, tierras agrícolas, bosques y zonas urbanas) que juntos constituyen un mosaico y que deben manejarse de manera holística. Los bosques y los árboles, en particular, desempeñan funciones esenciales en muchos paisajes de tierras secas, pero su salud y su capacidad para proporcionar bienes y servicios ambientales están influenciados por muchos factores externos. La falta de coordinación intersectorial a menudo supone que diferentes instituciones tratan separadamente varios componentes del manejo de la tierra, lo que limita su capacidad para abordar los factores intersectoriales responsables de la degradación. Los árboles, los bosques y las actividades forestales, por ejemplo, suelen tratarse de forma aislada de otros componentes del paisaje o sectores de desarrollo (FAO, 2012a), y a menudo se dan por sentado, a pesar de los bienes y servicios ambientales esenciales que proporcionan. Es más probable lograr resultados sostenibles si se contempla la gestión con un enfoque de paisaje (Recuadro 3.2) que integre árboles, bosques y actividades forestales con otros usos de la tierra.

RECUADRO 3.2 El enfoque del paisaje

El término «paisaje» se utiliza para referirse a territorios relativamente grandes que contienen mosaicos de usos de la tierra y elementos abióticos, bióticos y humanos. La agricultura, la silvicultura, la protección de los suelos, el suministro y la distribución de agua, la conservación de la biodiversidad, los pastos y otros usos del suelo están interrelacionados, pero se los suele abordar de forma aislada; sin embargo, los recursos naturales se gestionan mejor cuando se los considera desde una perspectiva más amplia. Un enfoque de paisaje es un enfoque integrado que toma en cuenta e integra las perspectivas, las necesidades y los intereses de todos los actores,

en particular, de las comunidades locales y de los usuarios individuales de la tierra. Su finalidad no es sustituir los sectores o forzarlos a un único enfoque, sino fortalecerlos aumentando sus interacciones con otros sectores a fin de conservar la integridad de los componentes del paisaje. Los enfoques de paisaje se consideran cada vez más indispensables para desarrollar estrategias sostenibles sobre las formas de uso de la tierra y de las estrategias de subsistencia en las zonas rurales (FAO, 2012a).

Un enfoque de restauración satisfactorio generalmente se basa en una planificación integrada e intersectorial de la tierra. Esto suele significar:

- planificación del paisaje y toma de decisiones comunitarias;
- cooperación y coordinación intersectoriales eficaces entre los organismos gubernamentales a nivel local, nacional, subnacional;
- fortalecimiento de las instituciones locales para gestionar mejor los conflictos sobre el uso y la tenencia de la tierra;
- mejoramiento de las políticas para la gestión integrada (por ejemplo, agrosilvicultura).

Las iniciativas de restauración deben planificarse como una parte integrada del mosaico de usos de la tierra dentro de un paisaje con el objetivo de restablecer la integridad ecológica y apoyar el bienestar humano. En los paisajes forestales, la planificación debería «centrarse en restaurar la funcionalidad forestal: es decir, los bienes, los servicios y los procesos ecológicos que los bosques pueden proporcionar a un nivel más amplio del paisaje, en lugar de promover únicamente una mayor cubierta arbórea en un lugar determinado» (Maginnis y Jackson, 2005).

Deben iniciarse procesos participativos de diseño y visualización del paisaje para obtener, a través de un proceso equitativo de negociación y diálogo, un acuerdo con las partes interesadas sobre el mosaico paisajístico de los tipos de hábitats y usos de la tierra que mejor se adapten a las condiciones ambientales y socioeconómicas.

El enfoque del paisaje se centra en las personas: la promoción de la integración entre las instituciones es siempre un desafío, pero los mejores «integradores» son a menudo las personas de las zonas rurales, quienes instintivamente adoptan enfoques de paisaje en su gestión de la tierra.

La restauración y el manejo de los bosques y paisajes de tierras secas deben integrarse con otras prioridades y procesos (como las estrategias de reducción de la pobreza, los planes de uso de la tierra, el desarrollo de la infraestructura y los sistemas de subvenciones).

Se necesitan mecanismos creativos para garantizar la colaboración entre diversos ministerios e instituciones y aplicarlos para integrar y coordinar las intervenciones en las tierras secas (Mansourian, 2009), además de hacer participar a los usuarios de la tierra en su restauración y la gestión sostenible.



Mosaico de usos de la tierra en el paisaje: fynbos, formaciones arbustivas de karroid, viñedos, pastizales y bosques en las montañas Outeniqua, Sudáfrica

Plataformas multisectoriales

Las plataformas multisectoriales (Recuadro 3.3) implican y facilitan el diálogo entre los sectores y las partes interesadas, ayudan a reconocer y comprender la lógica, los intereses, las motivaciones y estrategias de los sectores económicamente más débiles y permiten a esos sectores defender sus intereses mediante enfoques negociados. Pueden desarrollarse plataformas multisectoriales en varios niveles de gobernanza, en particular, a nivel local, para proteger los derechos e instituciones locales y promover la participación equitativa de todos los actores, entre ellos, los grupos marginados y las mujeres.

Las plataformas multisectoriales pueden utilizarse para los siguientes fines:

- sensibilizar a los encargados de formular políticas y gerentes sobre el alcance y los efectos negativos de la degradación de las tierras secas, fomentar los enfoques intersectoriales para abordar la degradación de las tierras secas y demostrar los beneficios de la restauración y de la inversión;
- identificar, comprender y abordar los factores que provocan la degradación de la tierra, que a menudo son de índole socioeconómica y política, involucran a sectores y usos de la tierra que compiten entre sí y están vinculados a cuestiones relacionadas con la tenencia de la tierra.

A menudo, los factores que provocan la degradación del suelo operan a gran escala (por ejemplo, nacional e internacional) y a distancias considerables (en el espacio o el tiempo) de la incidencia real de la degradación, lo que aumenta el desafío. Para abordar estos factores se requiere de la colaboración entre las comunidades forestales, de desarrollo rural y conservación, las instituciones gubernamentales, los propietarios públicos, privados y comunales, los usuarios de la tierra, los responsables de la gestión de tierras, las industrias, los investigadores, las comunidades y los consumidores (Berrahmouni *et al.*, 2009). Sólo mediante la comprensión y eliminación de las causas socioeconómicas, políticas e institucionales subyacentes que impulsan la degradación de los bosques y la tierra, se logrará que

RECUADRO 3.3

¿Qué son las plataformas multisectoriales?

Las plataformas multisectoriales, también denominadas plataformas intersectoriales – (en la presente publicación los dos términos se emplean como sinónimos), reúnen a los representantes de las partes interesadas de diferentes sectores para debatir, enriquecer, negociar y a su vez contribuir a la formulación de políticas. Se convocan plataformas multisectoriales para aprovechar los beneficios de la colaboración en la formulación y aplicación de políticas en cuestiones que abarcan más de una jurisdicción sectorial.

Se diferencian de otros procesos de diálogo en la medida en que los miembros son capaces de ir más allá de la creación de redes para establecer compromisos, recurrir a esos compromisos y responsabilizarse mutuamente en respuestas coordinadas.

Las plataformas multisectoriales pueden proporcionar un mecanismo continuo para mantener una buena comunicación entre las partes interesadas. La necesidad de tales plataformas se ha vuelto cada vez más acuciante para la gestión eficaz de la toma de decisiones complejas a través de los paisajes; para evitar programas y políticas conflictivas de uso de la tierra mientras aumentan las presiones para el acceso a los bosques, las tierras agrícolas, los pastizales, los cursos de agua, los minerales y los servicios ambientales; para estudiar la sinergia entre los grupos de interés y fomentar la inversión en los resultados del desarrollo sostenible.

Fuente: deMarsh *et al.*, 2014.

las iniciativas de restauración sean exitosas, sostenibles y admitan su reproducción a gran escala.

En Malí se adoptó un enfoque intersectorial y se utilizó el sector de la goma arábiga como punto de partida para mejorar los vínculos intersectoriales. Los mecanismos relacionados con el comercio permitieron un aumento de la inversión en el sector, con lo que impulsaron el manejo y la restauración sostenible de los paisajes productores de goma arábiga (**estudio de caso 1**).

Las plataformas multisectoriales existentes, como las que se crearon como parte de los compromisos de los países para aplicar las disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), la CNUCLD y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), pueden utilizarse con este fin, así como para compartir información y puntos de vista sobre el estado de los bosques y paisajes de tierras secas y las necesidades y oportunidades de restauración.

Si bien las instituciones gubernamentales siguen dominando las plataformas multisectoriales en la mayoría de los países en desarrollo, se fomenta cada vez más la participación de organizaciones no gubernamentales y comunitarias como parte de una tendencia hacia la descentralización y la transferencia de responsabilidades sobre los recursos naturales. Las diversas instituciones gubernamentales que

intervienen en un área determinada suelen tener las mismas partes interesadas; por lo tanto, es importante que existan mecanismos para el diálogo permanente y la coordinación entre esas instituciones.

Mediante el fortalecimiento de la cooperación multisectorial, el nuevo marco normativo aprobado en 1998 en la República Unida de Tanzania ha permitido la formulación de políticas sectoriales y estrategias nacionales de desarrollo que apoyan la restauración de bosques como un componente de la erradicación de la pobreza, la mejora de los medios de subsistencia y la conservación del medio ambiente (estudio de caso 2).

Comunicación

Las estrategias y actividades de comunicación son esenciales para concienciar y fomentar el compromiso entre los sectores, así como para destacar el valor y los beneficios de los bosques y árboles en los paisajes, los costos de la degradación de la tierra y los posibles beneficios de las inversiones en restauración y gestión sostenible de la tierra. Al comunicar éxitos y premiar a las mejores iniciativas a nivel local, nacional, regional y mundial se crea un sentimiento de orgullo por las buenas obras y se ayuda a incentivar y alentar a aquellos profesionales y encargados de la toma de decisiones que están haciendo cambios positivos en su entorno mediante la restauración para que continúen con su trabajo e impulsen a los demás a hacer lo mismo en otros paisajes, países y regiones.

La creación de una red de personalidades en materia de toma de decisiones y de acción práctica contribuye a llamar la atención sobre los desafíos y la importancia de la restauración. Ya existen premios a nivel mundial, como el Premio Wangari Maathai de la Asociación de Colaboración en materia de Bosques, presentado en 2012, y el premio Tierra por la Vida (*Land for Life Award*) de la CNULD. Este último, lanzado en 2011, reconoce las iniciativas que promueven la salud natural y la productividad de los suelos de la tierra. De igual forma, se podrían crear otros premios en países, distritos, municipios y aldeas para recompensar a los agricultores innovadores y comprometidos, grupos comunitarios, líderes y organizaciones de productores forestales.

3.3 FAVORECER Y FOMENTAR LA EVALUACIÓN Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA RESPONDER A LOS DESAFÍOS Y NECESIDADES DE LA RESTAURACIÓN

La capacidad es «la habilidad de las personas, organizaciones y la sociedad en su conjunto para gestionar sus asuntos satisfactoriamente. El desarrollo de capacidades se refiere a los procesos por los cuales los individuos, las organizaciones y la sociedad en general despliegan, fortalecen, crean, adaptan y mantienen esa competencia en el tiempo». Esta definición, basada en la labor de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), refleja el consenso más amplio posible sobre el término dentro de la comunidad internacional de desarrollo (FAO, 2010a).

La necesidad de capacidad debe evaluarse en términos de calidad (por ejemplo, competencias en determinados campos de especialización) y cantidad (por

ejemplo, la masa crítica de expertos y otros actores calificados necesarios y su disponibilidad en el momento adecuado para una actividad determinada). En muchos países, por ejemplo, existe una necesidad acuciante de contar con más profesionales calificados que puedan prestar servicios de restauración de manera competente y eficaz.

Asimismo, es necesario contar con personal más competente para apoyar a los organizadores públicos y privados, agricultores y otros productores, comunidades e instituciones en el diseño, la planificación, el monitoreo y la implementación de su desempeño y los impactos de las iniciativas de restauración. Adicionalmente, es necesario crear redes de comunicadores y líderes de opinión (como periodistas, dirigentes locales y organizaciones de la sociedad civil, en particular, grupos de mujeres y jóvenes) que puedan hablar con los encargados de formular políticas y los responsables de la toma de decisiones (Clewell y Aronson, 2013).

La educación en disciplinas relacionadas con el sector forestal, el medio ambiente y el desarrollo rural debe revisarse y actualizarse a nivel nacional y mundial con miras a preparar a la próxima generación de profesionales de restauración de tierras secas capaces de abordar el contexto más amplio de degradación y restauración.

Sería beneficiosa la creación de escuelas de campo, incluidas las «clases verdes» (que comprenden visitas sobre el terreno y seminarios especiales para jóvenes de escuelas secundarias) sobre cuestiones de tierras secas; dichas escuelas y la creación de centros de aprendizaje son necesarios para garantizar que los profesionales de la restauración dispongan de conocimientos y asistencia técnica sobre el terreno.

Las capacidades requeridas deben identificarse y planearse al inicio de una iniciativa de restauración, y el primer paso es la evaluación de capacidades. Las herramientas de creación de capacidades de la FAO pueden adaptarse y utilizarse para esas evaluaciones, al igual que para la planificación de programas de desarrollo de capacidades. La FAO brinda apoyo a los países en la adquisición y el uso de estas herramientas en sus propios procesos de planificación (Recuadro 3.4).

3.4 APOYAR LOS ENFOQUES Y ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL SUMINISTRO Y ACCESO AL MATERIAL REPRODUCTIVO VEGETAL DESTINADO A LA RESTAURACIÓN

La falta de cantidades suficientes de material reproductivo vegetal de alta calidad a menudo limita los programas de restauración. Cuando la plantación forma parte de una estrategia de restauración, se debe utilizar material genéticamente apropiado, lo que supone garantizar un suministro sostenible. Una recomendación fundamental procedente del informe titulado *Estado de los Recursos Genéticos Forestales en el Mundo* (FAO, 2014a) fue la creación y el fortalecimiento de centros y programas nacionales de semillas para asegurar la disponibilidad de semillas genéticamente apropiadas en las cantidades y calidad necesarias para la restauración.

Un primer paso podría ser aprovechar las redes regionales de expertos existentes sobre genética forestal estableciendo centros regionales avanzados de semillas de árboles. Al facilitar una mayor distribución de los materiales genéticos,

RECUADRO 3.4

El desarrollo de capacidades, elemento central de las prioridades de restauración

El desarrollo de capacidades abarca tres dimensiones, e incluye las capacidades técnicas y funcionales.

La dimensión del **entorno propicio** se relaciona con el compromiso político y la visión; los marcos normativos, jurídicos y económicos; las asignaciones y procesos presupuestarios del sector público nacional; las estructuras de gobernanza y poder; los incentivos y las normas sociales.

La dimensión **organizativa** se relaciona con las organizaciones públicas y privadas, las organizaciones de la sociedad civil y las redes de organizaciones en términos de funciones de gestión estratégica, estructuras y relaciones; capacidad operativa (procesos, sistemas, procedimientos, sanciones, incentivos y valores); recursos humanos y financieros (políticas, utilización y desempeño); conocimientos y recursos de información, e infraestructura.

La dimensión **individual** se relaciona con el conocimiento, las competencias (técnicas y de gestión) y las actitudes de las personas que participan en la restauración. Estos elementos pueden abordarse a través de la facilitación, capacitación y el desarrollo de competencias.

Se requieren **capacidades técnicas** en todas las amplias esferas de la restauración, desde la creación de centros de semillas de árboles para garantizar un suministro sostenido de semillas de alta calidad hasta la evaluación de las necesidades de restauración y la habilitación de los actores nacionales, subnacionales y locales para llevar a cabo las tareas necesarias para intensificar la restauración de las tierras degradadas.

Las **capacidades funcionales** permiten a las instituciones locales, nacionales y subnacionales planificar, dirigir, gestionar y mantener las mejoras en las iniciativas de restauración para garantizar que el conocimiento técnico se incorpore en los sistemas y procesos locales de manera sostenible. Estas capacidades comprenden las siguientes modalidades:

- Políticas y normativas. Son capacidades para formular y aplicar políticas y liderar la reforma normativa.
- Conocimientos. Son capacidades para acceder, generar, gestionar e intercambiar información y conocimientos, en particular, la capacidad de valorizar el conocimiento científico, tradicional y local.
- Asociación. Son capacidades para participar en redes, alianzas y asociaciones.
- Implementación. Son capacidades de gestión para la organización y ejecución de programas y proyectos, desde la planificación y elaboración de presupuestos hasta el monitoreo y la evaluación.

Un ejemplo de la aplicación de las herramientas de la FAO para la evaluación y planificación de las capacidades es la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara

y el Sahel, en la que la FAO ha colaborado con la Comisión de la Unión Africana, los países pertinentes y muchos otros asociados en el desarrollo y la validación de una estrategia regional y un plan de acción¹ para el desarrollo de capacidades. El proyecto de la Unión Europea y el Grupo de Estados de África, del Caribe y del Pacífico, llamado *Acción contra la desertificación*, cuyo objetivo específico es mejorar el estado y la productividad de los paisajes agrosilvopastoriles afectados por la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía en los países de África, el Caribe y el Pacífico mediante la aplicación de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel en seis países africanos. Otros países del Caribe y del Pacífico están utilizando estas herramientas de evaluación y planificación nacionales con el fin de elaborar planes específicos para mejorar la capacidad de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales pertinentes y las partes interesadas en los países de África, el Caribe y el Pacífico para llevar a cabo una labor intersectorial eficaz en la planificación, implementación, monitoreo y evaluación de esfuerzos sostenibles de manejo y restauración de tierras y bosques a nivel de paisaje.

¹ www.fao.org/in-action/action-against-desertification.

Fuentes: FAO Corporate Capacity Development Strategy y www.fao.org/capacitydevelopment.

estos centros podrían proporcionar a los países beneficios considerables.

Muchos países en desarrollo tienen o están adoptando una administración descentralizada de la gestión de los recursos naturales, con el potencial de aumentar el acceso equitativo y directo de las comunidades locales al material reproductivo vegetal (FAO, 2014a). Las estructuras técnicas, como las escuelas de campo para los agricultores y los viveros comunitarios o de aldea que están cerca de las comunidades y del campo, pueden facilitar el suministro local y la transferencia de conocimientos.

Los sistemas internacionales de certificación de los materiales forestales de reproducción, como los de la Unión Europea y la OCDE, han establecido normas para la manipulación de las especies forestales que pueden adaptarse a las circunstancias locales y nacionales.

3.5 MEJORAR EL MARCO DE GOBERNANZA Y DE POLÍTICAS

Crear políticas favorables a la restauración

Para apuntalar los esfuerzos de restauración debe existir un marco normativo adecuado que fomente la restauración y evite las políticas perjudiciales que conduzcan a la degradación. Se requiere un conjunto fuerte y apropiado de políticas que apoye la restauración y la distribución equitativa de costos y beneficios. La concienciación entre los encargados de la formulación de políticas acerca de la necesidad de la restauración y los marcos normativos necesarios para lograrlo es un requisito previo para la elaboración de un marco normativo apropiado. Las políticas que favorecen el uso insostenible de la tierra (como las prácticas agrícolas

insostenibles, la gestión inapropiada de las aguas y las decisiones sobre el uso de la tierra que afectan negativamente a los bosques y a los árboles) deben reemplazarse con reglamentos, incentivos, instituciones y procesos de planificación que apoyen opciones sostenibles y equitativas de uso de la tierra.

Los resultados de las investigaciones y los conocimientos locales sobre los valores de las tierras secas y los sistemas de manejo deben combinarse y someterse a la demostración en el terreno de los usuarios de la tierra y las redes de aprendizaje y, si tienen éxito, deben traducirse en formatos pertinentes. La formulación de políticas debe basarse en un enfoque ascendente basado en iniciativas exitosas a nivel local (Adeel *et al.*, 2008). Los éxitos a nivel local proporcionan una sólida prueba para que los encargados de la formulación de políticas creen las condiciones favorables y fomenten las asignaciones necesarias en los presupuestos nacionales.

En algunos países, como Kenya y Namibia, la producción de carbón vegetal es el impulsor principal de la degradación de los bosques. La industria del carbón se caracteriza por «un marco reglamentario complejo, de múltiples niveles y poco claro para las partes interesadas». Si bien la producción de leña en las fincas agrícolas puede ser económicamente viable y sostenible para los pequeños agricultores, la falta de un marco normativo propicio es un obstáculo para el suministro sostenible de leña y carbón (ICRAF, 2013) y redundante en un uso no sostenible de los bosques.

Los encargados de la formulación de políticas deben ser conscientes de lo siguiente:

- los elevados costos derivados de la degradación de las tierras secas y la urgente necesidad de detenerla
- los beneficios de la adopción de medidas oportunas
- la importancia de la restauración de las tierras secas para los objetivos de desarrollo
- las experiencias exitosas de los esfuerzos de restauración
- las diferentes opciones para concienciar sobre estas cuestiones (por ejemplo, mediante diálogos con las partes interesadas y una mayor colaboración intersectorial).

A menudo se pasan por alto los desafíos subyacentes en materia de gobernanza en los proyectos e iniciativas de restauración forestal (Mansourian *et al.*, 2014), pero la escasa gobernanza es una de las causas de la degradación. Es necesario concienciar a los encargados de formular políticas (a nivel local, nacional, regional y mundial) para que los valores de las tierras secas se integren en los procesos de toma de decisiones pertinentes (Mansourian, 2009). Se deben cuestionar los conceptos erróneos; por ejemplo, las autoridades de alto nivel suelen considerar a las tierras secas meramente como tierras baldías improductivas. Asimismo, se debe prestar atención a los costos a largo plazo de las prácticas no sostenibles del manejo de la tierra.

Reconocer y proteger la tenencia de la tierra y los derechos de uso de las tierras

La falta de reconocimiento de los derechos locales de acceso, uso y gestión de los recursos naturales reduce el compromiso de los usuarios de la tierra a invertir en una

gestión sostenible y en prácticas de restauración.

La incertidumbre sobre los derechos de uso de la tierra y la desconfianza que esto genera puede conducir a conflictos y a una mayor degradación. Se deben apoyar las inversiones en tiempo y recursos con garantías que salvaguarden que los hogares son los propietarios de los productos y otros beneficios que obtienen a través del uso de la tierra.

Una revisión de los proyectos de rehabilitación en el África subsahariana (Blay, 2004) señaló que la mayoría de las iniciativas exitosas se lleva a cabo en un ambiente político que proporciona un marco jurídico claro que reconoce la propiedad de la tierra o los derechos de usufructo de los hogares.

Garantizar la tenencia de la tierra es fundamental para lograr una gestión sostenible y mejorar los medios de subsistencia, ya que puede ser un gran incentivo para que las partes interesadas se comprometan con los esfuerzos e inversiones a largo plazo en la gestión sostenible de la tierra. Los promotores de las iniciativas de restauración deben evaluar cuidadosamente la situación de la tenencia antes de su implementación. Un recurso valioso para ello son 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* de la FAO (FAO, 2012b), que proporcionan orientación sobre el reconocimiento, el respeto y la salvaguardia de los derechos de tenencia legítimos. Las directrices se elaboraron mediante un proceso de consulta inclusiva seguido de negociaciones intergubernamentales y recibieron el apoyo de alto nivel del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial en 2012.

La FAO proporciona orientaciones y principios sobre la tenencia específica del sector forestal en *Reforma de la tenencia forestal: cuestiones, principios y proceso* (FAO, 2011a). Los principios clave identificados en esta publicación comprenden la dignidad humana y la equidad; la igualdad de género; un enfoque holístico y sostenible, y la consulta y participación para contribuir a la gobernanza responsable de la tenencia. Se deben reconocer, respetar y proteger los derechos legítimos de tenencia de los individuos y las comunidades en las tierras y los bosques estatales, incluidos los que implican sistemas de tenencia consuetudinaria.

Los protocolos de la comunidad biocultural (Recuadro 3.5) son un esfuerzo para zanjara la brecha entre los derechos consuetudinarios y los marcos jurídicos nacionales e internacionales y tienen como objetivo mejorar las capacidades de las comunidades para abogar por el reconocimiento del uso consuetudinario sostenible de sus recursos naturales.

Fortalecer las organizaciones de productores forestales

Las familias, las comunidades y los pueblos indígenas poseen o gestionan más del 30 % de los bosques del mundo, incluso en las tierras secas. Tienen una capacidad demostrada para manejar sus bosques de manera sostenible y para restaurarlos, pero han recibido poca atención por parte de los gobiernos nacionales y los organismos internacionales. Una serie de factores intervienen en el éxito a largo plazo de la restauración de los bosques y paisajes que llevan a cabo las familias, los

RECUADRO 3.5

Protocolos bioculturales comunitarios

El desarrollo de los protocolos bioculturales comunitarios es un enfoque para mejorar las capacidades locales de aplicación de las leyes ambientales nacionales e internacionales a nivel local. Estos protocolos tienen por objeto zanjar la brecha existente entre la gestión consuetudinaria de los recursos bioculturales (por ejemplo, los conocimientos tradicionales sobre la gestión de la biodiversidad y los medios de vida sostenibles) y la gestión externa, impuestas por los marcos jurídicos (como las convenciones internacionales, REDD+ y los pagos por servicios ambientales).

Los protocolos bioculturales comunitarios son el resultado de procesos promovidos por la comunidad que tienen como objetivo reflejar los valores fundamentales comunitarios, las leyes consuetudinarias, los modos de vida y las prioridades; son específicos de la comunidad y apropiados a nivel local. Sobre la base de estos procesos, las comunidades pueden generar términos y condiciones claras para reglamentar el acceso externo a sus conocimientos y recursos. Por otra parte, los protocolos bioculturales comunitarios empoderan a las comunidades para que se comprometan con las leyes nacionales e internacionales de una manera matizada e integrada. Entre otras cosas, tales protocolos han contribuido a reconocer la soberanía territorial, los sistemas comunitarios de gestión de los recursos naturales y los sitios naturales sagrados. Las formas en que se documentan, comparten y utilizan varían. Son inclusivos y están bajo la dirección de comunidades con poder local, lo que reduce las asimetrías de poder que pueden existir entre las comunidades y los gobiernos. Los protocolos bioculturales comunitarios son una herramienta importante que permite intervenir en los procesos nacionales e internacionales, y son a menudo una fuente de gran orgullo en las comunidades.

Fuente: www.unep.org/communityprotocols/PDF/communityprotocols.pdf.

pueblos indígenas y las comunidades locales. Sin embargo, en todos los casos las organizaciones de productores forestales han desempeñado funciones centrales. Estas organizaciones son asociaciones formales o informales de productores forestales –mujeres y hombres, familias de pequeños agricultores, pueblos indígenas y comunidades locales– que tienen fuertes relaciones con los bosques y (a menudo) las fincas agrícolas en los paisajes forestales (deMarsh *et al.*, 2014).

El fomento y el establecimiento y desarrollo exitoso de las organizaciones de productores forestales debe ser una prioridad para los gobiernos que deseen promover el manejo forestal sostenible, la restauración de bosques y paisajes y las comunidades rurales prósperas. El Mecanismo para Bosques y Fincas ha elaborado un documento de debate y de orientación que estudia los factores que contribuyen a instaurar relaciones constructivas con las contrapartes gubernamentales y las condiciones políticas e institucionales que fomentan o dificultan el desarrollo de las organizaciones de productores forestales (**estudio de caso 3**).

Fortalecer las instituciones locales

En las tierras comunales únicamente las instituciones comunitarias debidamente facultadas pueden gestionar y restaurar la tierra de forma sostenible. Sin embargo, en muchos lugares estas instituciones se han debilitado y es necesario contar con una descentralización para reforzar o crear nuevas instituciones comunitarias y dotarlas de autonomía política y operativa. En particular, los procesos de descentralización también deben proporcionar a las instituciones comunitarias las capacidades y los recursos suficientes para consolidarse, ser operativas y mantenerse a largo plazo. A efectos de manejar y restaurar con éxito la tierra, las instituciones comunitarias deben tener el poder de establecer y hacer cumplir las reglas que gobiernan su acceso y uso. En los casos en que dichas normas existan para los bosques y pastizales a nivel nacional o subnacional, es necesario adaptarlas a las realidades locales.

En el estado semiárido de Haryana, India, se ha aplicado satisfactoriamente un enfoque de manejo forestal conjunto en la gestión de los recursos de propiedad colectiva. Con el apoyo clave del Departamento Forestal del estado, las organizaciones a nivel de aldea han llevado adelante procesos participativos y democráticos locales para mejorar la protección y el manejo de los bosques y los recursos naturales (estudio de caso 4).

Promover la participación equitativa de las partes interesadas

Las enseñanzas adquiridas en las últimas décadas sobre el desarrollo comunitario basado en los recursos naturales indican que las tendencias de la degradación de la tierra sólo pueden revertirse con éxito con la participación de los actores locales. Las instituciones locales y nacionales deben apoyar los procesos a nivel local proporcionando asistencia técnica y financiera y estructuras y políticas adecuadas de gobernanza. Se deben fomentar los procesos de toma de decisiones ascendentes y participativos, así como el diálogo social y las asociaciones entre los actores a nivel de paisaje. Se debe promover la negociación y selección de las prioridades entre los actores y las instituciones, como una forma de armonizar los intereses diversos y encontrar un terreno común en materia de estrategias de desarrollo de la tierra.

Sin embargo, las asimetrías de poder provocan una desigualdad en el acceso a los recursos y a la información, así como en el control de los mismos. A menudo, los grupos más débiles o marginados carecen de la capacidad para negociar y proteger sus derechos, escoger sus medios de subsistencia, priorizar sus necesidades y superar los obstáculos que les impiden participar de manera significativa en los procesos locales de toma de decisiones.

Es necesario, por tanto, dotar de poder a las partes interesadas desfavorecidas, a fin de que puedan expresar sus exigencias y preocupaciones. Existen herramientas, como el enfoque territorial participativo y negociado (elaborado por la FAO) para ayudar a reducir las asimetrías de poder, facilitar el desarrollo de los acuerdos socialmente legitimados e involucrar todas las partes interesadas. Estas herramientas pueden ayudar a aumentar el compromiso de los actores

desfavorecidos, su apropiación del proceso de desarrollo y su capacidad para negociar el aprovechamiento de la tierra (Hatcher, 2009).

El enfoque territorial participativo y negociado se utilizó con éxito para aumentar la capacidad de participación, planificación y creación de consenso en cuatro comunidades en la frontera de Ghana y Burkina Faso (Liniger *et al.*, 2011).

Empoderamiento de la mujer

Las mujeres se ven sumamente afectadas por la degradación de la tierra. En la mayoría de los países en desarrollo asumen considerables responsabilidades y cargas de trabajo en las labores agrícolas y en las actividades domésticas, y suelen tener una baja condición social, carecen de acceso a activos productivos (como tierra, agua, ganado, tecnologías y capital) y rara vez participan directamente en los procesos de toma de decisiones en igualdad de condiciones con los hombres (aunque pueden influir en la toma de decisiones a través de sus maridos, hermanos o hijos). Sin embargo, dadas las oportunidades adecuadas, la mujer tiene el potencial creativo y productivo para ser un agente de cambio. Por ejemplo, a través de muchos programas de desarrollo, particularmente en África, se ha demostrado que las mujeres generalmente hacen una mejor utilización que los hombres de las inversiones a su disposición, y los beneficios siempre se comparten con la familia y la comunidad. Asimismo, las mujeres han demostrado ser generalmente más confiables en la forma en que gestionan los préstamos y los equipos de trabajo. Un entorno favorable al género le permitiría a la mujer lograr un acceso equitativo a los recursos (como poder, derechos, conocimientos, activos productivos e ingresos) de que disponen los hombres de las mismas comunidades.

Varios acuerdos mundiales, incluida la CNUCLD, reconocen la importancia de la incorporación de la perspectiva de género. Debe prestarse especial atención a los siguientes puntos (CNUCLD, n.d.):

- *Conocimiento.* La mujer necesita un mayor acceso al conocimiento y a las oportunidades educativas, incluso mediante el fortalecimiento de las organizaciones de mujeres. Debe darse prioridad a la creación de tecnologías que sean relevantes para las mujeres y que se basen en sus conocimientos actuales. Debe eliminarse el analfabetismo en la mujer.
- *Derechos, en particular derechos a la tierra.* Deben promoverse los regímenes de propiedad de la tierra sensibles al género y se deben legalizar los derechos a la tierra de las mujeres.
- *Participación.* Debe promoverse la participación directa de la mujer en la toma de decisiones.
- *Acceso a microcréditos y préstamos.* Numerosos ejemplos en países en desarrollo han demostrado que cuando la mujer recibe apoyo financiero, ya sea como parte de organizaciones femeninas o como personas físicas, los beneficios para la familia y la comunidad son notables.



Siembra directa de especies herbáceas bajo la guía de un técnico forestal del Centro de semillas de árboles en Bangaré, Níger

3.6 CREAR LAS CONDICIONES APROPIADAS PARA LA INVERSIÓN Y LA MOVILIZACIÓN DE RECURSOS PARA LA RESTAURACIÓN

Existe una gran variedad de posibles fuentes de financiación e inversores en la restauración de bosques y paisajes: instituciones internacionales, gobiernos, sector privado, ONG y, lo que es más importante, comunidades y hogares locales. Sin embargo, debido a una serie de obstáculos, las inversiones son todavía pequeñas en comparación con lo que se necesita. Un documento de debate preparado por la FAO y el Mecanismo Mundial de la CNUCLD (FAO y MM-CNUCLD, 2015, en preparación) proporciona una visión general de los principales tipos de fuentes de financiación, así como enfoques y oportunidades para atraer y fortalecer la inversión en la restauración de bosques y paisajes. En el Recuadro 3.6 se ofrece un panorama no exhaustivo de los tipos de inversionistas y fuentes de financiación para la restauración en las tierras secas, a partir de ese documento de debate.

Alentar y apoyar la inversión en la restauración a nivel local

Es importante que los usuarios de la tierra y las propias comunidades inviertan en la restauración para asegurar el sentido de apropiación local de las iniciativas y aumentar la probabilidad de que la población local obtenga resultados sostenibles de ellas. Se necesitan políticas apropiadas e inclusivas para fomentar esa inversión.

Los usuarios individuales de la tierra a menudo tienen recursos limitados, por lo que puede ser necesario proporcionarles acceso a información sobre el crédito y los mercados para permitir la inversión. Si los rendimientos de la inversión son inciertos y se concretan únicamente a mediano plazo, es posible que los gobiernos necesiten proporcionar a los usuarios de la tierra un cierto nivel de apoyo

financiero u otros incentivos para alentarlos a comprometer sus recursos.

La descentralización y transferencia de la gestión presupuestaria a nivel local puede permitir y alentar a las autoridades locales a invertir en la restauración de las tierras secas degradadas. Asimismo, es necesario fomentar la toma de conciencia sobre los beneficios de la restauración, ya que es poco probable que las autoridades locales asignen fondos, a menos que los beneficios para las comunidades y los miembros de las comunidades sean significativamente mayores que los costos (de todo tipo).

La participación de múltiples partes interesadas, entre ellas, las comunidades y el sector privado, puede contribuir a la sostenibilidad financiera a largo plazo. Las asociaciones equitativas y productivas entre empresas y comunidades pueden tener un valor estratégico para los inversores más allá de los objetivos de responsabilidad social de las empresas.

Muchas iniciativas de restauración exitosas han demostrado las ventajas de compartir equitativamente los costos y los beneficios con los actores locales, lo que también contribuye a potenciar a las comunidades locales. En un proyecto de manejo de recursos comunitarios en las tierras secas de Kenya, una de las razones del éxito es la estrategia de distribución de costos que se empleó en el proyecto.

RECUADRO 3.6

Potenciales fuentes de financiación e inversionistas en la restauración de tierras secas

Comunidades locales y hogares	En las condiciones adecuadas, los agricultores, los propietarios rurales y las comunidades se beneficiarán de la inversión de sus propios recursos en la restauración de sus propias tierras o en las tierras gestionadas por la comunidad a nivel local. Una razón para tal inversión sería aumentar el rendimiento, la gama de productos y los ingresos.
Presupuestos nacionales y recursos nacionales de los ministerios de finanzas	Los gobiernos son importantes inversionistas en la restauración porque muchas áreas de tierras secas son de propiedad pública y desempeñan una función importante en la provisión de beneficios sociales y ambientales. Los presupuestos nacionales se canalizan a través de fondos forestales nacionales y fondos nacionales ambientales. Estos pueden apoyar proyectos en programas y estrategias nacionales, como los del sector forestal, desarrollo rural, seguridad alimentaria y mitigación de la pobreza. También podrían emplearse la ayuda presupuestaria y la conversión de la deuda para los donantes a fin de iniciar políticas y programas de restauración a gran escala.

Financiación no gubernamental	Las fuentes no gubernamentales de financiación incluyen a organizaciones no gubernamentales (ONG) y fundaciones filantrópicas como el Instituto de Recursos Mundiales, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Conservation International, el WWF y la Fundación Bill y Melinda Gates. Las organizaciones comunitarias y otras ONG locales y nacionales pueden desempeñar una función esencial en la movilización de fondos para la restauración y en la canalización de recursos a las comunidades locales y sus acciones de restauración.
Instrumentos de financiación de la lucha contra el cambio climático	La restauración en las tierras secas puede contribuir significativamente a la mitigación del cambio climático y a la adaptación al mismo. Numerosos instrumentos financieros relacionados con la lucha contra el cambio climático, como el Fondo Verde para el Clima, están centrando sus esfuerzos en los bosques y la restauración.
Bancos de desarrollo (préstamos y donaciones)	Los bancos de desarrollo que podrían invertir en iniciativas de restauración en las tierras secas, entre ellos, el Banco Mundial (en particular, la iniciativa «Bonos Verdes»), la Corporación Financiera Internacional, los bancos de desarrollo bilaterales, la Agencia Francesa para el Desarrollo, el Banco Alemán para el Desarrollo (KfW), el Banco Africano de Desarrollo y el Mecanismo de Financiación del Capital Natural del Banco Europeo de Inversiones.
Fondos para el medio ambiente	Los fondos para el medio ambiente son instrumentos de financiación clave para la restauración de los bosques y paisajes; difieren en la fuente de financiación (por ejemplo, privada, pública, nacional o internacional), el tipo de inversión (incluida su escala) y su ámbito geográfico (por ejemplo, de tipo multilateral, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial o de tipo bilateral, como el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial).
Inversionistas privados	Algunos inversionistas privados esperan un retorno financiero directo de su inversión; no obstante, ello no ocurre en todas las situaciones, dado que hay casos donde prima la responsabilidad social de las empresas.
Financiación no tradicional o innovadora	Los bosques de tierras secas proporcionan un gran número de servicios ambientales, como la regulación del agua, la conservación de la biodiversidad y el secuestro del carbono, para los cuales no existen los mercados activos. El «crowdsourcing» está ganando popularidad como mecanismo innovador de financiación que podría emplearse para apoyar las iniciativas de restauración de bosques y paisajes.

Fuente: FAO, MM-CNULD (2015, en preparación)

Se prevé que las contribuciones financieras y en especie de la comunidad local aumentarán con el tiempo junto con los ingresos generados, lo que fortalecerá la sostenibilidad de las actividades (Blay, 2004).

Promover las tecnologías sencillas y de bajo costo que apoyen directamente los medios de subsistencia

Los agricultores y propietarios rurales no siempre pueden pagar el costo para mejorar las técnicas y el equipo de preparación de la tierra (por ejemplo, para mejorar el suministro de agua a las plántulas), lo que limita su uso. Algunas técnicas que permiten economizar agua pueden ser eficientes, pero demasiado costosas. Una enseñanza adquirida de muchos estudios de caso es que las tecnologías simples y poco costosas tienen más probabilidades de tener éxito porque son más fáciles de adoptar y más accesibles desde el punto de vista económico para los usuarios de la tierra. Por lo tanto, este tipo de tecnologías debe promoverse como una prioridad.

Los proyectos exitosos a menudo son aquellos que las comunidades locales perciben como potencialmente capaces de generar beneficios directos para sus medios de subsistencia a corto plazo, como la producción de madera y los productos no madereros destinados al consumo o a la venta.

Apoyar a pequeñas y medianas empresas: hacer de la restauración una actividad rentable

La viabilidad económica y financiera es una condición necesaria para que todas las partes interesadas inviertan y asignen recursos suficientes para la restauración y el manejo sostenible. La mejora de las oportunidades de ingresos derivadas de la producción forestal es una forma de proporcionar incentivos para que las partes interesadas locales participen en la restauración y el manejo (OIMT, 2002). Las pequeñas empresas de productos arbóreos y forestales pueden mejorar los medios de subsistencia ampliando las oportunidades de ingresos locales.

Sin embargo, es importante que estas empresas integren factores como la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y la sostenibilidad social y proporcionen beneficios equitativos y equilibrados en función del género. Una herramienta diseñada para contribuir a esta integración es el análisis y desarrollo de mercados⁵ que la FAO elaboró como un enfoque de capacitación participativa para ayudar a la población local a crear empresas generadoras de ingresos, conservando a la vez los recursos forestales y arbóreos. La planificación de las actividades de restauración y manejo debe vincularse o integrarse con la planificación empresarial. Por ejemplo, las especies que se van a utilizar en la restauración deben tener características comerciales notables o contribuir a mejorar la productividad de los hogares.

El desarrollo de las pequeñas y medianas empresas puede facilitarse con microcréditos que demostraron haber aumentado los ingresos familiares en las zonas rurales (FAO, 2013a), y con estructuras de apoyo, como las redes de productores y compradores y los sistemas de certificación.

5 www.fao.org/forestry/enterprises/25492/en.

Integrar la restauración a las prácticas sociales existentes

La restauración de la tierra se logra a través de medios sociales y técnicos. En Burkina Faso y en muchos otros países del Sahel, las redes sociales tradicionales existentes ofrecen a los agricultores soluciones informales y a menudo no monetarias para sus necesidades en materia de conservación de suelos y agua (Mazzucato *et al.*, 2001). Si bien los agricultores dominan una amplia gama de técnicas de conservación del suelo y del agua, a veces carecen de los recursos, como la tierra y la mano de obra, para desplegar esas técnicas. Por diversas razones, se han abandonado parcial o totalmente las formas tradicionales de trabajo recíproco y mutuo en muchas zonas. Por lo tanto, las intervenciones pueden ampliar el alcance y la escala de las redes sociales y facilitar los intercambios, así como los canales no comerciales, con el objetivo de estimular la reactivación de las redes sociales tradicionales que puedan proporcionar los recursos necesarios para llevar a cabo la restauración sin imponer costos innecesarios a las comunidades locales.

Promover los pagos por servicios ambientales

Los pagos por servicios ambientales son contratos voluntarios en virtud de los cuales los usuarios de un servicio ambiental (que pueden ser beneficiarios directos o consumidores, o contribuyentes y público en general a través de una administración pública) realizan pagos a los proveedores de ese servicio, bajo la condición de que haya una prestación continua del servicio. Al contribuir a un contexto de gobernanza que favorece la restauración (Mansourian *et al.*, 2014) y a prácticas innovadoras, los sistemas de pagos por servicios ambientales demuestran un potencial para promover el desarrollo rural.

En general, el acceso a los mecanismos financieros internacionales y a los pagos por servicios ambientales forestales parece estar limitado por la complejidad de la reglamentación, la ausencia de normas, la incertidumbre sobre la sostenibilidad a largo plazo, las fluctuaciones de precios y los altos costos de las transacciones. Una de las condiciones más importantes para contar con sistemas eficientes de pagos por servicios ambientales son sus esferas de focalización, donde existen oportunidades reales para mejorar la prestación de servicios ambientales o bien donde el medio ambiente se ve amenazado por la ausencia de pagos por servicios ambientales (Prokofieva, Wunder y Vidale, 2012). Otras dos condiciones para el éxito son las siguientes: 1) debe haber una demanda suficiente del servicio ambiental y, por lo tanto, voluntad de pago y 2) el costo de la actividad de restauración debe ser menor que el costo de un método alternativo que logre los mismos resultados, o los beneficios relativos (ambientales o sociales) de la opción de restauración deben ser suficientemente atractivos. Un ejemplo de pagos por servicios ambientales es el ecoturismo. La elevada tasa de biodiversidad endémica en las tierras secas y su diversidad humana y cultural (Davies *et al.*, 2012) ofrecen un potencial considerable para el desarrollo del ecoturismo en áreas protegidas. Los ingresos pueden generarse directamente por los visitantes, por ejemplo, mediante pagos por el derecho a entrar en una zona y observar la fauna silvestre, o indirectamente, mediante gravámenes impuestos a empresas relacionadas con el turismo. Parte de los ingresos obtenidos por tales medidas se utilizaría para el manejo sostenible y la conservación de la zona.

En Bandia, Senegal, se creó una reserva privada de safari silvestre en una zona seriamente degradada. Actualmente, dicha reserva genera ingresos sustanciales, algunos de los cuales se reinvierten en el manejo y conservación de la zona y en las comunidades vecinas a través del empleo, el pago de la renta y los impuestos y el desarrollo de la infraestructura (estudio de caso 5).

3.7 CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN, APRENDIZAJE Y EXPERIMENTACIÓN

El aprendizaje es un proceso que puede inducir un cambio permanente; por lo tanto, es importante que las iniciativas de restauración ayuden a los interesados a adquirir nuevos conocimientos, competencias, comportamientos y valores pertinentes. Es fundamental desarrollar procesos de aprendizaje y experimentación colaborativos y de adaptación basados en el conocimiento tradicional y en la investigación innovadora, así como promover el intercambio de conocimientos entre los usuarios de la tierra para lograr una restauración exitosa.

Las iniciativas de restauración deben incluir acciones para asegurar la sostenibilidad de los procesos de desarrollo de capacidades, incluso los procesos individuales de aprendizaje.

La sostenibilidad puede lograrse a través de diversos medios, según se describe a continuación (FAO, 2010a):

- la apropiación local y participación de los actores locales en la planificación, la implementación y el monitoreo de las intervenciones de restauración;
- la institucionalización de los resultados y procesos mediante la integración de nuevos conocimientos y prácticas en los planes de estudio de las instituciones educativas.

Aprender mediante la colaboración y la experiencia

La gestión colaborativa y de adaptación mediante el aprendizaje y la experimentación contribuyen a fortalecer la resiliencia de los sistemas socioecológicos (Simonsen *et al.*, 2014). El aprendizaje práctico y la experimentación de enfoques alternativos de gestión forman parte de la gestión adaptativa, ya que permiten a los agricultores aumentar sus conocimientos y su capacidad para resolver problemas y tomar decisiones, y también los ayuda a prepararse ante un cambio inesperado.

El aprendizaje debe ser un proceso de colaboración. El conocimiento puede compartirse entre actores (por ejemplo, comunidades, técnicos, políticos, investigadores, ONG y empresas privadas) a través de una variedad de medios, como las visitas de campo, los centros de capacitación, las escuelas de campo para agricultores, las visitas cruzadas y las plataformas de aprendizaje. El intercambio de conocimientos ayuda a los actores a superar conjuntamente los problemas de restauración. Asimismo, puede alentar a los investigadores a incorporar las perspectivas culturales y económicas locales en sus investigaciones y a adaptar su lenguaje y sus herramientas a los contextos culturales locales. El aprendizaje debe llevarse a cabo preferentemente en grupos mixtos de agricultores (por ejemplo, agricultores y pastores) para aumentar la conciencia de la interdependencia y las

interrelaciones mutuas. El proverbio africano: «Lo que se hace juntos es siempre más valioso que lo que se hace solo» es sumamente aplicable al aprendizaje de la restauración de tierras secas.

Diversas plataformas de aprendizaje han demostrado ser eficaces, como las escuelas de campo para agricultores, que son un enfoque orientado a fomentar la innovación y el intercambio de conocimientos y las experiencias entre agricultores, investigadores y trabajadores de extensión agrícola en África occidental (Liniger *et al.*, 2011). Otro ejemplo es el modelo de extensión forestal social utilizado en la restauración de bosques degradados en el sur y sureste de Kenia (Adeel *et al.*, 2008).

Garantizar la sostenibilidad apoyando las necesidades locales, los conocimientos tradicionales y la investigación innovadora

El conocimiento y las técnicas tradicionales autóctonas para la conservación del suelo y el agua han evolucionado con el tiempo, a medida que los agricultores se han adaptado y han experimentado dentro de los límites de los recursos disponibles y las condiciones específicas de los ambientes de tierras secas. Este conocimiento debe ser comprendido, valorado e integrado como una herramienta clave para abordar la degradación de la tierra, así como una forma para aumentar el compromiso local.

Los nuevos materiales y las técnicas innovadoras pueden mejorar la eficacia de las prácticas tradicionales. La investigación aplicada que combina la ciencia moderna y el conocimiento tradicional de los usuarios de la tierra sobre la gestión del suelo y el agua con la ecología y la gestión de las especies nativas es un factor de éxito en la restauración de las tierras secas. Es mayor la probabilidad de que se adopten las tecnologías que se basan en las prácticas y los conocimientos tradicionales y, por ende, se adaptan al contexto local, y de que tengan un impacto significativo. Se ha demostrado que la investigación aplicada es eficaz cuando está vinculada a actividades generadoras de ingresos reales porque proporciona a los usuarios de la tierra un incentivo concreto para participar en prácticas sostenibles.

Los programas de investigación en tierras secas deben guiarse por las realidades sobre el terreno y tener en cuenta las necesidades de las comunidades locales; deben planificarse y ejecutarse en estrecha colaboración con todas las partes interesadas. Para garantizar una colaboración efectiva y un monitoreo eficaz, los términos científicos y técnicos deben traducirse a un lenguaje sencillo y comprensible para todas las partes.

Se empleó un desarrollo participativo de la tecnología para aplicar la gestión sostenible de la tierra en los huertos de olivos de la República Árabe Siria mediante la instauración de un diálogo entre agricultores e investigadores. Se priorizaron las necesidades de los agricultores, lo que permitió poner a prueba las técnicas mejoradas y adoptarlas con éxito (estudio de caso 6).

En el marco de su apoyo a la Iniciativa de la Gran Muralla Verde para el Sáhara y el Sahel en cuatro regiones fronterizas de Burkina Faso, Malí y el Níger, la FAO, los Jardines Botánicos Reales de Kew y otros asociados están colaborando con

las comunidades locales en la identificación de especies nativas prioritarias que satisfacen las necesidades locales y están adaptadas a los ecosistemas de tierras secas. Hasta el momento, esta intervención ha beneficiado directamente a 110 comunidades y se han utilizado más de un millón de plántulas de 50 especies herbáceas y leñosas autóctonas para restaurar más de 1 000 hectáreas de tierras degradadas (Sacande, Berrahmouni y Hargreaves, 2015).



©FAO/OLIVIER ASSELIN

Escuela agrícola de campo: agricultores participan en una sesión de capacitación semanal en Thiaye, Senegal

4 Directrices para los profesionales: la restauración en la práctica

Los profesionales son los actores que llevan a cabo la restauración, y este capítulo les orienta sobre las acciones que deben tomar en consideración en las iniciativas de restauración. Antes de actuar sobre el terreno, los profesionales deberían facilitar la identificación de los objetivos e intervenciones de restauración que respondan a las necesidades de todas las partes interesadas. Las estrategias rentables deberían elegirse y aplicarse en colaboración con las partes interesadas pertinentes. Los profesionales deberían tener en cuenta una serie de acciones de restauración, desde la protección y gestión a la regeneración natural asistida y plantación.

4.1 PLANIFICAR Y ESCOGER LA ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN MÁS RENTABLE

Definir objetivos de restauración sostenibles

Las preguntas fundamentales en la restauración de los paisajes de tierras secas son *por qué*, *dónde* y *cómo* actuar. Desde el punto de vista ideal, las iniciativas deberían tener como objetivo «establecer un ecosistema en una trayectoria hacia la recuperación de las especies y funciones del ecosistema, reconociendo la imposibilidad [de alcanzar] un punto de llegada estrictamente establecido debido a la naturaleza dinámica y la amplia variabilidad natural de los ecosistemas, las limitaciones inherentes al estado de degradación y los factores culturales que han intervenido en la configuración del estado deseado» (Aronson *et al.*, 2007). La identificación de zonas prioritarias para la restauración depende de los objetivos de la intervención, que pueden incluir, por ejemplo, la reducción de la erosión del suelo; el aumento de la cubierta vegetal y la diversidad de especies; el mejoramiento de los medios de subsistencia y el aumento de la producción comercial. Los diferentes objetivos pueden dar lugar a una selección de diferentes sitios, enfoques, especies e intervenciones de restauración. Las actividades de restauración con múltiples objetivos ecológicos, económicos, sociales y culturales a menudo requieren compromisos para equilibrar las demandas socioeconómicas y los resultados ambientales (Clewell, Rieger y Munro, 2000). Por ello, es necesario contar con un enfoque de planificación del paisaje, como se describe en el Capítulo 2.

Promover la participación equitativa de las múltiples partes interesadas durante la planificación

En los decenios de 1980 y 1990 se realizaron grandes esfuerzos en muchas partes del África subsahariana para fomentar la participación, especialmente en los países sahelianos. Las estrategias evolucionaron desde «hacer participar» a las comunidades locales en programas decididos y planificados a nivel central, a «consultar» a esas comunidades y «asociarlas» en las primeras etapas del proceso. Desde entonces se ha promovido la «transferencia» de responsabilidades, pero todavía sigue sin aplicarse en muchos países. La insuficiente participación de los actores locales ha sido una limitación importante en varias iniciativas de restauración de tierras secas en el África subsahariana (Blay, 2004).

Las entidades tradicionales de gobernanza local y las organizaciones comunitarias pueden ser eficaces para empoderar a los actores locales en la gestión sostenible de los recursos naturales, y todas las partes interesadas deberían participar en el proceso de planificación para asegurar que las soluciones adoptadas sean pertinentes y específicas para el contexto. Los costos y beneficios, así como las funciones y responsabilidades de cada parte interesada, deberían identificarse claramente en la fase de planificación.

Cuando las comunidades locales ya tienen responsabilidades o estas últimas les fueron dadas en la etapa de planificación, generalmente tienen un mayor acceso y control sobre los recursos y la toma de decisiones relacionadas, lo cual contribuye al desarrollo de medios de vida sostenibles. Los enfoques auténticamente participativos crean un sentimiento de propiedad conjunta de las decisiones y acciones, y aumentan el compromiso de las partes interesadas con los objetivos y resultados de las iniciativas. Se dispone de una variedad de herramientas para facilitar tales enfoques, como la evaluación rural participativa, la cartografía comunitaria y los programas de vigilancia comunitarios⁶.

Realizar evaluaciones y estudios de base

Antes de iniciar una intervención de restauración paisajística es necesario contar con un estudio de base que describa la situación existente. En dicho estudio se deberían identificar los obstáculos a la gestión sostenible de la tierra y las causas directas e indirectas de la degradación de la tierra, lo que contribuiría a la formulación de objetivos y prioridades de restauración. En particular, las causas directas de la degradación deberían evaluarse en la medida en que constituyan amenazas para la ejecución de las actividades de restauración.

El establecimiento de una base de referencia también tiene por objeto proporcionar valores iniciales para los indicadores, que constituyen la base de un monitoreo y evaluación creíbles. La selección de indicadores durante la fase de planificación permite evaluar los resultados y conclusiones de un proyecto.

Un estudio de base generalmente implica el análisis y la superposición de múltiples conjuntos de datos a la luz de los objetivos específicos y de las partes interesadas de una posible inversión de restauración (Newton y Tejedor, 2011). Es probable que se realicen los siguientes tipos de evaluación:

6 Véase, por ejemplo, las herramientas descritas en FAO (2009).

- *Datos biofísicos*. Por ejemplo, cobertura del suelo, geomorfología, propiedades del suelo (en particular, infiltración y erosión del agua) y clima (en particular, escenarios climáticos y perturbaciones relacionadas con el cambio climático que se prevean).
- *Datos ecológicos*. Por ejemplo, información sobre especies, inventarios, diversidad genética, mapas de distribución, procesos ecológicos y servicios ambientales.
- *Datos socioeconómicos*. Por ejemplo, variables demográficas (como edad y tamaño del hogar), niveles de vida, estrategias de subsistencia, capacidad de adaptación, entornos sociales y relaciones de género (es decir, el análisis de género).
- *Capacidades*. Por ejemplo, cartografía y análisis de las partes interesadas, entorno propicio (especialmente el contexto jurídico de los derechos sobre la tierra), competencias y capacidades individuales, procesos y sistemas organizativos y comportamientos.

Utilizar los sitios de referencia

Los paisajes en las tierras secas menudo sufren grandes modificaciones. Sin embargo, en una serie de paisajes desnudos en las tierras secas africanas y asiáticas (así como en otras partes), hay bolsones de vegetación natural que permanecen protegidos de la degradación (por ejemplo, en los «bosques sagrados») (Bhagwat y Rutte, 2006). La comprensión científica de estos ecosistemas es un buen punto de partida para formular estrategias destinadas a restaurar los paisajes degradados; si los sitios protegidos presentan una escasa o nula degradación, un elevado nivel de biodiversidad y funcionalidad y, por ende, resiliencia, y se encuentran en condiciones biofísicas similares a las del sitio de destino, pueden emplearse como ecosistemas de referencia y como modelos para la planificación y evaluación de la restauración ecológica (Le Floch y Aronson, 2013). En otros términos, se espera que el ecosistema restaurado imite las características y la composición de las especies del sitio o lugares de referencia, y los objetivos y estrategias del proyecto de restauración en gran medida deberían definirse en función de esa expectativa.

Determinar la estrategia de restauración más rentable

Deben promoverse diversas estrategias de restauración y la plantación suele ser sólo una de las diversas actividades posibles (véase el Recuadro 4.1). En muchos casos, la restauración de los bosques y otras tierras degradadas de las regiones secas requiere una combinación de medidas de protección y gestión. Las medidas de protección pueden consistir en evitar una mayor erosión y salvaguardar la vegetación existente y restaurar las áreas contra las amenazas, como incendios dañinos y el pastoreo incontrolado, que requieren un enfoque de gestión integrada. Otras intervenciones simples que pueden facilitar la revegetación natural pueden ser eficaces en las primeras etapas de la restauración y, si las comunidades se movilizan, también pueden ser de bajo costo, rápidas y ampliables (véase el punto 4.3 que figura más adelante sobre regeneración natural asistida).

La necesidad de siembra o plantación debería evaluarse cuidadosamente; si el

RECUADRO 4.1

Reseña de los principales enfoques de restauración en las tierras secas

Tipo de enfoque	Objetivo	Medidas comunes
Protección y administración (véase el punto 4.2)	Proteger contra las amenazas potenciales y evitar una mayor degradación, y eliminar los obstáculos para la regeneración natural del bosque	Protección de los suelos contra la erosión (véase el Recuadro 4.2) Manejo del pastoreo Gestión de incendios
Regeneración natural asistida (véase el punto 4.3)	Mejorar los procesos naturales de regeneración de la cubierta arbórea y vegetal	Mejora de la dispersión de semillas Regeneración natural gestionada por los agricultores
Plantación (véase el punto 4.4)	Plantar árboles, arbustos y especies herbáceas, y garantizar su supervivencia y crecimiento	Selección de especies Producción del material de plantación Preparación del sitio Plantación Operaciones silvícolas

grado de degradación es relativamente bajo, puede ser deseable primero controlar los resultados de la protección y otras intervenciones de manejo. Es posible que las medidas de restauración, como proteger un sitio contra el pastoreo, asistir la regeneración natural y emprender la plantación de enriquecimiento, pudieran ser suficientes con una reducción sustancial de los costos y una alteración limitada del sitio en comparación con lo que podría ser necesario en un programa de plantación.

En un proyecto de restauración en las montañas de las tierras secas de Armenia, Azerbaiyán y Georgia, las estrategias de restauración óptimas se eligieron y se desarrollaron a través de un enfoque gradual que incluye protección, preparación del sitio, mantenimiento, regeneración y plantación. Una de las principales enseñanzas adquiridas fue la importancia de aprovechar al máximo la regeneración natural (**estudio de caso 7**).

Si la plantación se considera necesaria, los lugares de plantación deberían escogerse cuidadosamente. Puede haber zonas prioritarias en el paisaje (por ejemplo, donde se produce escorrentía) donde la plantación de especies apropiadas tendrá un impacto óptimo sobre la degradación (y luego las especies pueden propagarse por medios naturales), lo que reduce los costos (Hooke *et al.*, 2007).

Un programa de restauración de ecosistemas implementado en el Líbano, en la Reserva de la Biosfera de Shouf, tiene como objetivo crear paisajes «inteligentes ante las perturbaciones». La restauración se llevará a cabo a través de la adopción de una amplia variedad de enfoques, en particular, la plantación (siembra directa y plantación de plántones), rehabilitación de antiguas terrazas abandonadas y parcelas valladas en las zonas sometidas a pastoreo excesivo (**estudio de caso 8**).

4.2 PROTEGER Y GESTIONAR LAS TIERRAS SECAS

Utilizar los planes de gestión

Debería ser prioritario promover y aplicar la gestión (en contraposición con el acceso y uso incontrolado de los bosques y otras tierras boscosas), con el fin de facilitar la expansión, la regeneración, el crecimiento y la utilidad funcional de los bosques y árboles y las actividades humanas esenciales para la conservación y el desarrollo sostenible en las tierras secas (FAO, 2010b). Los planes de gestión pueden abordar las amenazas y presiones sobre los recursos naturales, a la vez que facilitan el acceso a los numerosos beneficios de esos recursos.

Sin embargo, es importante evitar los planes de gestión demasiado detallados que, al imponer demandas innecesariamente onerosas, puedan actuar como un obstáculo para las comunidades rurales. Las normas jurídicas prescriptivas, los procesos de registro prolongados y rígidos y los formatos complejos del plan de gestión, cuando se imponen como requisito previo para la gestión comunitaria, limitan las oportunidades para que los usuarios locales tomen decisiones reales de manejo que reflejen sus necesidades y condiciones.

Los enfoques simples de planificación de la gestión que corresponden a las necesidades y capacidades locales ya se han utilizado con éxito y deberían fomentarse (FAO, 2004).

Proteger el suelo contra la erosión

La gestión del suelo es esencial para prevenir la erosión y mantener la fertilidad. La erosión del suelo es una de las principales amenazas a las tierras secas de todo el mundo, y proteger los suelos del aumento de la erosión del agua y el viento es a menudo una primera etapa crítica en la restauración (Bainbridge, 2007). Asimismo, la fertilidad del suelo se puede mantener a través de medidas que conserven la materia orgánica del suelo y reciclen los nutrientes. En el Recuadro 4.2 se ofrece



Instalación de una empalizada, estabilización mecánica de las dunas, Mauritania

un esquema de las técnicas importantes utilizadas en el suelo y en la conservación de su fertilidad, y en el Recuadro 4.4 se describen otras técnicas de microcaptación para conservar el agua (y proteger los suelos de la erosión hídrica).

En la cuenca del río Bagmati en Nepal, los paisajes se restauraron mediante la gestión integrada de las cuencas hidrográficas para abordar los corrimientos de tierras, la formación de barrancos y la erosión de las márgenes fluviales. Se utilizó una combinación de barreras mecánicas y medidas vegetativas para luchar contra la erosión y mejorar la fertilidad del suelo (**estudio de caso 9**).

En la región turca de Anatolia, así como en la meseta de Loess de China, se protegieron las cuencas hidrográficas de la erosión del suelo gracias a un enfoque integrado que combina la forestación y las prácticas mejoradas de agricultura y pastoreo (**estudios de caso 10 y 11**).

RECUADRO 4.2

Conservación del suelo y fertilidad

Control de la erosión eólica	<p>La erosión eólica es causada por los vientos que soplan sobre grandes áreas con vegetación achaparrada o escasa y suelos arenosos o degradados que son móviles y están desnudos y secos. Las partículas más finas que vuelan en la atmósfera contribuyen a las tormentas de arena o «niebla seca» (como se le llama en el Sahel); cuando estas partículas se detienen ante un obstáculo, las partículas medianas y grandes contribuyen a la formación de dunas. El principio fundamental de la fijación de las dunas –una de las principales medidas para reducir la erosión de arena y polvo causada por el viento– es utilizar vegetación natural o plantada o barreras mecánicas para evitar que se mueva la arena mientras se establece otro tipo de vegetación. Se pueden distinguir dos tipos de fijación (FAO, 2011b), a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fijación primaria. Estabilización mecánica de las masas de arena al ralentizar su velocidad y movimiento o evitar la formación de tales masas. La fijación primaria también puede lograrse colocando residuos vegetativos en las dunas. • Fijación biológica. Instalación y protección de la cubierta vegetal permanente mediante la siembra de pasto o la plantación de plántulas de árboles. (Estudios de caso 12 y 13)
------------------------------	---

<p>Conservación de la fertilidad del suelo</p>	<p>La fertilidad del suelo puede manejarse a través de una variedad de medios, como la integración de árboles leguminosos y especies de plantas en sistemas agrícolas; compostaje, y el uso limitado de la quema. Una práctica sencilla y eficaz es la llamada «Yaaram Saas», empleada por la comunidad serer en la cuenca del maní de Senegal: esta comunidad protege activamente las plántulas de <i>Acacia albida</i> diseminadas por el estiércol del ganado. Una densidad de 50 <i>A. albida</i> por hectárea proporciona un equivalente de fertilizante de 50 toneladas por hectárea de estiércol. El rendimiento del mijo y el maní en estos suelos es más de un 50 % superior al de otras tierras de cultivo (CIRAD-CTFT, 1989).</p> <p>La aplicación de enmiendas orgánicas, como los fangos cloacales, se ha utilizado ampliamente en la agricultura y la silvicultura comercial con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua, promover la actividad biológica y facilitar el establecimiento de plántulas. Otro tratamiento que promueve el crecimiento es la incorporación de desechos orgánicos frescos (en lugar de desechos compostados) en los surcos de la plantación (mezclados con semillas), en lugar de esparcirla como capa sobre la superficie. Esta es una práctica común en la agrosilvicultura del África subsahariana.</p>
<p>Control de la erosión causada por las precipitaciones</p>	<p>La lluvia en las tierras secas degradadas puede causar diversos tipos de erosión, como la erosión laminar, en surcos y en cárcavas, siendo esta última la más grave. Esto puede tener notables consecuencias directas al reducir la fertilidad del suelo, la superficie de tierra cultivable y la recarga de las aguas subterráneas. La erosión causada por las precipitaciones también puede tener impactos negativos en las represas, las vías fluviales y el régimen hidrológico. El enfoque clave para controlar la erosión causada por las lluvias es reducir la velocidad y el volumen de la escorrentía. Esto se puede lograr aumentando la cubierta vegetal y estableciendo terraplenes en líneas de nivel con vegetación permanente (método biológico), y mediante el uso de barreras de pendiente transversal, como el camelleo conectado a líneas de nivel (método mecánico).</p>
<p>Formación de bandas de vegetación en las tierras agrícolas</p>	<p>El establecimiento de bandas de tierra no trabajada, donde los árboles, arbustos y gramíneas forman barreras permanentes, a menudo de pendiente transversal, es una medida eficaz para mejorar la infiltración del agua, evitar la desecación y erosión eólicas, limitar la pérdida de nutrientes del suelo y crear condiciones microclimáticas favorables al crecimiento de la vegetación y el aumento de la biodiversidad en las tierras cultivables. Estas bandas no compiten demasiado con los cultivos, y pueden producir productos valiosos. El establecimiento de bandas de vegetación naturales suele implicar únicamente técnicas de bajo costo y mínima mano de obra.</p>

Utilizar prácticas sostenibles de manejo del pastoreo

El pastoreo no planificado puede dañar la vegetación y causar la degradación de la tierra. Por ende, el manejo del pastoreo es fundamental en los ecosistemas de tierras secas; implica un proceso iterativo y de adaptación para determinar las estrategias de pastoreo, principalmente porque el tiempo y la distribución de las precipitaciones pueden ser muy variables en las tierras secas. El monitoreo continuo de la productividad ganadera y la condición y productividad del área de distribución, así como el aprendizaje en base a la experiencia y la práctica, pueden ayudar a garantizar respuestas adecuadas para el manejo del pastoreo en las cambiantes circunstancias climáticas y socioeconómicas.

El manejo sostenible del pastoreo requiere una evaluación de la cantidad y los tipos de poblaciones apropiadas para una determinada zona de pastoreo. Las mejores prácticas de manejo del pastoreo de ganado son específicas para cada contexto y deberían seleccionarse cuidadosamente en función del paisaje gestionado y de la dinámica de la vegetación de la zona. Es probable que sea necesario efectuar una rotación de las zonas de pastoreo para evitar el pastoreo excesivo en una área dada y permitir el rebrote de la vegetación en áreas de barbecho.

Con el fin de formular estrategias de manejo del pastoreo como herramientas para mejorar las tierras degradadas, los usuarios de la tierra deberían ser conscientes de los siguientes elementos (Savory, 1999):

- El pastoreo controlado puede generar una distribución más uniforme del estiércol y la orina, que puede mejorar la materia orgánica del suelo y los nutrientes, y aumentar la productividad de la planta.
- El pastoreo excesivo es una función del tiempo (pastoreo y recuperación) y no del número absoluto de animales. El pastoreo sin manejo y, a veces, la ausencia total del pastoreo (en aquellos pastizales que necesitan pastoreo como parte de sus ciclos ecológicos), puede determinar la degradación.
- Las tierras y plantas responden de manera diferente a las diferentes herramientas de manejo, según la distribución de la humedad a lo largo del año.
- Las acciones que pueden contribuir a gestionar la presión del ganado abarcan las siguientes medidas:
 - controlar los puntos de agua (por ejemplo, encerrarlos en zonas de pastoreo excesivo);
 - utilizar las instituciones comunitarias y la gobernanza para controlar el pastoreo (por ejemplo, los jefes tribales o los comités comunitarios deciden quién puede pastar y dónde y sobre qué zona es necesario interrumpir el pastoreo).

Si se controla adecuadamente, el pastoreo puede utilizarse como una herramienta de manejo para mejorar el vigor de las gramíneas perennes maduras, aumentar su longevidad y promover la fragmentación de las plantas en descomposición y excesivamente maduras al estimular la activación basal de los brotes y la producción de plántulas. Los efectos positivos del pastoreo surgen de los efectos

que tiene sobre la composición de las especies y la acumulación de basura (Neely, Bunning y Wilkes, 2009). En algunos sistemas agrosilvopastoriles se podan los árboles y se recogen las vainas para la alimentación del ganado y de los pequeños rumiantes. Los desplazamientos cotidianos de los animales en las tierras cultivables contribuyen a fertilizar los campos con estiércol y desechos vegetales. Este sistema también permite la regeneración natural de la mayoría de las especies arbóreas adecuadas para la mejora del suelo y el ramoneo de los animales.

El sistema de manejo del pastoreo de Ecograze, en el norte de Australia, utiliza una combinación de reposo durante la estación lluviosa y rotaciones. Este permite reducir la erosión del suelo y aumenta la productividad de los pastizales y la biodiversidad de las gramíneas (estudio de caso 14).

En algunas regiones se queman los pastizales para reemplazar la hierba seca vieja con rebrotes de gramíneas jóvenes que son más apetecibles para el ganado. Sin embargo, estos incendios pueden ser perjudiciales, y los sistemas de pastoreo mejorado pueden ayudar a evitar la producción de pastos secos largos, con lo que se minimiza la necesidad de recurrir a la quema.

El Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo (IIED)⁷ ha observado que las políticas nacionales que tienen por objeto establecer comunidades pastoriles tradicionales y convertirlas en ganaderos «modernos» restringen sus medios de subsistencia y producción. Muchos grupos pastoriles son también guerreros tradicionales y han tomado las armas como resultado de la marginación política y económica. En cambio, los pastores se han convertido en víctimas de la guerra y el hambre, que los conduce a su desplazamiento y empobrecimiento (por ejemplo, cuando sus rebaños se convierten en el blanco de soldados hambrientos). Muchos grupos pastoriles constituyen un desafío para las autoridades responsables de la formulación de políticas debido a su estatus transnacional. La FAO y sus asociados han apoyado el establecimiento del Centro de Conocimiento Pastoril (Recuadro 4.3) con el fin de promover la movilización, la promoción y el diálogo sobre políticas, así como la recopilación y mejora de los conocimientos sobre los sistemas pastoriles y la provisión de herramientas e innovaciones técnicas que permitan mejorar los medios de subsistencia pastoriles y la gestión de sus recursos.

RECUADRO 4.3 El Centro de Conocimiento Pastoril¹

El Centro de Conocimiento Pastoril está formado por alianzas y redes de pastores que desean unirse al diálogo de las políticas mundiales y compartir sus conocimientos y puntos de vista, y por asociados internacionales que desean incorporar las voces pastoralistas en sus debates y compartir conocimientos técnicos sobre pastoralismo.

El Centro cuenta con el auspicio de la FAO y combina la experiencia de la organización en materia de producción ganadera con sus conocimientos sobre la

7 www.iied.org/misconceptions-drylands-pastoralism.

sociedad civil y los pueblos indígenas.

El objetivo del Centro de Conocimiento Pastoril es zanjar las brechas identificadas en los últimos años, especialmente la falta de debate de políticas mundiales sobre pastoralismo y la necesidad de llamar la atención sobre los desafíos que enfrentan las comunidades pastoriles. Al sistematizar la información, la documentación y el conocimiento, así como las herramientas técnicas, las evaluaciones y los resultados de la investigación, el Centro tiene por objeto apoyar sólidamente la toma de decisiones en todos los niveles. A través de sus tres pilares: el repositorio de conocimientos, el foro para las redes de pastores y el fomento de alianzas entre los principales asociados, el Centro de Conocimiento Pastoril actúa como un puente entre las comunidades pastoriles y las autoridades responsables de la formulación de políticas.

¹ Disponible en: www.fao.org/pastoralist-knowledge-hub/es.

Utilizar la gestión integrada de incendios

El aumento observado de la frecuencia de los incendios en las tierras secas probablemente se deba a una serie de factores, como la presión demográfica, la vulnerabilidad de las tierras agrícolas, el cambio climático y el aumento en la frecuencia de las sequías. El incendio puede perjudicar a los ecosistemas, tener impactos negativos sobre los medios de vida y la seguridad humana y causar emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, los seres humanos han utilizado el fuego como una herramienta de gestión de la tierra. En las tierras secas, el fuego puede utilizarse en la gestión de los ecosistemas de diversas maneras, que van desde las prácticas de quema tradicional hasta las técnicas modernas altamente especializadas. La frecuencia, ubicación e intensidad del incendio tienen implicaciones para la biodiversidad en algunos ecosistemas (por ejemplo, las sabanas y praderas subtropicales). Sin embargo, la falta de gestión apropiada de la tierra puede conducir a una acumulación de combustibles (y los consiguientes incendios de alta intensidad) y a paisajes homogéneos o propensos a incendios.

La gestión de los incendios debería formar parte de una estrategia integrada de ordenación territorial. La gestión integrada del fuego es un concepto que abarca todas las dimensiones (políticas, sociales, económicas, culturales y ecológicas) con el objetivo de minimizar los daños y maximizar los beneficios de los incendios. Actualmente, se reconoce ampliamente que las políticas de lucha contra los incendios a corto plazo y de naturaleza reactiva deberían dar paso a políticas a largo plazo que aborden las causas estructurales de los incendios e integren el incendio con las estrategias de gestión de la tierra. La FAO y sus asociados elaboraron directrices voluntarias sobre la gestión de los incendios (FAO, 2006), en las que establecen un marco de principios prioritarios para ayudar a formular enfoques reglamentarios, jurídicos y normativos para la gestión integrada de los incendios.

En el Líbano, el gobierno aprobó una estrategia nacional de gestión de incendios forestales en mayo de 2009 con el objetivo de reducir el riesgo de incendios forestales intensos y frecuentes, al tiempo que permite los regímenes de incendios social, económica y ecológicamente sostenibles (estudio de caso 15).

Las alternativas al uso del fuego pueden disminuir sus impactos negativos, pero también puede haber situaciones donde el fuego es la mejor opción. Se debe prestar especial atención al uso responsable del fuego mediante la comprensión del uso tradicional del fuego, el refuerzo del uso de la quema indicada y controlada, y el uso del fuego de supresión como herramienta adicional en la lucha contra los incendios (Rego *et al.*, 2010).

Las estrategias de restauración en los ecosistemas propensos a incendios deberían favorecer a las comunidades vegetales y a los esquemas de gestión que se adapten a las condiciones imperantes y a los futuros regímenes de perturbación con el fin de asegurar la sostenibilidad de las tierras restauradas ante los cambios globales. Las perspectivas de disminuir la incidencia de los incendios en el marco del cambio climático pueden ser débiles. Por consiguiente, la lucha contra los incendios debería tener por objeto reducir la gravedad de los daños que el fuego provoca a los paisajes, por ejemplo, mediante el enfoque orientado al tratamiento de los combustibles a escala de toda la superficie y la conversión de los tipos de combustible (preferentemente a tipos de vegetación resistente al fuego, independientemente de su inflamabilidad) en lugar del método del aislamiento del combustible (Fernandes, 2013).

4.3 REGENERACIÓN NATURAL ASISTIDA

La regeneración natural asistida implica la protección deliberada de las tierras degradadas de las presiones para mejorar y acelerar los procesos naturales de la sucesión forestal con el objetivo de restablecer ecosistemas saludables, resilientes y productivos. Por lo general, es más barato y más eficiente promover la regeneración natural en lugar de plantar almácigos o buscar otras estrategias de revegetación, siempre que existan árboles de semillas maduras y saludables en el área de restauración o cerca de ella. Según las especies arbóreas, los árboles semilleros más cercanos no deben estar a más de 50-100 metros del área de restauración (Heidelberg *et al.*, 2011). La protección y el uso de los brotes de tocón, cuando están disponibles, también pueden contribuir a apoyar las actividades de restauración.

El proceso de regeneración natural asistida suele tardar un mínimo de 3 años y un máximo de 20 años, según la intensidad de la degradación, de las condiciones del suelo, de las especies utilizadas y de la disponibilidad de semillas (Blay, 2004), así como de las precipitaciones durante el período de restauración.

Sin embargo, la regeneración natural asistida puede ser difícil de implementar debido a las presiones de otros usos de la tierra, especialmente en las zonas densamente pobladas. El pastoreo incontrolado puede tener una gran influencia; en algunos casos, la exclusión temporal del pastoreo animal puede lograr excelentes resultados en la rápida recuperación de la vegetación y la calidad del suelo. Cabe

señalar que algunos animales, como los pequeños rumiantes (por ejemplo, cabras y ovejas), pueden comprometer la regeneración natural al ramear por las plántulas y brotes, pero el ganado puede también tener impactos positivos al comer el pasto, con lo que reduce la competencia por el agua y contribuye a la fertilización del suelo con su estiércol.

En Etiopía, en la región de Tigray, las zonas valladas se han utilizado durante las dos últimas décadas y han permitido la restauración de grandes superficies de tierras degradadas (estudio de caso 16).

La presencia de especies animales silvestres o domésticas, como las aves y el ganado, a veces puede contribuir a acelerar la propagación de semillas y a aumentar el crecimiento de la vegetación natural. Algunas comunidades de África occidental (por ejemplo, en el Níger y Senegal), tienen siglos de experiencia tradicional en combinar la cría de ganado con la regeneración natural de los parques agroforestales.

La regeneración natural gestionada por los agricultores es la práctica de «gestionar y proteger activamente los árboles y arbustos no plantados, con el objetivo de aumentar el valor o la cantidad de la vegetación leñosa en las tierras agrícolas» (Haglund *et al.*, 2011). En la regeneración natural gestionada por los agricultores, ellos suelen seleccionar los tallos más sanos, altos y rectos de los árboles y arbustos nativos que brotan de tocones o raíces en tierras aradas y sometidas a pastoreo, para luego protegerlos. Les eliminan los tallos no deseados y las ramas laterales para reducir la competencia por el agua y facilitar el crecimiento de tallos seleccionados, a la vez que rápidamente producen forraje y madera para combustible. Asimismo, la regeneración natural gestionada por los agricultores puede implicar la protección y gestión de plántulas que crecen espontáneamente desde los bancos de semillas en el suelo y las semillas contenidas en el estiércol de ganado y excremento de aves. La plantación de plántulas puede incorporarse a la práctica de gestión de la regeneración natural gestionada por los agricultores para enriquecer la vegetación existente, especialmente cuando los tallos de rejuvenecimiento son escasos y el banco de semillas del suelo es pobre.

Los únicos costos relativos a la regeneración natural gestionada por los agricultores son el tiempo que emplean los agricultores en proteger y podar el rebrote y los relativos a la promoción y enseñanza de este tipo de prácticas de regeneración (cuando sea necesario). La regeneración natural gestionada por los agricultores es sencilla de implementar y puede ampliarse rápidamente, siempre que las semillas latentes y las raíces y los tocones y vivos estén presentes en el sitio.

Si bien la regeneración natural gestionada por los agricultores se practica en Burkina Faso, Malí y Senegal, la región de Maradi en el Níger tiene la historia más larga de su promoción y práctica (caso de estudio 17, véase también Buffle y Reij, 2012). En dicha región, que tiene un área de 42 000 km², se ha observado que la disminución de cobertura forestal se ha revertido notoriamente. La práctica ha aumentado el rendimiento y la diversidad de los cultivos, la diversidad y densidad de los árboles de las tierras de cultivo, los ingresos de los hogares, y ha mejorado y diversificado los medios de subsistencia. Asimismo, se ha observado

una mayor resiliencia socioecológica en las regiones de Maradi y Zinder, donde la regeneración natural gestionada por los agricultores está más afianzada que en otras partes del Níger.

Una enseñanza clave extraída de diversas experiencias de la regeneración natural gestionada por los agricultores es que los derechos de propiedad sobre los árboles son esenciales para que los agricultores y las comunidades los protejan. Igualmente importante es la necesidad de transferir los derechos sobre la tierra y la autoridad a las comunidades locales para que puedan acceder y utilizar los recursos naturales que están protegiendo (MM-CNULD, 2008; Buffle y Reij, 2012).

4.4 PLANTACIÓN

El establecimiento de bosques plantados es un enfoque comúnmente utilizado para restaurar tierras degradadas. Los bosques plantados que se gestionan para la producción de madera o productos forestales no madereros pueden ayudar a las comunidades a elevar su nivel de vida y contribuir al desarrollo sostenible (FAO, 2010c). Sin embargo, si están mal diseñados y gestionados, los bosques plantados pueden tener impactos negativos en las personas, el medio ambiente y la biodiversidad. Por ello, es importante planificar adecuadamente cualquier régimen de plantación.

Seleccionar la especie adecuada para el lugar correcto

En la elección de las especies se deberían aplicar los siguientes criterios:

- *Preferencia social.* Es más probable que la restauración que implica la plantación de árboles tenga éxito si las especies se seleccionan de acuerdo con las preferencias locales. Se suelen preferir especies conocidas (en particular, su gestión, usos y comercialización). La consideración de los aspectos culturales y la identificación de especies culturales clave (es decir, especies de especial importancia en la identidad cultural de un pueblo) puede conducir a una mejor apreciación y respeto por los sistemas tradicionales en general. (Garibaldi y Turner, 2004).

En los bosques costeros hiperáridos del sur del Perú se potenció la identidad cultural y el capital natural gracias al uso del “huarango” como especie arborea clave en la restauración. (estudio de caso 18).

- *Protección y mejoramiento de los suelos.* En paisajes con riesgos ambientales específicos (por ejemplo, erosión del suelo, salinización o contaminación) es importante seleccionar especies que estén bien adaptadas a esas limitaciones y tengan la capacidad de reducir riesgos, como las especies que mejoran las condiciones del suelo (por ejemplo, arquitectura, fertilidad y capacidad de infiltración del suelo) o contribuyen a restablecer el régimen hidrológico.
- *Equilibrio hidrológico.* En paisajes con grandes limitaciones en términos de agua se deben seleccionar especies que se adapten a las condiciones locales (y por tanto que no necesiten grandes cantidades de agua), capaces de almacenar agua de lluvia o niebla, retener el agua de escorrentía y facilitar la infiltración

del agua. Cuando las especies seleccionadas y las densidades de plantación no están bien adaptadas a las condiciones ambientales, la revegetación puede tener impactos negativos sobre el régimen hidrológico, con lo que se reducen los caudales de los ríos y los niveles de las aguas subterráneas.

- *Conservación de la biodiversidad.* Los paisajes con especies amenazadas pueden requerir criterios de selección específicos para la conservación *in situ* o *ex situ*. Un inventario de la flora en peligro de extinción y una evaluación de sus poblaciones y estrategias reproductivas contribuirán en la identificación de especies que requieran intervenciones de restauración. Las evaluaciones de especies vegetales amenazadas también pueden considerar el estado de las especies de vida silvestre asociadas a ellas. A menudo hay vínculos estrechos que se ignoran entre especies de flora y fauna.
- *Producción económica.* Las acciones de restauración pueden producir beneficios económicos a corto y largo plazo, que ayudan a obtener el apoyo de las comunidades locales y a amortizar los costos. Las partes interesadas deberán evaluar y debatir el valor económico de las especies y la disponibilidad de los mercados.

El Banco de Semillas del Milenio de Kew (Kew's Millennium Seed Bank Partnership) apoya una serie de proyectos de restauración y conservación de hábitats en zonas semiáridas en el África subsahariana. Las comunidades locales constituyen la esencia de la gobernanza de la restauración, y las especies se priorizan sobre la base de las necesidades locales y los conocimientos existentes. El enfoque holístico de la metodología (que abarca desde las semillas y plántulas hasta los mercados) y la sostenibilidad interna han sido la clave del éxito en muchas comunidades (**estudio de caso 19**).

Las preferencias sociales son factores importantes para determinar el éxito de las iniciativas de restauración. No debe suponerse que los agricultores de las diferentes regiones preferirán los mismos conjuntos de especies y funciones; sus opciones se adaptarán a sus contextos locales. Un enfoque participativo debería asegurar que se conozcan y se respeten las preferencias de los agricultores por las especies y las funciones de los árboles.

En un proyecto participativo iniciado en 2006 por el Centro Internacional de Investigación Agroforestal ICRAF en África Occidental (Faye *et al.*, 2011), las preferencias de los agricultores por especies y funciones difirieron significativamente entre cinco regiones de Burkina Faso, Malí, Níger y Senegal. Por ejemplo, la generación de ingresos fue una función importante de los árboles en muchas comunidades rurales seleccionadas en tres regiones, pero no fue una prioridad en ninguna de las comunidades incluidas en la muestra en las otras dos regiones.

Muchas especies nativas subestimadas en las tierras secas desempeñan funciones críticas en la restauración ecológica y a la vez proveen productos y servicios. Las actividades de restauración deben contener inventarios básicos de especies florales nativas para recopilar información sobre sus valores ecológicos, culturales y socioeconómicos. Los enfoques participativos y la investigación científica

pueden facilitar la identificación de estas especies infravaloradas y contribuir a su recolección, producción y utilización en los trabajos de restauración.

Favorecer el uso de especies nativas

En la medida de lo posible, en las iniciativas de restauración deben emplearse especies nativas (de árboles, arbustos y gramíneas). Las especies nativas se adaptan a las condiciones ecológicas locales, en las que han evolucionado naturalmente, y son las más adecuadas para el restablecimiento natural de las especies nativas de flora y fauna, lo que contribuye a la resiliencia de los ecosistemas. Sin embargo, a menudo se desconoce el uso de las especies autóctonas (especialmente aquellas con poco valor para la producción de madera) en la restauración forestal, como su reproducción en viveros y su potencial en las plantaciones de campo. Por ello, podría requerirse más investigación.

El uso de especies exóticas, por otra parte, puede causar grandes perturbaciones ambientales. El riesgo es especialmente elevado cuando se usan especies de plantas potencialmente invasivas, que pueden causar disturbios ecológicos a gran escala al competir con las especies nativas e incluso reemplazarlas, con lo que interrumpen los regímenes hidrológicos y otros procesos. En algunos casos, pueden ser necesarias acciones para controlar o erradicar las especies exóticas.

Se ha observado que *Prosopis juliflora* inhibe la regeneración de otras especies en los bosques ribereños en Kenya (Mukuria Muturi, 2012). En la frágil vegetación fynbos en Sudáfrica, las plantas exóticas invasivas tuvieron impactos devastadores sobre la flora nativa y el suministro de agua. El programa *Working for Water* (Trabajar para el Agua) eliminó las plantas invasivas en todo el país con el objetivo de restaurar la productividad de la tierra y el funcionamiento del ecosistema natural, y al mismo tiempo generó empleo rural (estudio de caso 20).

Utilizar material genético apropiado

La obtención de material de propagación de plantas (por ejemplo, semillas y esquejes) es una parte importante de cualquier proyecto de restauración que implique la plantación. Este tipo de abastecimiento debe realizarse mucho antes del período de plantación o de la siembra prevista, de modo que haya tiempo suficiente para identificar y producir el material óptimo para alcanzar los objetivos de restauración.

El material de propagación debe adaptarse a las condiciones ambientales y, en la medida de lo posible, a las condiciones futuras previstas del sitio seleccionado. Las semillas de las poblaciones arbóreas locales no siempre son la mejor opción. Cuando las poblaciones arbóreas locales se encuentran empobrecidas genéticamente o están demasiado degradadas o fragmentadas para constituir buenas fuentes de semillas para la restauración, las semillas provenientes de otras fuentes que crecen bajo condiciones ecológicas similares al sitio seleccionado o a las condiciones esperadas en el futuro (por ejemplo, si se adaptan bien a condiciones más secas) pueden ser una opción mejor para fortalecer la resiliencia ecológica (Bozzano *et al.*, 2014).

Los ensayos de procedencia del material genético presente en los lugares seleccionados pueden proporcionar información valiosa sobre la idoneidad de

ese material para las actividades de restauración. Así, los ensayos de procedencia pueden proporcionar información sobre la resiliencia a la sequía, la adaptación al tipo de suelo, la resistencia a enfermedades y a incendios, y las características comerciales importantes como el tamaño de la fruta o del hueso, la masa de la pulpa y la combustibilidad.

Un programa de selección clonal y mejoramiento en la zona arenosa de Horqin, en el noreste de China, diseñado para la conservación *ex situ* de *Populus simonii*, ha permitido mejorar la calidad del material genético del álamo. Se produjeron con éxito álamos de rápido crecimiento, resistentes a las sequías y con tolerancia a las heladas, y posteriormente se utilizaron en la forestación (estudio de caso 21).

En un programa participativo de domesticación de árboles en el Sahel, las comunidades rurales establecieron pruebas de procedencia para comparar su germoplasma con el que se había obtenido de sitios más áridos, con el objetivo de mejorar la resiliencia a la sequía y las características comerciales importantes en especies como *Adansonia digitata*, *Faidherbia albida* y *Prosopis africana* (Simons y Leakey, 2004). Se espera que los genes introducidos de los sitios más áridos aumenten la resiliencia a la sequía de los sistemas de parques agroforestales tan difundidos en África Occidental.

Es esencial la comunicación y coordinación entre los profesionales de la restauración, los responsables de la gestión de viveros y los proveedores de semillas; en la fase de planificación, los profesionales de la restauración deben informar a los responsables del vivero de las semillas (y los materiales para la propagación vegetativa, tales como los esquejes) que necesitan y ayudarles a identificar a los proveedores. La iniciativa de restauración debe supervisarse utilizando medidas e indicadores ecológicos, biológicos y socioeconómicos (véase el Capítulo 5) durante un período suficientemente largo como para evaluar el éxito reproductivo de las especies utilizadas. Entre otras cosas, se deberá efectuar un monitoreo para generar informaciones para los viveros y proveedores de semillas (Bozzano *et al.*, 2014).

Promover la diversidad, la conectividad y la diversidad funcional

Habida cuenta de la incertidumbre de los futuros regímenes climáticos y el conocimiento limitado del rendimiento de muchas especies arbóreas, un enfoque cauteloso de la restauración tendría como objetivo maximizar la diversidad genética y de especies a partir de fuentes que son similares a las condiciones existentes en el sitio. Es probable que la gran diversidad genética en términos de especies y de hábitats proporcione una amplia gama de oportunidades y opciones para hacer frente al cambio ambiental, lo que aumentará la resiliencia. La conectividad se refiere a la medida en que las especies, los recursos y los actores se dispersan, migran e interactúan entre parcelas, hábitats o dominios sociales en un sistema socioeconómico (Simones *et al.*, 2014). Es un elemento clave de la resiliencia, y debe planificarse y manejarse a nivel del paisaje. En particular, la conservación de la biodiversidad puede mejorarse mediante una mayor conectividad del paisaje que permita el desplazamiento de especies y de genes entre los diferentes hábitats dentro de los paisajes.

Un ecosistema es más resiliente si más de una especie u otro componente del ecosistema puede desempeñar una función determinada (como la polinización) en el ecosistema (conocida como «redundancia funcional»). De esa manera, el ecosistema continuará funcionando aunque se pierda un componente del ecosistema; por otra parte, si el ecosistema sufre alguna perturbación, la redundancia funcional debe generar una diversidad de respuestas ecológicas que pueden contribuir a mantener la funcionalidad.

El fomento de la diversidad de los hábitats constituye otra estrategia importante porque la biodiversidad es un factor clave que subyace a la resiliencia de los árboles y los ecosistemas forestales frente a las tensiones existentes, y es un ingrediente básico para aumentar su capacidad de adaptación frente a las tensiones futuras. Thompson *et al.* (2009) propusieron las siguientes acciones clave para fortalecer la resiliencia en los bosques: mantener la conductividad en todo el paisaje mediante la reducción de la fragmentación; restaurar los hábitats perdidos; establecer corredores ecológicos; mantener la diversidad funcional y eliminar la conversión de bosques naturales diversos en plantaciones monotípicas o de especies reducidas.

Los agricultores de las regiones más secas conocen muy bien la importancia de la diversificación de las especies arbóreas en las fincas, ya que al aumentar el número de especies por función se minimiza el riesgo de un «fallo funcional». Esto fortalece la resiliencia porque, incluso en años de sequía, al menos algunas especies seguirán proporcionando las funciones necesarias.

El Centro Internacional de Investigación Agroforestal ICRAF inició un proyecto participativo en 2006 para mejorar la gestión y la productividad de las especies nativas de árboles y los arbustos en África Occidental. La primera actividad principal fue determinar las preferencias de los agricultores en materia de función de los árboles. Faye *et al.* (2011) indicaron que los agricultores preferían las especies que proporcionaban dos o más funciones esenciales (por ejemplo, alimentos para las personas y el ganado, medicamentos, madera/energía/fibra, mejoramiento de la fertilidad del suelo, conservación del suelo y del agua, sombra e ingresos). En el Níger, el número de especies arbóreas utilizadas por las comunidades rurales y el número de especies por función fueron mayores en las zonas más secas.

Producir material de plantación de gran calidad

En las tierras secas, los viveros desempeñan una función importante en la producción de material de plantación con un potencial óptimo para el establecimiento en condiciones secas. Es importante elegir los métodos de regeneración más eficaces y rentables. Las técnicas utilizadas en los viveros de árboles y arbustos determinarán la calidad de las plántulas (es decir, la calidad morfológica y fisiológica de las plantas producidas) y el desempeño en el terreno (es decir, la adaptación a las condiciones de estrés actuales y a los futuros cambios climáticos), y son factores importantes en la resiliencia de los árboles plantados. La calidad de las semillas y los tratamientos para estimular la germinación son otros aspectos a tener en cuenta. La producción de plántulas debe considerar la disponibilidad y proximidad de agua adecuada, y

el vivero debe estar lo más cerca posible del sitio de plantación.

El conocimiento sobre las técnicas de producción vegetal para la restauración de las tierras secas sigue siendo limitado, y se necesita más investigación aplicada. En particular, la inoculación de propágulos en el vivero con hongos micorrízicos apropiados o rizobios y otros tratamientos de semillas podría facilitar y acelerar el establecimiento de plántulas al aumentar la absorción de agua y nutrientes y mejorar la vitalidad de las plantas sujetas a varias tensiones (Bozzano *et al.*, 2014). Tales técnicas tienen el potencial de mejorar la revegetación de las tierras degradadas, pero siguen siendo poco estudiadas.

Un proyecto de investigación sobre la restauración ecológica en la cuenca del Albaterra en España se centró en la producción de especies de plantas nativas utilizando técnicas de vivero innovadoras. Las mejoras tecnológicas permitieron la producción de plántulas de alta calidad con características morfofuncionales adaptadas a ambientes con escasez de agua, lo que mejoró la calidad de la restauración (estudio de caso 22).

Elegir el período y la densidad de plantación, y preparar el sitio de plantación

En las tierras secas, el mejor momento para plantar es cuando el suelo tiene agua suficiente para la germinación y para satisfacer las necesidades de agua de las plántulas en los primeros meses. Si los períodos de lluvia no son lo suficientemente largos y existe riesgo de sequía poco después de la plantación, puede ser necesario incrementar la captación de agua y el potencial de almacenamiento de agua en el suelo, por ejemplo, mediante técnicas de preparación del suelo. El período de plantación debe estar bien planificado, de modo que las plántulas estén listas para su plantación en el momento más apropiado, con una etapa de desarrollo adecuado de las raíces para que puedan sobrevivir a los primeros períodos de sequía.

El terreno de plantación debe prepararse antes de las primeras lluvias de la temporada excavando hoyos (por ejemplo, de 60 cm por 60 cm y con 40 cm de profundidad) sobre suelos arcillosos o en suelos compactados, calcáreos o lateríticos, utilizando tractores pesados con dientes con fuerte capacidad de penetración para cavar surcos. En suelos ligeros o friables, los hoyos de plantación se pueden hacer en el momento mismo de la plantación.

En las regiones semiáridas de España, la investigación realizada por el Centro Tecnológico Forestal de Cataluña obtuvo buenos resultados utilizando un innovador acondicionamiento del suelo combinado con un acolchado para mejorar la retención de agua en los suelos. Se observaron tasas de supervivencia de árboles más elevadas en comparación con otras técnicas (estudio de caso 23).

La densidad de plantación de las plántulas es a veces controvertida. En las tierras secas, el principal factor determinante de la densidad de plantación es la competencia por los escasos recursos hídricos. Por lo tanto, las densidades de plantación deben adaptarse a la capacidad que el medio ambiente puede soportar (en términos de condiciones del suelo y disponibilidad de agua) y las especies utilizadas. Por ejemplo, una forma común de determinar la densidad de plantación en la fijación de dunas es equiparar el número de plántulas o esquejes por hectárea con las precipitaciones medias anuales en milímetros; por ejemplo, si las

precipitaciones medias anuales son de 250 mm, la densidad de plantación sería de 250 plántulas o esquejes por hectárea. Entre las técnicas aplicables en condiciones semiáridas, el acondicionamiento del suelo y el acolchado (preferiblemente combinado) para conservar la humedad del suelo y reducir las malas hierbas, y por tanto reducir la necesidad de mantenimiento (a excepción de cubiertas no biodegradables), serán potencialmente más rentables que el riego y la escarda o el uso de herbicidas.

El uso del agua en contextos áridos

El riego asistido debe limitarse a períodos específicos de estrés hídrico en los dos primeros años después de la plantación, y sólo se debe considerar si los beneficios (monetarios o de otro tipo) justifican el costo sustancial. También deben cumplirse las siguientes tres condiciones: 1) el uso de semillas, plántulas y esquejes de alta calidad, suficientemente endurecidos para hacer frente a las condiciones del terreno; 2) la preparación adecuada del suelo con técnicas eficaces para ayudar a almacenar la cantidad máxima de agua y 3) la selección del momento óptimo para la plantación al comienzo de la estación lluviosa (en regiones con estaciones lluviosas previsible), cuando el suelo está bien humedecido, como forma de garantizar el suministro de agua en las primeras etapas del acondicionamiento y del crecimiento de las plantas en el terreno. El cumplimiento de estas tres condiciones debería reducir significativamente la mortalidad de las plántulas en las iniciativas de restauración, especialmente en las zonas áridas donde la precipitación es limitada, irregular e impredecible.

Se han ideado muchos sistemas de riego para suministrar agua de manera eficaz a las plántulas plantadas, en particular técnicas como el riego por goteo y la captura de condensación (Recuadro 4.4).

Gestionar y proteger los árboles plantados

En las tierras secas, los principales factores que afectan al establecimiento y crecimiento de las plántulas son los incendios, la sequía, el ganado y las termitas:

- Independientemente de los objetivos de manejo, las plántulas y esquejes deben protegerse de los incendios en los primeros años después de su colocación. Esto puede hacerse creando una red de cortafuegos y, cuando sea posible, mediante vallas o vigilancia. Lo más eficaz será un enfoque integrado para la gestión de incendios (véase la sección 4.2).

RECUADRO 4.4

Recolección y conservación del agua

Los ecosistemas degradados en las tierras secas a menudo tienen poca capacidad para retener y almacenar la humedad del suelo, y la radiación elevada aumenta la intensidad de la sequía. En tales condiciones, el objetivo es «capturar una cantidad máxima de lluvia, reducir la pérdida de agua y el estrés con refugios protectores, y proporcionar, sólo cuando sea necesario, un riego uniforme y eficaz» (Bainbridge, 2007).

<p>Captación de agua en microcuencas (Mekdaschi Studer y Liniger, 2013)</p>	<p>Los sistemas de captación de agua en microcuencas consisten en sistemas de riego rudimentarios planificados para retener y recoger la escorrentía de las zonas de captación relativamente pequeñas (10-500 m²). En terreno inclinado, la microcuenca reduce la erosión de la escorrentía al crear sumideros. Las tecnologías más comunes son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La técnica de «zai» consiste en excavar hoyos de plantación y llenarlos con estiércol y otros residuos biodegradables, así como semillas, después de la primera lluvia. La tierra excavada se dispone en un semicírculo para mejorar la capacidad de retención del agua del hoyo. Se ha demostrado que los hoyos de zai mejoran significativamente el rendimiento, tanto en la agricultura como en la plantación de árboles (estudio de caso 24). • El sistema Vallerani¹ utiliza un tipo especial de arado llamado «Delfino», que crea surcos y microcuencas. El sistema permite aumentar la cantidad de agua subterránea mejorando la infiltración de agua de lluvia y escorrentía, y también mejora otros recursos como las partículas finas, la materia orgánica y las semillas, con una mejora continua en la fertilidad del suelo. El agrietamiento y la fuerte vibración en suelos compactos facilitan la entrada de raíces y favorecen la rápida absorción del agua (estudio de caso 25). • Las terrazas se utilizan principalmente en el control de la erosión para reducir la velocidad de escorrentía en las laderas empinadas bajo regímenes de precipitaciones bajas e irregulares, así como para la plantación de árboles y cultivos en terrenos en pendiente. La selección del tipo adecuado de terrazas depende de muchos factores, destacando entre ellos, las condiciones físicas y socioeconómicas. Sin embargo, su construcción depende de la disponibilidad de piedras y mano de obra y, por lo general, requiere grandes inversiones, situación que puede ser discriminatoria para los usuarios de la tierra menos favorecidos. Debido a que la disposición en terrazas requiere una inversión sustancial, sólo se debe emplear cuando la erosión del suelo no puede controlarse mediante la aplicación de prácticas más sencillas de conservación del suelo. La aplicación de terrazas es útil en situaciones en las que la escorrentía es común pero no puede controlarse debidamente mediante otras prácticas de conservación del suelo, y donde la intensidad y el volumen de la escorrentía sobrepasan la capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Las terrazas se recomiendan generalmente para pendientes de entre 4 y 50 % (Rufino, 1989).
---	--

	<p>Las pendientes cortas con un gradiente de menos del 4 % deben protegerse con barreras de vegetación de contorno, plantaciones de contorno o cultivos en fajas. En las laderas más largas, la tierra debe disponerse en terrazas si el gradiente de la pendiente es superior al 0,5 % ([FAO, 2000a], estudio de caso 26).</p>
Captación de agua en macrocuencas	<p>Los sistemas de captación de agua en macrocuencas suelen consta de cuatro componentes: la zona de captación (2-200 hectáreas), el sistema de transporte de esorrentía, el sistema de almacenamiento y una zona de aplicación. Dichos sistemas son aplicables en zonas donde es necesario almacenar agua para llenar el vacío durante las temporadas secas o para mitigar los impactos de los períodos secos (Mekdaschi Studer y Liniger, 2013).</p>
Captación de aguas de inundación	<p>En los sistemas de captación de aguas de inundación, las inundaciones causadas por la esorrentía proveniente de las cuencas montañosas se canalizan a través de desvíos a cuencas de tierra cultivada. Estos sistemas son aplicables en zonas con regímenes de lluvia extremos y muy variables (Mekdaschi Studer y Liniger, 2013).</p>
Dispositivos para captar la humedad del aire	<p>Las cercas de niebla y los colectores de niebla son dispositivos simples hechos generalmente de trozos verticales grandes de lona en diversas formas que recogen el agua líquida de la niebla. No requieren fuentes externas de energía, pero sólo pueden utilizarse en condiciones climáticas favorables.</p> <p>El «Groasis Waterboxx»² es un dispositivo en forma de cubo de plástico, diseñado para captar el agua que resulta de la condensación (por la noche, cuando el aire es más frío) y el agua de la lluvia. El agua entonces se almacena, se protege de la evaporación, y se libera lentamente a las plántulas.</p>
Uso de aguas residuales tratadas en sistemas forestales y agroforestales	<p>Las aguas residuales tratadas³ se pueden utilizar en sistemas forestales y agroforestales cerca de aldeas o áreas urbanas. En los últimos años, los científicos han elaborado formas seguras, ambientalmente sanas y rentables de tratar las aguas residuales municipales que se utilizarán para el riego. La reutilización de aguas residuales permite el reciclaje de nutrientes con fines productivos y reduce la descarga de aguas negras en ríos y mares, liberando otros recursos de agua dulce para usos más vitales (estudio de caso 27).</p>

Captación de agua en azoteas y patios	La captación de agua en azoteas y patios proporciona agua en las proximidades de los hogares. El agua de lluvia se recoge cuando corre de los techos de las casas o de las superficies compactadas/pavimentadas en los patios y alrededor de ellos. Esta técnica proporciona una fuente segura y conveniente de agua de buena calidad, aunque la cantidad puede ser limitada (Mekdaschi Studer y Liniger, 2013).
---------------------------------------	--

1 www.vallerani.com.

2 www.groasis.com.

3 www.fao.org/forestry/tww.

- Las malezas competirán por el suelo y los recursos hídricos y deben controlarse en los primeros años después de su colocación. En las áreas más secas, la baja humedad inherente del suelo requiere que las malezas se eliminen completamente, ya sea de forma manual o mecánica.
- Los animales de pastoreo pueden ser una amenaza para los árboles en crecimiento, pero el vallado es costoso. Una gestión integrada del pastoreo (como se describe en la sección 4.2) puede ser eficaz para reducir la destrucción causada por el pastoreo de los animales a los árboles jóvenes.
- Los ataques de las termitas (especialmente en África) y otras plagas pueden ser una amenaza importante en las zonas secas restauradas. Se requiere vigilancia para detectar tales ataques; en ausencia de controles biológicos eficaces, podría ser necesario replantar.

Las prácticas silvícolas que garantizan el suministro de madera, frutas, hojas, resinas y otros productos no madereros pueden incluir técnicas como la poda y el raleo. La poda es el corte de las ramas laterales a nivel del tronco con el fin de mejorar la forma del tronco y la calidad de la madera (FAO, 2000b). En las tierras secas, la poda se practica generalmente para producir forraje o combustible leñoso y para reducir la sombra de los cultivos. Debe hacerse con cuidado para garantizar el crecimiento continuo y la productividad del árbol.

El raleo consiste en la eliminación de una proporción de los árboles en un bosque en crecimiento con el fin de fomentar el aumento del crecimiento de los árboles restantes (FAO, 2000b), proporcionándoles más espacio para el desarrollo de la copa y las raíces. El raleo también puede servir para eliminar árboles no deseados (por ejemplo, árboles enfermos) y para proporcionar un rendimiento financiero intermedio (Chidumayo y Gumbo, 2010). Debe planificarse con sumo cuidado el momento en que se realiza el raleo y la intensidad del mismo, y sólo debe llevarse a cabo después de haber determinado los costos y beneficios del caso.

5 Monitoreo y evaluación

5.1 INTEGRAR EL MONITOREO A LA GESTIÓN ADAPTATIVA

La toma de decisiones relacionadas con la restauración de las tierras secas implica incertidumbres considerables debido a la naturaleza dinámica de los ecosistemas y al carácter imprevisible de las trayectorias y los objetivos de las intervenciones (Aronson *et al.*, 2007). El monitoreo supone la recopilación sistemática y el análisis de datos a lo largo del tiempo para determinar si las condiciones han cambiado o si las acciones han provocado cambios o nuevas tendencias. El monitoreo, en consecuencia, contribuye a reducir las incertidumbres y a apoyar la toma de decisiones para mejorar los resultados. Asimismo, ayuda a entender por qué ciertas técnicas y prácticas de restauración funcionan e, igualmente importante, por qué otras fracasan.

Llevado a cabo mediante un proceso participativo, el monitoreo eficaz es un elemento esencial de la gestión adaptativa porque proporciona información fiable sobre las actividades, los resultados y la gestión del proyecto. Mediante la medición del avance en el tiempo, el monitoreo proporciona una base concreta sobre la cual se pueden formular y adaptar estrategias y, por lo tanto, ayuda a fortalecer la resiliencia.

Sin embargo, sólo una pequeña parte de las iniciativas de restauración efectúa un monitoreo; siendo en general aquellas donde los organismos de financiación así lo requirieron. En muchos casos, el esfuerzo de monitoreo se ha dirigido sólo al cumplimiento contractual. Por lo tanto, existe una necesidad urgente y generalizada de mejorar los enfoques de monitoreo y evaluación en las iniciativas de restauración de las tierras secas.

Los enfoques de la gestión adaptativa incluyen la revisión frecuente de las iniciativas para generar informaciones relativas con el fin de avanzar hacia los objetivos del proyecto. Esos enfoques prueban sistemáticamente las hipótesis y evalúan si las acciones de restauración son apropiadas o si requieren ajustes en respuesta a la información adquirida, problemas y cambios inesperados. La gestión adaptativa requiere la capacidad de cambiar las hipótesis a la luz de los hechos que se hicieron evidentes a través del monitoreo y de implementar y probar sistemáticamente acciones alternativas de implementación para lograr los resultados deseados.

5.2 INICIAR EL MONITOREO DURANTE LA FASE DE PLANIFICACIÓN

Los objetivos, las normas de desempeño, los indicadores y los protocolos de monitoreo deben incorporarse a los planes antes del inicio de una iniciativa de restauración. El plan de monitoreo debe formularse y ponerse en marcha en la fase de planificación.

El monitoreo contribuirá a determinar si un proyecto ha alcanzado sus objetivos ecológicos y socioeconómicos. Los indicadores se seleccionan como parte de los estudios de referencia para medir el cambio relacionado con las metas identificadas. La elección de los indicadores estará determinada por la disponibilidad de los recursos de monitoreo y por el grado de detalle requerido.

El monitoreo debe estar presente en todo el proceso de restauración, desde la evaluación de las necesidades, el diseño y la implementación, pasando por los ajustes en curso a la luz de la información, hasta el análisis de los resultados intermedios y finales. Con el fin de observar cambios o mejoras en un parámetro dado, el monitoreo debe incluir una evaluación de las condiciones ecológicas y socioeconómicas existentes en el área propuesta como parte de un estudio de base, según el cual se pueden identificar las condiciones futuras deseadas.

5.3 LOGRAR LA PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS EN EL MONITOREO

Se deben identificar todas las partes interesadas en la fase de planificación, y sus diversos intereses deben tenerse en cuenta al elaborar un conjunto completo de cuestiones y parámetros que se deberán supervisar. Un proceso de monitoreo con múltiples partes interesadas puede ser difícil porque los diferentes actores pueden tener objetivos contrapuestos, pero es necesario identificar las preguntas correctas y evaluar hasta qué punto una iniciativa de restauración está alcanzando los resultados deseados y la forma en que responde a las diversas inquietudes.

Asimismo, un enfoque de monitoreo participativo promueve el aprendizaje mutuo, ya que las partes interesadas trabajan en colaboración para entender mejor los esfuerzos e impactos de la restauración. Los participantes pueden esperar lograr una mayor comprensión de la salud ecológica, el bienestar económico y social de las comunidades locales, y las vinculaciones existentes entre el medio ambiente, la economía y las condiciones sociales. Obtendrán también nuevas perspectivas de la iniciativa de restauración y sus posibles resultados.

La cronología en el logro de los resultados puede ser diferente, pero todos los participantes de un programa de monitoreo deben tener acceso a la misma información para que puedan tener una visión común de los problemas. Asimismo, puede ser necesario que los equipos de monitoreo tengan que tomarse tiempo para debatir la visión quizás diferente de los conceptos. Es especialmente importante elaborar una definición común de lo que se entiende por «éxito», de manera que todas las partes interesadas puedan compartir una visión común de lo que la iniciativa de restauración tiene por objetivo.

Una vez definidos los indicadores y las fuentes de verificación sobre la base de un común acuerdo, los miembros del equipo de monitoreo deben identificar y acordar las tareas y responsabilidades (así como las competencias y herramientas).

5.4 MONITOREO, EVALUACIÓN E INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN EN LAS TIERRAS SECAS

En los últimos decenios se han emprendido muchos proyectos, programas y otras iniciativas de restauración de tierras secas. Las enseñanzas adquiridas de los éxitos y fracasos de los enfoques, estrategias, metodologías y técnicas son potencialmente una gran fuente de conocimientos, pero los datos deben recabarse, recopilarse, evaluarse y difundirse de manera coherente. Esa es la finalidad de la herramienta para el monitoreo y la difusión de datos sobre la restauración de los bosques y paisajes (*Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration*) elaborada por la FAO, que se ha utilizado para recopilar información sobre las buenas prácticas y facilitar el intercambio de conocimientos entre las regiones de tierras secas a nivel mundial.

Esta herramienta de la FAO se elaboró para analizar las iniciativas de restauración, presentar informes, efectuar el monitoreo y su evaluación, así como ayudar a los responsables de los proyectos a compilar las enseñanzas adquiridas y analizar y supervisar el desempeño y las repercusiones de las intervenciones.

La herramienta puede utilizarse como lista de control para los diseñadores de proyectos de restauración. Ha sido probada en el terreno, y varios expertos y participantes del taller han contribuido a su desarrollo. El Recuadro 5.1 proporciona una visión general de la herramienta, por sección. La versión completa estará disponible en línea a partir de 2016.

RECUADRO 5.1

Herramienta para el monitoreo y la difusión de datos sobre la restauración de bosques y paisajes elaborada por la FAO

La herramienta para el monitoreo y la difusión de datos sobre la restauración de bosques y paisajes elaborada por la FAO se creó como parte del proceso de elaboración de estas directrices. Se ha probado en 22 estudios de caso de restauración en todo el mundo y fue revisada y validada en dos talleres internacionales (en Konya, Turquía, en 2012 y en Dakar, Senegal, en 2013). Esta herramienta completa tiene como objetivo orientar a los jefes de proyectos en el diseño de sus proyectos y a los ejecutores de proyectos para la presentación de informes y el monitoreo de los avances de la restauración, analizar los elementos de éxito y fracaso y recopilar las enseñanzas adquiridas para la gestión adaptativa y las medidas correctivas.

La herramienta consta de un formulario fácil de completar que debe rellenar el personal técnico. Los componentes cuantitativos de la herramienta también pueden proporcionar «puntuaciones», si es necesario, para medir mejor las mejoras con el tiempo. El formulario se articula alrededor de siete categorías de información, descritas a continuación.

La herramienta puede utilizarse para informar y efectuar el monitoreo de iniciativas de restauración a nivel de país. La FAO está trabajando para que la herramienta esté disponible en Internet, a fin de que los profesionales y responsables de la gestión de las iniciativas de restauración la puedan completar en línea de forma voluntaria. Con el tiempo, esto permitirá el desarrollo de una base de datos que vincule y apoye la creación de redes y las enseñanzas adquiridas entre la comunidad de profesionales y facilitadores de la restauración de todo el mundo.

Información general	Los usuarios proporcionan un resumen único sintetizando las principales características de la iniciativa de restauración, como su ubicación, extensión geográfica, plazo y presupuesto. Se identifican las organizaciones y asociados participantes, junto con la naturaleza de sus contribuciones.
Descripción de la zona	Los usuarios caracterizan el área de restauración según cinco criterios: 1. Condiciones climáticas, como precipitaciones y temperatura, viento, fenómenos meteorológicos extremos y efectos del cambio climático. 2. Propiedades geomorfológicas y pedológicas, como topografía, altitud, características hidrográficas y tipos de suelos. 3. Características ecológicas, como las especies faunísticas y florales, las interacciones bióticas, la estructura y cobertura de la vegetación. 4. Propiedades socioeconómicas, como el uso de la tierra, los derechos sobre la tierra (por ejemplo, la propiedad, el acceso y la gestión) y las actividades generadoras de ingresos. 5. Causas directas de la degradación, como el escaso manejo del pastoreo, la explotación excesiva, las especies invasivas, las plagas y enfermedades, las inundaciones, los deslizamientos de tierra y la urbanización.
Objetivos de restauración	Los usuarios establecen los objetivos de restauración y las acciones específicas relacionadas. También se describe el alcance de la intervención, así como su contribución a iniciativas más amplias.
Marco de apoyo a la gobernanza	Los usuarios evalúan el grado de apoyo a la restauración proporcionado por el marco de gobernanza. La participación de las partes interesadas debe detallarse en un cuadro que indique las funciones y responsabilidades de cada uno. La información relativa a los actores locales y los proveedores de servicios específicos en cuanto a desarrollo de capacidades, investigación, concienciación y desarrollo institucional, puede estar presente en esta sección.

Estrategia de restauración adoptada, planificación e implementación	El propósito de esta sección es suministrar detalles sobre las intervenciones y medidas planificadas e implementadas a nivel del terreno. Se presta especial atención a las acciones de protección que facilitan la regeneración natural y las medidas de gestión del suelo y del agua, así como a las actividades relacionadas con las plantaciones (por ejemplo, la preparación del sitio, las técnicas de vivero, el material de reproducción utilizado y las medidas posteriores a la plantación).
Monitoreo	Los usuarios especifican si se ha formulado un plan de monitoreo para la iniciativa de restauración y, de ser así, se les invita a proporcionar información suplementaria, como el calendario del plan, la línea de base, las partes interesadas y otros aspectos (por ejemplo, ecológicos, sociales, económicos, políticos y técnicos).
Resultados y sostenibilidad	<p>Esta sección tiene como objetivo proporcionar una indicación del grado de éxito de la iniciativa de restauración, basada en la medición de procesos y actividades, con un enfoque centrado en los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de restauración y resultados: se invita a los usuarios a proporcionar una apreciación en términos de participación, relevancia, eficacia y adecuación de la financiación de la iniciativa • Resultados/impactos de la restauración en el terreno: por ejemplo, el aumento de la cobertura vegetal inducido por intervenciones de restauración como la regeneración natural asistida o la plantación (área, costo/hectárea, índices de supervivencia, cronograma, etc.) • Desarrollo de la capacidad: por ejemplo, desarrollo institucional y concienciación (número de personas capacitadas, costo, número de participantes, etc.) • Contribución al bienestar humano • Impactos sobre las políticas: por ejemplo, obstáculos de política/legislación superados, cambios en materia de política/legislación • Impactos ambientales • Sostenibilidad: por ejemplo, en términos de ampliación, apropiación de los actores locales, institucionalización de resultados a largo plazo, financiación y capacidades). Los usuarios identifican y evalúan los problemas clave y recomiendan formas de superarlos, así como los impactos y logros clave (por ejemplo, mayor resiliencia, diversidad de plantas, cobertura vegetal, calidad de la vegetación y menor erosión).
Otras fuentes de información	Los usuarios proporcionan fuentes de información y referencias a los documentos de apoyo pertinentes (por ejemplo, mapas, publicaciones, páginas web e imágenes).

6 Estudios de caso

6.1 LABOR INTERSECTORIAL PARA MOVILIZAR EL COMERCIO Y FAVORECER LA INVERSIÓN EN EL SECTOR DE LA GOMA ARÁBIGA⁸

Enfoque

Consciente de que sólo un enfoque intersectorial con todos los actores puede detener la degradación de la tierra, Malí inició un proceso en 2007 para desarrollar su Marco de Inversión Estratégica para la Gestión Sostenible de la Tierra (MIE-GST), en asociación con la plataforma TerraAfrica. Los marcos de consulta existentes permitieron el diálogo sobre las orientaciones y estrategias políticas de determinados departamentos, pero no permitieron el análisis intersectorial de los impactos de sus respectivos programas y actividades. El desarrollo del MIE-GST se está llevando a cabo con miras a armonizar las políticas, la planificación y financiación de todos los sectores que participan en la gestión sostenible de la tierra, en particular, el sector comercial.

El Ministerio de Industria, Inversión y Comercio de Malí participa en el proceso de gestión sostenible de la tierra mediante el Marco Integrado Mejorado (MIM). Para asegurar la coherencia entre las actividades comerciales previstas de los diferentes ministerios y la financiación de los donantes, era importante que los diversos sectores se comprometieran en un ejercicio de planificación común para armonizar sus prioridades en materia de comercio. Los objetivos del proceso eran resaltar las prioridades nacionales de apoyo a la gestión sostenible de la tierra y crear una sinergia política y financiera entre los diversos procesos de desarrollo comercial y rural.

Hasta la fecha, el proceso de armonización ha incluido lo siguiente:

- facilitación del diálogo entre la dependencia técnica de la gestión sostenible de la tierra y la unidad de ejecución del MIM
- integración del comercio y la gestión sostenible de la tierra
- armonización de las prioridades comerciales sectoriales
- desarrollo de una matriz de prioridades comerciales conjuntas para los sectores de gestión sostenible de la tierra
- identificación de recursos para financiar proyectos e iniciativas en el contexto de prioridades comunes.

El sector de la goma arábiga se utilizó como punto de entrada para mejorar los enlaces intersectoriales; la goma arábiga es un producto versátil derivado de la *Acacia senegal*, una especie arbórea, con el potencial de garantizar la gestión sostenible de la tierra y de desarrollar el comercio. En 2009 se realizaron un

⁸ Preparado por Eleonora Canigiani y Salif Touré, GM-UNCCD (www.global-mechanism.org/dynamic/documents/document_file/aft_mali_fr.pdf).

estudio de factibilidad y un proyecto piloto para el sector de la goma arábica que facilitaron la participación de los ministerios encargados del comercio y el medio ambiente; el resultado fue que en el MIE-GST se consideró al sector de la goma arábica como un sector prioritario para la financiación. El Centro de Comercio Internacional colaboró en la actualización de la estrategia sectorial del programa de goma arábica, que integra la dimensión de la gestión sostenible de la tierra como herramienta para potenciar la capacidad productiva del sector y su resiliencia al cambio climático.

Resultado

Malí movilizó con éxito 6,8 millones de USD través de mecanismos relacionados con el comercio para elaborar un proyecto de cinco años diseñado para aumentar las capacidades productivas y comerciales del sector de la goma arábica del país. El proyecto contribuye significativamente a los esfuerzos de Malí para abordar la desertificación y la degradación de la tierra porque la *Acacia senegal* es sumamente eficaz en el enriquecimiento del suelo mediante la fijación de nitrógeno y el secuestro del carbono a través de la biomasa y su integración en los sistemas agroforestales.

La goma arábica es también un producto altamente comercializable, con usos múltiples en las industrias farmacéutica, alimentaria, de cosméticos y de impresión, entre otras. El proyecto tiene como objetivo mejorar la producción y calidad de la goma arábica e impulsar el comercio de este producto, con lo que se mejorarán los medios de vida de las comunidades de las tierras secas. Esto, a su vez, creará incentivos para que esas comunidades inviertan en el uso, manejo y restauración sostenibles de los paisajes de la *Acacia senegal* en Malí.

El MM-CNUDL apoyó el desarrollo de este proyecto facilitando el diálogo entre los ministerios de comercio y agricultura sobre el valor de abordar en conjunto el comercio y la gestión sostenible de la tierra. El MM-CNUDL también contribuyó a garantizar que el proyecto abordara temas de producción sostenible y gestión ambiental y apoyó la identificación y movilización de recursos para la implementación de proyectos. Además, el MM-CNUDL fue fundamental para reunir a los asociados a lo largo de la cadena de valor y así asegurar que el proyecto estuviera totalmente alineado con las políticas nacionales y sectoriales y los planes de desarrollo relacionados con la gestión sostenible de la tierra, la agricultura y el comercio. El Ministerio de Industria, Inversión y Comercio de Malí está coordinando la ejecución del proyecto.

Enseñanzas adquiridas

Los vínculos entre el comercio, la agricultura y los recursos naturales son evidentes en la teoría, pero en la práctica los sectores tienden a trabajar de forma independiente. La armonización de las prioridades de los distintos sectores requiere esfuerzos y recursos específicos.

El proceso de Malí está ayudando a promover el intercambio de conocimientos entre los sectores y la comprensión de los beneficios de las sinergias intersectoriales

para alcanzar objetivos de desarrollo comunes; asimismo, contribuye a mejorar los mecanismos institucionales para la coordinación intersectorial. La experiencia demuestra la importancia de facilitar los intercambios intersectoriales y la comprensión para apoyar a los sectores individuales en el logro de sus objetivos. El proceso de Malí está ayudando a establecer redes y alianzas con los asociados en el desarrollo con miras a movilizar recursos técnicos y financieros para el desarrollo, la aplicación, reproducción y ampliación de las iniciativas intersectoriales. Además, esta experiencia muestra la necesidad de una mayor coordinación entre los donantes y el uso de fondos comunes de diferentes fuentes y programas sectoriales para impulsar la cooperación intersectorial.

La capacidad para desarrollar proyectos intersectoriales es otra esfera que requiere apoyo y esfuerzos suplementarios, especialmente en términos de recursos humanos. Los expertos nacionales en comercio, agricultura y en gestión sostenible de la tierra pueden actuar como intermediarios entre los diferentes sectores y ministerios a fin de facilitar la coordinación y realizar tareas técnicas como la planificación y el desarrollo de proyectos intersectoriales y estudios sobre los flujos financieros. Los perfiles dotados de experiencias múltiples son valiosos, aunque difíciles de encontrar. Por lo tanto, es importante invertir en la creación y el desarrollo de capacidades institucionales en este sentido.

Cada vez es más claro que los enfoques intersectoriales que reconocen los beneficios mutuos de afrontar la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el crecimiento económico constituyen el camino a seguir. El MM-CNUDL continuará apoyando a los países para potenciar el financiamiento de los mecanismos comerciales, a efectos de garantizar que puedan alcanzar estos objetivos generales de desarrollo. Ya se han previsto otros proyectos en las esferas de los productos forestales no madereros y los cultivos alimentarios, con miras a aprovechar el financiamiento vinculado al comercio.

6.2 INTEGRACIÓN DE LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL EN EL MARCO ESTRATÉGICO DE LA REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA⁹

En 1998 la República Unida de Tanzania aprobó una política forestal nacional revisada con el siguiente objetivo general: «aumentar la contribución del sector forestal al desarrollo sostenible de la República Unida de Tanzania y la conservación y el manejo de sus recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras». La política enfatiza la gestión participativa y la descentralización, y los principales cambios en comparación con la anterior política forestal nacional tienen por objeto:

- minimizar la sustitución de bosques naturales por plantaciones exóticas y monocultivo;
- incorporar los principios de la conservación de la biodiversidad y el uso múltiple en los planes de manejo de las plantaciones industriales mediante una planificación estratégica coordinada de otros usos de la tierra como la vida silvestre, el ecoturismo, la conservación ambiental y la apicultura;
- fomentar la participación de las comunidades locales en el manejo de las

⁹ Fuente: Kaale (2001).

plantaciones industriales mediante el manejo conjunto de los bosques y la gestión comunitaria de las zonas forestales no clasificadas;

- realizar evaluaciones del impacto ambiental para todas las plantaciones industriales a fin de detener la presión que reduce la funcionalidad de los bosques;
- ayudar a las comunidades locales a seleccionar e identificar las áreas forestales degradadas de las aldeas para su conservación y gestión.

Para evitar la degradación forestal y la deforestación derivada de las actividades de los sectores no forestales, como la agricultura, la ganadería, la energía y la minería, la nueva política tiene por objeto fomentar la cooperación multisectorial. Los resultados de un análisis de 13 políticas sectoriales nacionales y tres estrategias nacionales de desarrollo mostraron que, en general, estas políticas y estrategias respaldan la restauración forestal como un componente de erradicación de la pobreza, mejoramiento de los medios de subsistencia y conservación del medio ambiente. Se observó un escaso nivel de conocimiento y reconocimiento de los valores de conservación de los bosques a nivel del paisaje en seis políticas sectoriales: agricultura/ganadería, pesca, energía, promoción de la mujer y género, minerales y juventud. Por lo tanto, se requieren esfuerzos para intensificar la concienciación entre las autoridades que tienen a su cargo la formulación de políticas y la planificación del sector sobre la importancia del concepto de enfoques de paisaje para la gestión de los recursos naturales.

Un punto de partida importante para la restauración del paisaje es la integración de las funciones forestales en las políticas económicas y ambientales sectoriales, desde el nivel de la aldea hasta el nivel nacional. Las autoridades que tienen a su cargo la formulación de políticas y la planificación de los diversos sectores con políticas de apoyo a la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales deberían estar a la vanguardia en la elaboración de sistemas de valoración forestal y ayudar a tomar conciencia y crear consenso sobre el valor real de los bosques para la subsistencia y la reducción de la pobreza. La capacitación en técnicas de negociación encaminadas a crear consenso para introducir y promover la restauración del paisaje forestal debería ayudar a subsanar las debilidades actuales de las políticas sectoriales, en particular, las del sector forestal.

Se requieren esfuerzos concertados de todas las partes interesadas para aprovechar al máximo las oportunidades de introducir y promover la restauración del paisaje en la República Unida de Tanzania como un componente de la consecución de las prioridades nacionales de desarrollo. Fomentar la toma de conciencia y la capacitación en la restauración del paisaje forestal podrían aumentar la comprensión y crear un consenso fundamentado entre las partes interesadas sobre las diversas funciones de los productos forestales y los servicios ambientales, así como sus contribuciones al bienestar humano y la erradicación de la pobreza.

6.3 HACER REALIDAD EL CAMBIO: ¿QUÉ PUEDEN HACER LOS GOBIERNOS PARA FORTALECER LAS ORGANIZACIONES FORESTALES?¹⁰

El fomento del establecimiento y el desarrollo exitoso de las organizaciones de productores forestales debe ser una prioridad para los gobiernos que deseen promover el manejo forestal sostenible, la restauración del paisaje y la prosperidad de las comunidades rurales. El Mecanismo para Bosques y Fincas elaboró un documento de debate y orientación para estudiar los factores que ayudan a construir relaciones constructivas con contrapartes gubernamentales y las condiciones políticas e institucionales que alientan o dificultan el desarrollo de las organizaciones de productores forestales. A continuación se presenta un resumen de las conclusiones y de las recomendaciones para los gobiernos.

Deben darse al menos cuatro condiciones fundamentales para permitir la gestión sostenible de los bosques, incluyendo la restauración por parte de las comunidades, las familias y los pueblos indígenas: 1) tenencia segura; 2) acceso equitativo a los mercados; 3) acceso a los servicios de apoyo, especialmente a los servicios de extensión y 4) organizaciones de productores forestales. Estas organizaciones de productores forestales pueden garantizar –mediante iniciativas de promoción y proporcionando servicios directamente a sus miembros– que las tres primeras condiciones estén en vigor y se mantengan.

Los gobiernos deben alentar el desarrollo de las organizaciones de productores forestales porque (entre otras razones) pueden lograr lo siguiente:

- mejorar la formulación de políticas proponiendo políticas de apoyo;
- proporcionar evaluaciones coherentes de los impactos de las políticas desde las perspectivas de las familias y los productores forestales comunitarios;
- poner los servicios a disposición de los productores forestales a un costo menor y con mayor eficacia de la que a menudo es posible para el gobierno;
- ayudar a incrementar la eficacia de los mercados y aumentar los ingresos del gobierno mediante la formalización de los flujos de ingresos previamente informales;
- ayudar a resolver conflictos por reclamos de tierras;
- proteger y vigilar los bosques con mayor exhaustividad que los gobiernos.

Las organizaciones de productores forestales pueden caracterizarse de diversas maneras, incluyendo en función de sus propósitos, su alcance geográfico, la composición de sus miembros y la fuente de ingresos. Asimismo, pueden describirse por su autonomía en las relaciones con los organismos gubernamentales y otras agencias y en la medida en que la relación entre las organizaciones de productores forestales y el gobierno es colaborativa o antagonista. Las relaciones que son sumamente dependientes o antagonistas tienen una compensación negativa o nula para los gobiernos, mientras que las relaciones que respetan la autonomía de las organizaciones de productores forestales son mucho más propensas a producir resultados positivos para ambas partes.

Entre otros atributos, una organización de productores forestales «ideal» debería tener una membresía inclusiva; estímulo y apoyo de los organismos gubernamentales; un firme espíritu de autosuficiencia; un compromiso continuo

10 Fuente: deMarsh *et al.* (2014).

para generar confianza en sus relaciones con los organismos gubernamentales; la participación de mujeres, jóvenes y grupos socialmente marginados, y una relación directa pero jurídicamente distinta con las industrias relacionadas con productos forestales.

Los gobiernos pueden facilitar el desarrollo y el fortalecimiento de las organizaciones de productores forestales de varias maneras. Por ejemplo, pueden:

- crear un marco jurídico y reglamentario adecuado;
- elaborar políticas que proporcionen un marco para la participación y cooperación permanentes con las organizaciones de productores forestales y fomenten activamente su participación;
- crear leyes y políticas que tengan por objeto garantizar un acceso equitativo a los mercados y a los programas públicos de incentivos y otros recursos, tanto para grandes grupos industriales como para las organizaciones forestales a nivel local;
- proporcionar oportunidades para que las organizaciones de productores forestales participen en la formulación de políticas;
- desarrollar y estimular la prestación de servicios de desarrollo de capacidad;
- reducir las barreras comerciales;
- fomentar y facilitar la igualdad de género, la buena gobernanza y la participación activa de los jóvenes en las organizaciones de productores forestales;
- reconocer y concienciar al público sobre las importantes contribuciones de la forestería comunitaria y familiar.

Los gobiernos pueden seguir apoyando a las organizaciones de productores forestales a través de las siguientes medidas:

- trabajar con la organización de productores forestales para mostrar rápidamente resultados tangibles;
- garantizar que la legislación permita formas adecuadas de estatuto jurídico para las organizaciones de productores forestales;
- tener una política de compromiso y una práctica de diálogo con las organizaciones de productores forestales;
- garantizar la «aceptación» del enfoque en todos los niveles del gobierno y entre el personal;
- desarrollar las economías rurales y los medios de subsistencia;
- ayudar a las organizaciones de productores forestales a fortalecer su capacidad.

Recomendaciones

Las instituciones nacionales deberían:

- reunir datos para evaluar la función potencial de las organizaciones de productores forestales y aprender de las experiencias de otros gobiernos;
- establecer un proceso para facilitar los debates entre los productores forestales sobre el desarrollo de las organizaciones de productores forestales y para ayudar a movilizar el apoyo dentro del gobierno;

- llevar a cabo un examen participativo de la situación de las cuatro condiciones propicias fundamentales (que son la seguridad de la tenencia, el acceso equitativo a los mercados, el acceso a los servicios de apoyo, en particular, a los servicios de extensión, y las organizaciones de productores forestales);
- celebrar reuniones en las aldeas para invitar a los productores forestales a expresar sus preocupaciones y describir las acciones necesarias;
- organizar asambleas para presentar los resultados de las revisiones y consultas, buscar un acuerdo sobre el análisis de las lagunas en las políticas y los programas, establecer prioridades e identificar asociados;
- adoptar un enfoque a largo plazo para fortalecer la gestión de los bosques comunitarios y familiares y apoyar el desarrollo de las organizaciones de productores forestales, por ejemplo, invirtiendo en servicios de extensión forestal.

Las organizaciones internacionales de desarrollo deben:

- insistir más en vincular el apoyo a los proyectos con el fomento de las tres primeras condiciones propicias, así como el desarrollo y el fortalecimiento de las organizaciones de productores forestales y el compromiso de mantener un diálogo y un compromiso continuos entre los gobiernos y las organizaciones de productores forestales emergentes;
- apoyar a los gobiernos en sus esfuerzos por comprender mejor las dinámicas sectoriales en materia de tenencia, gobernanza y mercados, así como en la selección y aplicación de los instrumentos de política que apoyen a las organizaciones de productores forestales;
- dar máxima prioridad a los programas de fortalecimiento de capacidades que apoyen a las organizaciones de productores forestales y a la aplicación, por parte de los gobiernos, de políticas que fomenten el manejo sostenible comunitario y la forestería familiar en general y de las organizaciones de productores forestales en particular;
- aumentar el intercambio de experiencias en materia de organizaciones de productores forestales dentro de los países y entre ellos;
- crear plataformas y foros consultivos, cuando sea necesario, y fortalecer la participación de las organizaciones de productores forestales en foros oficiales de desarrollo de políticas;
- apoyar el desarrollo de sistemas de monitoreo y evaluación que puedan utilizar todas las partes interesadas para verificar en qué medida el entorno institucional es «favorable» y en qué forma está cambiando.

6.4 SOCIEDADES DE GESTIÓN DE RECURSOS DE MONTAÑA EN EL ESTADO DE HARYANA, INDIA: UN ENFOQUE EXITOSO DE GESTIÓN CONJUNTA DE LOS RECURSOS FORESTALES COLECTIVOS¹¹

En la India, en la década de 1980 surgió la gestión forestal conjunta a partir de iniciativas comunitarias para la protección de las cuencas forestales mediante las sociedades locales de gestión de los recursos de montaña. Los grupos de protección de los bosques tomaron medidas utilizando «el vallado social» de los

11 Fuente: WOCAT (2007).

bosques degradados. La gestión forestal conjunta fue adoptada por organismos de apoyo, como las ONG y los departamentos forestales estatales, cuando se maximizó todo su potencial. En 1990, el Gobierno de Haryana firmó un acuerdo con el Instituto de Energía y Recursos (TERI)¹², con el apoyo financiero de la Fundación Ford, para ayudar a establecer las sociedades de gestión de los recursos de montaña. Alrededor de 14 millones de hectáreas en la India se mantienen de esta manera, y las colinas de Shiwalik en la parte norte de Haryana albergan algunas de las experiencias más exitosas de la gestión forestal conjunta en todo el mundo.

Amenaza

No existía ninguna organización comunitaria para hacer frente a la falta de control sobre la degradación de los bosques en las colinas de Shiwalik, que provocaba la erosión y sedimentación de las masas de agua, así como la falta de productos forestales y de recursos pastoriles.

Enfoque

Objetivos: desarrollar una institución de ayuda mutua local, participativa, democrática y poderosa para mejorar la protección de los bosques y mejorar así el flujo de productos forestales, además de aumentar la productividad agrícola mediante el riego en los campos de las aldeas utilizando el agua obtenida de las represas de las cuencas protegidas.

Las sociedades de gestión de los recursos de montaña tienen por objeto asegurar beneficios ambientales y de producción mediante la cooperación comunitaria en la gestión de los recursos naturales. Estas sociedades patrocinadas por el Estado, a nivel de aldea, son clave para el éxito de la gestión forestal conjunta, y sus vínculos con el Departamento Forestal del Estado de Haryana son cruciales. Los principios fundacionales comprenden la adecuación de la composición social, la rendición de cuentas y la resolución de los conflictos. Las sociedades de gestión de los recursos de montaña están abiertas a todos los miembros de las comunidades de la aldea, independientemente de su género y casta, que deberán abonar cuotas de afiliación y estar oficialmente registrados como miembros. Los comités de gestión se eligen, y cada uno debe incluir al menos dos mujeres. Las sociedades de gestión de los recursos de montaña supervisan las actividades de gestión de las cuencas forestales por parte de los pobladores, determinan la distribución del agua de riego (donde sea aplicable), y se relacionan con el Departamento de Bosques del Estado de Haryana y con el Instituto de Energía y Recursos.

Política y gobernanza de la tierra. Los derechos de los usuarios sobre las tierras forestales se ponen a disposición de todos por igual para reducir los posibles conflictos entre los «propietarios» desiguales.

Desarrollo comunitario. Una determinada sociedad de gestión de los recursos de montaña planifica actividades con el Departamento Forestal del Estado de

12 Anteriormente, Tata Energy Research Institute

Haryana. Bajo la guía de estas sociedades, las comunidades proporcionan mano de obra (para obras físicas en una cuenca, por ejemplo), por la cual reciben una cierta suma a modo de remuneración; implementan la valla social y comparten los múltiples beneficios. Donde hay una represa para captar el agua, todos los miembros tienen derecho a exigir una parte igual de agua, independientemente de si poseen tierras que regar.

Metodología de extensión. El Departamento de Bosques del Estado de Haryana, junto con el Instituto de Energía y Recursos, proporcionan a los usuarios de la tierra capacitación en estructuras de recolección de agua y su mantenimiento. También se realizan talleres y reuniones para crear y mantener un sistema de distribución del agua. La capacitación es generalmente eficaz.

Investigación. El Instituto de Energía y Recursos lleva a cabo investigaciones sobre diversos aspectos del trabajo (incluidos los aspectos técnicos y sociales). Los resultados se publican en manuales y otras publicaciones.

Desarrollo tecnológico. Ha habido una gran mejora en las técnicas de manejo de los suelos y aguas en la restauración forestal. Además, la nivelación de la tierra para el riego en los campos ubicados por debajo de las zonas boscosas ha reducido su vulnerabilidad a la erosión.

Costos de implementación e incentivos. No se otorgan créditos. Para el establecimiento de presas y otro tipo de infraestructuras, hasta el 95 % de la mano de obra se retribuye con salario en efectivo. En los últimos años, los fondos de las sociedades de gestión de los recursos de montaña (derivados de lo que se cobra por el consumo del agua, etc.) han aportado su contribución, con lo que se ayuda a costear el mantenimiento. Se financia y se suministra la maquinaria (por ejemplo, topadoras utilizadas para construir presas), herramientas manuales y algunas infraestructuras comunitarias básicas (edificios).

Gestión adaptativa. Las revisiones internas de monitoreo y evaluación se realizan cada 1 ó 2 años. Se propusieron y se realizaron varios cambios en aspectos relativos al reparto del agua de riego y a los ingresos derivados de los productos forestales, especialmente el pasto *bhabbar* (*Eulaliopsis binata*), que se utiliza en la fabricación de cuerdas.

Generación de ingresos. Las sociedades de gestión de los recursos de montaña obtienen sus ingresos de los productos forestales no madereros, en particular de la venta de pasto *bhabbar* y de lo que cobran por el consumo del agua. Estos ingresos son gestionados por dichas sociedades y se emplean en el desarrollo de la aldea y el bienestar de la comunidad.

Sostenibilidad. La existencia de una sociedad de gestión de los recursos de montaña debería garantizar que se continúe la gestión de los bosques en el futuro. Los usuarios de la tierra pueden mantener la nueva infraestructura (como represas y tuberías de riego); las propias personas están comenzando a realizar algunas tareas de mantenimiento general. Sin embargo, la cultura predominante de pagar salarios por obras de envergadura como las presas sugiere que es poco probable que alguna vez se puedan realizar con trabajo voluntario. Se requiere orientación técnica y se necesita como mínimo algún tipo de presupuesto del Departamento Forestal del Estado de Haryana.

Posibilidad de reproducción.

La experiencia original en Sukhomajri se reprodujo en otras 60 aldeas en los distritos de Ambala y Yamunagar, así como en otras partes de la India.

Enseñanzas adquiridas

Es necesario aumentar la concienciación y el fortalecimiento de capacidades entre los usuarios de la tierra para fortalecer las sociedades de gestión de los recursos de montaña, implementar y administrar de forma sostenible las tecnologías de rehabilitación de manera rentable y crear microempresas para fortalecer los vínculos del mercado con la agricultura, la ganadería y los productos forestales no madereros. Esto es especialmente necesario para las mujeres que tienen la necesidad de fortalecer su participación en las sociedades de gestión de los recursos de montaña. La introducción de medidas de microcrédito y la facilitación del acceso a semillas y tecnología mejorada aumentará los ingresos y proporcionará nuevas actividades comerciales. Es necesario mejorar el marco de políticas para fomentar una mayor cooperación interdepartamental en la restauración de los recursos naturales, así como es indispensable adoptar nuevas reglas y estatutos para garantizar un acceso equitativo a los beneficios. La asistencia y la asignación presupuestaria que el Departamento Forestal del Estado de Haryana proporciona a las sociedades de gestión de los recursos de montaña para el manejo forestal y el riego aún no es adecuada.

6.5 RESTAURACIÓN DE UN BOSQUE DEGRADADO Y SU CONVERSIÓN EN UNA RESERVA DE FAUNA: BANDIA, SENEGAL¹³

Amenaza

La Reserva Forestal de Bandia se encuentra a 65 kilómetros de Dakar, en el borde meridional de la árida meseta de Thiès. Los suelos son típicamente lateríticos y susceptibles a la erosión de la lluvia. Los terrenos más bajos son, en su mayoría, suelos ricos en caliza, excepto en las depresiones y los cursos de agua, donde los suelos son principalmente arcillosos. La vegetación de la sabana se compone principalmente de *Acacia seyal*, *Bauhinia rufesens*, *Piliostigma reticulata*, *Adansonia digitata* y *Combretum glutinosum* en el estrato arbóreo y *Combretum micranthum*, *Combretum aculeatum*, *Acacia ataxacantha*, *Boscia senegalensis* y

13 Estudio de caso preparado por Pape Djiby Kone.

Salvadora persica en el estrato arbustivo. La vida silvestre de la zona otrora era muy rica, pero se ha ido agotando desde la década de 1970.

El bosque de Bandia se clasificó en 1933, y hasta 1954 estuvo gestionado para la producción de leña y carbón, para lo cual se siguió un sistema de rotación de 18 años. Entre 1933 y 1952 se aprovecharon aproximadamente 560 hectáreas de la reserva, con una producción de 45 quintales de madera por hectárea¹⁴ para proporcionar energía a los trenes de vapor. Se permitió el pastoreo de las comunidades circundantes como parte de sus derechos de uso. La Dirección de Investigación Forestal también utilizó el bosque como sitio para experimentación. A finales de la década de 1970 el bosque estaba muy degradado, con una escasa regeneración natural en las áreas explotadas y con enormes problemas relacionados con la expansión de la agricultura, la recolección ilegal de leña, el pastoreo excesivo y la explotación de las canteras.

Enfoque

Restauración con especies exóticas. Con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Gobierno del Senegal decidió implementar un proyecto de plantación de especies exóticas de rápido crecimiento (*Eucalyptus camaldulensis* y *Prosopis juliflora*), principalmente para la producción de combustible leñoso. El proyecto contaba con un presupuesto de 3,1 millones de USD más una contribución de contrapartida de 660 000 USD del Gobierno del Senegal. El objetivo era plantar 3 000 hectáreas en cuatro años (1980-1984), pero el proyecto se detuvo después de plantar sólo 1 550 hectáreas. A pesar del equipo mecánico pesado utilizado para preparar el suelo para la plantación, la mayoría de los árboles murió poco después del trasplante cuando sus raíces llegaron a la roca madre laterítica. Cabe mencionar que, a diferencia del sitio del proyecto, las plantaciones en el área bajo el control de la Dirección de Investigación Forestal han crecido bien.

Restauración mediante la regeneración natural asistida e introducción de fauna silvestre. A principios de la década de 1980, se asignaron 500 hectáreas del bosque de Bandia a un inversor privado que cercó la zona para protegerla del pastoreo, los cultivos y la tala. La colocación de vallas ha permitido una rápida regeneración (en tres o cuatro años), lo que alentó al inversionista a incorporar a potenciales socios para iniciar un experimento de ecoturismo. En conjunto, negociaron un protocolo de restauración con el gobierno, el cual implicaba la protección y el establecimiento de vallas de 3 000 hectáreas de bosque y la introducción de especies silvestres (incluyendo fauna no nativa) como jirafas, rinocerontes, avestruces, gacelas y antílopes, la mayor parte provenientes de Sudáfrica.

Impacto

Restauración exitosa. En menos de cinco años después del inicio de la regeneración natural asistida, hubo un desarrollo excepcional de árboles y arbustos en la zona. La vegetación muy dispersa de árboles y arbustos se transformó en una sabana

14 Un quintal equivale a 100 kilogramos.

densamente arbolada. Las especies silvestres se reprodujeron bien y su población aumentó significativamente, a tal punto que la empresa se vio obligada a importar de otras regiones forraje y agua durante la estación seca.

Contribución al empleo local. En los últimos años, la Reserva de Bandia se ha convertido en un destino turístico importante que recibe más de 45 000 visitantes por año, en su mayoría extranjeros. Se ha agregado un restaurante, y se proyecta construir un motel. La empresa emplea a 125 guardabosques y guías, además de varios trabajadores estacionales, la mayoría de ellos de la zona.

Generación de ingresos y desarrollo de infraestructura. La Reserva de Bandia paga una renta anual de 3 500 Francos CFA de África Occidental (7 USD) por hectárea al gobierno y 1 500 CFA (3 USD) por hectárea por concepto de honorarios a las comunidades rurales circundantes, además del impuesto al valor agregado del 18 % sobre las entradas de los visitantes. Se ha construido un centro médico y una escuela para las comunidades locales, y se ha ofrecido una ambulancia para evacuaciones médicas de emergencia.

Uso de la fauna silvestre excedentaria. El acuerdo con el gobierno permite que el Servicio Forestal utilice el excedente de fauna silvestre para introducirla en otras áreas forestales y boscosas con el objetivo de crear reservas similares. Algunos de los animales de la Reserva de Bandia ya han sido trasladados al Parque Nacional del Delta del Saloum para desarrollar otros emprendimientos ecoturísticos.

Enseñanzas adquiridas

El bosque de Bandia, un bosque notablemente degradado, se ha convertido en un centro de conservación de la biodiversidad, produce animales salvajes que los organismos gubernamentales responsables de la gestión de la fauna silvestre pueden utilizar para enriquecer la red nacional de áreas protegidas y establecer otras reservas ecoturísticas en colaboración con los inversionistas. Las enseñanzas adquiridas incluyen lo siguiente:

- La introducción, a muy alto costo, de especies exóticas y de rápido crecimiento no es una garantía de éxito si no se toman en cuenta cuidadosamente los factores pedoclimáticos. Además, la gestión de tales plantaciones puede ser problemática si no se involucra a las comunidades circundantes.
- En muchas zonas de tierras secas degradadas, una regeneración natural asistida adecuada es todo lo que se necesita para recuperar los ecosistemas originales. Sin embargo, en el caso de Bandia cabe señalar que el período de restauración coincidió con años relativamente húmedos (hasta 500 mm de precipitaciones por año).
- Las inversiones privadas, si están enmarcadas por especificaciones claras y holísticas y un monitoreo y supervisión estrictos, pueden producir resultados positivos y beneficiar a todas las partes interesadas.
- La introducción de fauna exótica puede ser un problema en ausencia de una gestión cuidadosa.

6.6 DESARROLLO TECNOLÓGICO PARTICIPATIVO: LA MICROCUENCA EN FORMA DE V PARA LOS OLIVARES DE LA REPÚBLICA ÁRABE SIRIA¹⁵

Organismo responsable: Centro internacional de investigación agrícola en las zonas secas (ICARDA) en el marco del Proyecto de investigación integrada del valle de Khanasser.

Enfoque

Objetivo: desarrollar las opciones adaptadas a nivel local para la agricultura en zonas marginales secas, junto con un enfoque integrado de la gestión sostenible de la tierra en estas áreas. En la región, este enfoque se está aplicando actualmente en otros proyectos coordinados por el ICARDA.

El desarrollo tecnológico participativo implica una asociación entre los agricultores e investigadores, con las prioridades de los agricultores en primer lugar. Los experimentos se desarrollan y se evalúan conjuntamente. Una mayor interacción entre los agricultores y los investigadores ayuda a que los agricultores aprendan técnicas básicas útiles de los investigadores, mientras que los investigadores a su vez aprenden de los innovadores locales sobre las posibles mejoras para las nuevas tecnologías. En conjunto, los agricultores y los investigadores identifican medidas de captación y almacenamiento de aguas a bajo costo.

Extensión y metodología de capacitación. El enfoque consistió en lo siguiente:

- Un equipo interdisciplinario del ICARDA aprobó el enfoque. Un facilitador de la comunidad organizó debates en grupo, y se pidió a los investigadores que tuvieran una mente abierta sobre los enfoques locales durante la realización y el monitoreo de los ensayos sobre el terreno.
- La capacitación impulsada por la demanda en técnicas de cultivo de aceitunas (por ejemplo, poda, injerto y gestión de plagas) se llevó a cabo mediante reuniones públicas, visitas a fincas y capacitación práctica. La capacitación fue razonablemente eficaz.
- Se utilizó la extensión de campesino a campesino: los agricultores innovadores mostraron sus técnicas a otros agricultores de olivares durante las visitas a las explotaciones agrícolas. Esto fue bastante eficaz para difundir el concepto entre los agricultores interesados.

Investigación. La investigación ha contribuido de manera importante para la eficacia del enfoque, puesto que proporcionó una mayor comprensión de los factores que limitan la captación de agua y ayudó a aclarar la cantidad potencial de agua retenida. Los temas técnicos y socioeconómicos se trataron de la siguiente manera:

- Las experiencias en las fincas agrícolas supervisadas por investigadores contribuyeron a evaluar el impacto de los diferentes tipos de instalaciones para la captación de agua sobre el volumen de agua efectivamente captada y almacenada y la respuesta del cultivo de olivas.

¹⁵ Fuente: WOCAT (2007).

- Los ensayos gestionados por los agricultores fueron objeto de un monitoreo con el fin de evaluar el rendimiento de la captación de agua en las condiciones de la explotación agrícola.
- Se efectuó un análisis de costo-beneficio para verificar la viabilidad económica.
- Se analizaron las percepciones de las ventajas y desventajas de la tecnología.

Participación comunitaria. Toda la captación de agua se realizó en olivares privados. La tenencia segura de la tierra era esencial para las inversiones en estructuras de captación y almacenamiento de agua.

Inversiones y costos. Todos los trabajos fueron voluntarios y no se proporcionaron aportaciones externas. Las estructuras de captación de agua son simples y relativamente baratas para los agricultores, quienes pueden continuar la práctica de forma independiente.

Enseñanzas adquiridas

El enfoque del compromiso entre los investigadores y los innovadores locales sólo puede sostenerse si se incorpora a los servicios nacionales de investigación y extensión. La extensión en las zonas agrícolas marginales suele estar mal equipada; por tanto, es necesario el apoyo externo para facilitar las actividades de extensión.

6.7 RESTAURACIÓN DE LOS PAISAJES FORESTALES EN EL CÁUCASO MERIDIONAL¹⁶

Organizaciones principales: Oficina del Programa WWF en el Cáucaso y asociados locales.

Amenaza

Los bosques cubren alrededor del 20 % de los países del Cáucaso meridional de Armenia, Azerbaiyán y Georgia. La crisis energética que afectó a la región en la década de 1990 produjo como consecuencia un aumento en la explotación maderera legal e ilegal, prácticas forestales insostenibles y el pastoreo excesivo, que se tradujo en desertificación.

Enfoque

Objetivo: aumentar la resiliencia al cambio climático de los ecosistemas forestales en Armenia, Azerbaiyán y Georgia mediante la restauración con especies nativas y métodos de plantación y siembra innovadores.

El proyecto se centró en sitios piloto en los tres países que abarcan los bosques de montaña de las tierras secas, los bosques de altitud media y los bosques de llanuras inundables. La estrategia de restauración siguió un enfoque de tres pasos que comprende: 1) la inspección del sitio y la delimitación del área objetivo; 2) la definición de la composición forestal potencial y la selección de especies nativas

¹⁶ Compilado a partir de una presentación realizada por Hannes Neuner (Oficina del Programa del WWF en el Cáucaso, Georgia) durante el Primer Taller Internacional de Expertos sobre Restauración de Tierras Secas (Konya, Turquía) y de la herramienta de monitoreo de restauración de bosques de la FAO.

para utilizar en la restauración y 3) la elaboración de un plan de restauración que incluya la preparación del sitio, los métodos de plantación y medidas de regeneración, y mantenimiento y protección.

Participación comunitaria y beneficiarios. Las instituciones gubernamentales y las ONG participaron en el proyecto, que también fomentó la participación de las comunidades locales mediante la creación de empleos temporales para trabajos de restauración, la capacitación de trabajadores, así como la concienciación y el desarrollo de capacidades para la creación y gestión de viveros forestales.

Impacto

El proyecto permitió la restauración de una superficie total de 1 415 hectáreas, para la cual se utilizaron 2,6 millones de plántulas. Además de las plantaciones reales, los resultados del proyecto incluyeron la publicación de un manual de restauración forestal en cuatro idiomas, mapas del sitio, una estrategia de adaptación, una herramienta de monitoreo y un conjunto de modelos de sitios.

Enseñanzas adquiridas

- El desarrollo de una estrategia de restauración óptima (por ejemplo, la selección del sitio, las especies y los métodos de restauración) es esencial para el éxito.
- El vallado es otra medida clave.
- Conviene utilizar plenamente la regeneración natural.
- El establecimiento de viveros es crucial para la obtención de material de plantación de alta calidad.
- El uso de herramientas y métodos innovadores puede aumentar la calidad y eficacia de la restauración.
- El mantenimiento es importante para garantizar la sostenibilidad de los sitios de restauración.
- La participación previa de las comunidades y autoridades locales es importante.

6.8 MOSAICO MEDITERRÁNEO: FORTALECER LA RESILIENCIA EN LA RESERVA DE BIOSFERA DE CHOUF, LIBANO¹⁷

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) declaró la reserva natural del cedro del Chouf como una «reserva de biosfera» en 2005. La reserva se encuentra en la parte sur de la cadena montañosa occidental del Líbano, que alberga, entre otras cosas, las últimas plantaciones de cedro del país.

El Programa de Restauración de los Ecosistemas¹⁸, financiado por la Fundación MAVVA¹⁹, tiene como objetivo abordar la necesidad de crear paisajes «inteligentes ante las perturbaciones» con «la participación de empresas locales y los encargados de la toma de decisiones en la formulación e implementación de visiones

17 Fuente: Colomer, Regato y Enciso Encinas (2014).

18 www.mediterraneanmosaics.org

19 www.shoufcedar.org

compartidas». Los objetivos de la primera fase del proyecto (2012-2015) fueron diseñar e implementar un plan piloto de restauración del paisaje para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas fluviales y forestales al cambio climático; elaborar estrategias innovadoras para reforzar el uso sostenible de la tierra y el desarrollo del turismo y crear una extensa red de asociados entre las administraciones públicas, el sector privado, las ONG y los grupos comunitarios.

Amenaza

La reserva natural del cedro del Chouf alberga flora y fauna únicas, incluidas muchas especies endémicas y amenazadas. El humedal de Ammiq es de particular importancia para la migración de aves, pero el bombeo de agua destinado al riego de tierras de cultivo amenaza los niveles de agua en la estación seca. Por otra parte, el terreno montañoso y las pendientes empinadas, junto con la lluvia y las nieves de fusión, provocan rápidas escorrentías e inundaciones. Se prevé que el cambio climático afectará a la reserva con temperaturas medias más elevadas y menores precipitaciones anuales; por tanto, los enfoques de restauración deberían tomar en consideración estos aspectos.

Enfoque

El proyecto se centra en siete esferas de trabajo:

- Siembra directa de *Quercus brantii* en áreas caracterizadas por pendientes pronunciadas y escasa cobertura vegetal.
- Plantación de plántulas de una selección de especies nativas para mejorar la funcionalidad del hábitat y la diversidad de las especies. Este sitio está ubicado en la altitud más elevada de la zona de estudio (1 500-2 000 metros).
- Establecimiento de parcelas valladas para restaurar «islotos boscosos» en extensas áreas de pastoreo excesivo.
- Combinación de siembra directa y plantación de plántulas en un vertedero de cantera con suelos muy arenosos.
- Intervención en los bordes del humedal de Ammiq, donde se creará una barrera «verde» entre la carretera y el humedal para aumentar la diversidad de los hábitats de los bosques ribereños y mejorar los hábitats de las aves.
- Rehabilitación de antiguas terrazas abandonadas para restaurar los sistemas agrícolas tradicionales viables.
- Intervención en los bosques de robles de Dalboun, con el objetivo de retirar parte de la biomasa de árboles forestales de baja diversidad que no está en régimen de gestión. Entre otros beneficios, esto reducirá los riesgos de incendio y mejorará el hábitat de las aves.

6.9 RESTAURACIÓN DEL PAISAJE A TRAVÉS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN EL RÍO BAGMATI, NEPAL²⁰

Coordinación: el lanzamiento y la coordinación del Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmati es responsabilidad del Departamento de Conservación de Suelos y Gestión de Cuencas del Ministerio de Bosques y Conservación de Suelos,

²⁰ Fuente: WOCAT (2007).

con el apoyo activo de la Comisión Europea. La evaluación de la Fase 1 de dicho programa (1986-1992) ha dado lugar a sugerencias en materia de mejoramiento de la organización comunitaria, extensión, integración de actividades e iniciativas de generación de ingresos, que se incorporaron a la Fase 2 (1992-2003).

Amenaza

La principal amenaza ambiental es la degradación de la tierra causada por flujos de corrientes a través de los campos y por escorrentías subterráneas que causan deslizamientos de tierra. Estos procesos afectan la estabilidad de las tierras agrícolas adyacentes que pertenecen a pequeñas fincas agrícolas, y causan problemas aguas abajo.

Enfoque

Objetivo: reducción de la pobreza mediante la generación de ingresos respetando el medio ambiente, conservación de los suelos y el agua en la agricultura y el sector forestal, tratamiento de los riesgos de erosión y mejora de la infraestructura.

Se adoptó un enfoque innovador de la restauración del paisaje, en el que se fomentaron las asociaciones entre múltiples interesados y la cooperación entre instituciones locales (por ejemplo, los comités de desarrollo de las aldeas, las ONG locales, los grupos comunitarios de usuarios forestales y los hogares).

El programa prestó especial atención a la participación equitativa de las mujeres y los grupos socialmente desfavorecidos, e hizo hincapié en la apropiación local, el fortalecimiento de la capacidad institucional y la sostenibilidad.

La planificación, implementación y monitoreo de las actividades identificadas se llevó a cabo de manera participativa y se adoptó un enfoque flexible que tomó en consideración las prioridades de los pobladores y permitió la adaptación a los nuevos elementos.

Política y gobernanza de la tierra. El Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmati ayudó a garantizar los derechos tradicionales de uso de la tierra en terrenos de propiedad del gobierno para facilitar la implementación de una combinación de medidas de estabilización de tierras asociado a la lucha contra los derrumbes, los surcos y la protección de los márgenes fluviales.

Desarrollo comunitario. El mencionado programa fortaleció la capacidad de los grupos comunitarios a través de la capacitación a nivel comunitario y la instalación de medios de comunicación (por ejemplo, teléfono y radio) y mediante la creación de redes comunitarias y el empoderamiento de mujeres y grupos desfavorecidos.

Métodos de extensión. El Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmati llevó a cabo evaluaciones rurales participativas, capacitación, intercambios entre agricultores, talleres, seminarios y demostraciones *in situ*, con un gran nivel de impacto en los usuarios de la tierra.

Investigación. La investigación multidisciplinaria en sociología, economía/marketing, ecología y desarrollo tecnológico que contó con la participación de científicos y personal del Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmatifue una parte importante del enfoque y un elemento clave del éxito. Los usuarios de la tierra y los especialistas en conservación del suelo y el agua trabajaron juntos y generaron oportunidades para que los usuarios compartan, aprendan y prueben tecnologías de gestión de cuencas.

Desarrollo tecnológico. Un grupo de familias vecinas participó activamente en la aplicación de un nuevo paquete tecnológico piloto en Nepal para abordar los deslizamientos de tierra, la formación de surcos y la erosión de los ríos en las colinas intermedias. Inicialmente, los surcos con diques en el lado inferior se construyeron a lo largo de contornos. Dentro de los surcos y a lo largo de los arroyos se colocaron bolsas de cemento (llenas de cemento, virutas de ladrillo, arena o tierra) para evitar que los canales se hicieran más profundos, y también se usaron vallas tejidas de bambú como controles en los surcos. Estas estructuras se complementaron con medidas vegetativas en sitios degradados que integran la plantación de plantas polivalentes, como el aliso nepalés fijador de nitrógeno (*Alnus nepalensis*), el bambú (*Dendrocalamus* spp.), el cardamomo (*Elettaria cardamomum*) y el amliso (*Thysanolaena maxima*), que son de crecimiento rápido y tienen la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y controlar la erosión.

Costos de implementación. Las partes interesadas locales aportaron las tres cuartas partes del costo: 18 familias (47 %) adoptaron la tecnología con incentivos (mano de obra parcialmente pagada y provisión de semilleros, cañas de bambú y bolsas de cemento) y 20 familias con recursos relativamente buenos (53 %) adoptaron espontáneamente la tecnología debido a sus beneficios económicos en tierras marginales.

Generación de ingresos. Los agricultores generan ingresos recolectando las diversas plantas utilizadas en el proceso de restauración, y obtienen beneficios económicos en pocos años.

Análisis de costo-beneficio. La tecnología propuesta requiere la disponibilidad de material vegetal de bajo costo a nivel local; los agricultores ya saben cómo propagarlo y los costos de mantenimiento son insignificantes. Una vez establecidos, los sitios estabilizados y revitalizados ofrecen beneficios para los agricultores en pocos años (por ejemplo, forraje, residuos y madera), mejoran las condiciones ambientales de las aves y los insectos (lo que favorece la biodiversidad) y ayudan a proteger los manantiales naturales. Otra ventaja es que el lugar se utiliza regularmente como un sitio de demostración no oficial y recibe la visita de muchas personas (agricultores y especialistas de la conservación del suelo y el agua) interesadas en la tecnología.

Replicabilidad

Los resultados positivos del Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmati demuestran que es un enfoque adecuado en Nepal para mejorar la gestión del suelo

y del agua en pendientes empinadas y muy empinadas en un clima subhúmedo; asimismo, podría aplicarse ampliamente, tanto en Nepal como en otros lugares. Si bien la tecnología se estaba poniendo a prueba en el área de influencia del programa en cuestión, los agricultores que estaban fuera de la zona también la adoptaron. El enfoque es fácil de reproducir a través de las iniciativas que el gobierno apoya en las aldeas, y requiere menores inversiones en la capacitación y difusión de conocimientos a través de la interacción de agricultor a agricultor. La participación de las personalidades políticas de la aldea, los encargados de la toma de decisiones y los profesionales que planifican el monitoreo de los impactos del Programa de Gestión Integrada de Cuencas de Bagmati fue un factor que contribuyó a la realización de actividades similares de gestión de cuencas en otras áreas.

Evaluación de riesgos

Los conflictos socioeconómicos pueden surgir por la falta de equidad y la distribución injusta de beneficios. La tecnología ha sido adoptada en mayor medida por los agricultores con mejores recursos debido a los altos costos de establecimiento y a que el aumento de los beneficios derivados del incremento del valor de la tierra no se comparte con la población pobre. Los programas gubernamentales deben hacer participar a los agricultores pobres en el desarrollo de la tierra (con incentivos para la adopción de tecnologías demostradas) y en la distribución de los beneficios. Los costos de establecimiento pueden reducirse mediante subvenciones y la elaboración de medidas estructurales alternativas de bajo costo que no utilicen cemento.

6.10 PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE ANATOLIA, TURQUÍA²¹

Organización responsable: Ministerio de Medio Ambiente y Bosques de Turquía, con el apoyo del Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Amenaza

La pobreza rural es una de las principales causas de la degradación ambiental en las cuencas hidrográficas, y ejerce presión sobre las tierras y los recursos forestales a través de la sobreexplotación de los bienes y servicios medioambientales como la madera, el combustible, el forraje y el uso excesivo de las zonas de pastoreo y cultivo. En Turquía, las necesidades de subsistencia y las actividades de las comunidades rurales pobres que viven en terrenos en pendiente contribuyen a la deforestación, las inundaciones y la sedimentación, así como a la degradación de los recursos hídricos y terrestres, lo que reduce la capacidad de carga y la fertilidad de las tierras altas. Estas amenazas, agravadas por la falta de una conservación eficaz del suelo y por la reducción de la cobertura vegetal, afectan negativamente la capacidad de recuperación de los hogares agrícolas y aumentan la pobreza en las regiones de montaña.

21 Fuentes: Banco Mundial (2012); Banco Mundial (2004) y la herramienta de monitoreo de restauración de bosques de la FAO.

Políticas y gobernanza de la tierra. Desde la década de 1950, las autoridades turcas han emprendido diversas iniciativas de rehabilitación de las cuencas hidrográficas para reducir la erosión del suelo, disminuir los daños causados por las inundaciones y mejorar la seguridad de las presas. Entre ellas, el Proyecto de rehabilitación de la cuenca hidrográfica de Anatolia, lanzado en 1993 con el apoyo de un préstamo del Banco Mundial, utilizó un enfoque holístico y participativo para la gestión de los recursos naturales a nivel de cuencas hidrográficas («ordenación integrada de cuencas hidrográficas») para mejorar la sostenibilidad del uso de la tierra en 85 microcuencas. El proyecto se ajustaba al Plan Nacional de Acción Ambiental, cuyo objetivo era promover la adopción de mejores prácticas agrícolas, reducir la contaminación del suelo y el agua derivada de fuentes agrícolas, y aumentar la calidad de los bosques, pastizales y tierras de cultivo. Sin embargo, una evaluación del sector forestal preparada conjuntamente por el Banco Mundial y el Gobierno de Turquía en 2001 indicó que varias cuestiones clave estaban afectando los recursos naturales y el medio ambiente, como la pobreza, la tenencia de la tierra, la erosión de los suelos y la falta de una gestión de los recursos naturales integrada y participativa. Se puso en marcha una reorganización institucional para mejorar la eficacia de la gestión ambiental y lograr una mayor consonancia entre el marco de la política ambiental turca y el de la Unión Europea.

Enfoque

Objetivos: 1) promover métodos sostenibles de manejo de los recursos naturales, proteger la capa superficial del suelo de la erosión y mitigar la pobreza rural en 28 microcuencas superiores situadas en las provincias de Amasya, Çorum, Samsun, Tokat, Sivas y Kayseri, a fin de salvaguardar anualmente 1,5 millones de toneladas de suelo y aumentar los ingresos de las comunidades afectadas por la degradación de los recursos; hacerlo de conformidad con las directivas medioambientales de la Unión Europea, como la Directiva marco sobre el agua y las actividades respaldadas por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y 2) introducir prácticas agrícolas que reduzcan la lixiviación agrícola y la escorrentía en la cuenca del Mar Negro.

El Proyecto de rehabilitación de la cuenca hidrográfica de Anatolia comprendió lo siguiente:

- Se adoptó un enfoque integrado y participativo para la gestión de los recursos naturales de las microcuencas, que incluyó consideraciones relativas al sector forestal, la conservación del suelo y el agua, la producción agrícola y ganadera y las actividades generadoras de ingresos fuera de la finca. Por ejemplo, un equipo de extensionistas locales trabajó con la población del lugar para identificar los problemas de gestión de los recursos y priorizar las acciones, mientras que los organismos ejecutores crearon condiciones que alentaron a los propios usuarios a adoptar sistemas de manejo de tierras más productivos y protectores.
- Las actividades comprendieron la rehabilitación de los recursos naturales degradados, en particular las tierras forestales, las tierras de pastoreo y la rehabilitación de tierras agrícolas, junto con prácticas agrícolas respetuosas

del medio ambiente; actividades de generación de ingresos para alentar a las comunidades participantes a llevar a cabo acciones de conservación, si bien estas últimas podrían generar costos a corto y mediano plazo (por ejemplo, a corto plazo, el cierre de las tierras de pastoreo y, a más largo plazo, el cierre de los bosques) o implicar que las ganancias se pudieran ver a largo plazo (por ejemplo, la forestación); fortalecimiento de la capacidad normativa y reglamentaria que permita cumplir con las normas de la Unión Europea; una estrategia de concienciación, fortalecimiento de capacidades y reproducción, así como gestión de proyectos y servicios de apoyo.

- Las especies nativas se utilizaron en las actividades de plantación del proyecto, pero también se conservaron algunas plantas que ya crecían en los sitios. Las semillas fueron suministradas exclusivamente por 125 viveros del gobierno.

Participación comunitaria. El proyecto utilizó un enfoque comunitario, es decir, un enfoque basado en la participación pública en la toma de decisiones y el uso de acuerdos de implementación descentralizados. En consecuencia, todas las comunidades y grupos relacionados con el manejo de los recursos naturales participaron en todos los procesos de gestión de microcuencas: toma de decisiones, planificación, implementación, monitoreo y evaluación.

Metodología de extensión y de capacitación. Los agricultores y las comunidades que viven en la zona del proyecto y sus alrededores recibieron capacitación relacionada, por ejemplo, con las nuevas actividades de generación/diversificación de ingresos basadas en la agricultura, prácticas agrícolas respetuosas del medio ambiente, gestión sostenible del estiércol, agricultura orgánica y comercialización de productos orgánicos y las mejores prácticas para luchar contra la lixiviación de nutrientes. Se organizaron visitas a las microcuencas participantes para observar directamente los beneficios económicos y ecológicos de las actividades del proyecto. Asimismo, se llevaron a cabo programas de concienciación pública sobre las causas y los efectos de la degradación de las tierras y las medidas para la rehabilitación de los recursos naturales en las 28 microcuencas.

Impacto

El resultado general del proyecto fue la conservación, rehabilitación y desarrollo de los recursos naturales degradados en tierras en pendiente. El proyecto determinó:

- un aumento de la cobertura vegetal (en un 74 %), la fertilidad del suelo y la productividad agrícola (por ejemplo, 182 % para el pipirigallo, 89 % para el garbanzo y 18 % para la alfalfa);
- la reducción de la pobreza y el aumento de los ingresos de los hogares (en un 53 %), además de oportunidades de empleo;
- la adopción de prácticas agrícolas respetuosas del medio ambiente (en un 30 % de los agricultores de la zona del proyecto) e innovaciones técnicas en el uso de la energía nacional;
- la reducción de la lixiviación y el escurrimiento de nutrientes a través de una mejor gestión del estiércol y disminución en la compra de fertilizantes (en un

- 60 % de agricultores en la zona del proyecto);
- la armonización de la legislación turca con la de la Unión Europea (por ejemplo, la directiva sobre nitratos 143);
- la mejora de la gestión de los recursos hídricos (flujos y calidad);
- el empoderamiento de la comunidad.

Sostenibilidad

Si las diversas intervenciones realizadas en el marco del proyecto se mantienen, los beneficios económicos, sociales y ambientales se extenderán más allá de la vida del proyecto. Si las actividades de reducción de la carga de nutrientes se reproducen a una escala mucho mayor, en un esfuerzo coordinado y multinacional, se puede esperar que la calidad del agua del Mar Negro mejore significativamente a largo plazo. Asimismo, se espera que la promoción, el mantenimiento y el desarrollo de la cooperación entre los organismos de ejecución y las comunidades locales en las actividades relacionadas con las cuencas hidrográficas fortalezca la participación y la capacidad de las comunidades para elaborar y aplicar planes de gestión de las microcuencas. La capacitación y el fortalecimiento institucional para apoyar la gestión sostenible de los recursos naturales son indispensables para fomentar nuevas iniciativas de rehabilitación de las cuencas hidrográficas en Turquía.

Enseñanzas adquiridas

- El modelo participativo es la clave para promover la apropiación del proyecto.
- Un enfoque flexible permite la adaptación oportuna a las necesidades y circunstancias cambiantes.
- El establecimiento de un vínculo directo entre la rehabilitación de los recursos naturales y los beneficios tangibles es fundamental para aumentar la adopción de la gestión de los recursos naturales.
- La difusión de información a través de programas de concienciación pública es esencial para la adopción generalizada de nuevas prácticas y tecnologías.

6.11 RESTAURACIÓN DE LA MESETA DE LOESS EN CHINA²²

Amenaza

La meseta de Loess en el centro-norte de China es una región montañosa, semiárida y grande, que abarca una superficie de 640 000 km² y alberga a 70 millones de personas. Las prácticas agrícolas insostenibles, como el pastoreo excesivo y la agricultura intensiva durante la Revolución Cultural, sumadas al elevado crecimiento demográfico, dejaron las antiguas praderas degradadas y erosionadas. La desertificación determinó una escasa productividad alimentaria. Los cursos de agua se cargaron de sedimentos y la calidad del aire se vio afectada negativamente por las tormentas de arena nacidas en la meseta de Loess, e incluso en ciudades distantes.

²² Fuentes principales: www.wri.org/blog/2014/12/taking-culture-account-restoring-china%E2%80%99s-loess-plateau; www.worldbank.org/en/news/feature/2007/03/15/restoring-chinas-loessplateau; Jiang *et al.* (2013) y Jiao *et al.* (2012).

Enfoque

La restauración de la meseta de Loess comenzó a finales de los años cincuenta, cuando el Gobierno de China invirtió en campañas de forestación para reducir la erosión de los suelos y las aguas y garantizar la seguridad alimentaria. El gobierno invirtió 100 000 millones de USD en seis programas de restauración de bosques que abarcan 76 millones de hectáreas en el 97 % de los condados de China. El programa de conservación «Grain for Green», que se lanzó en 1999, es un programa relacionado con la transición del uso de la tierra, la gestión de cuencas hidrográficas y la mitigación de la pobreza, e integra a millones de hogares rurales con el fin de aumentar la cubierta arbórea y vegetal, reducir la erosión, efectuar terrazas en sus tierras, y desarrollar los pagos por servicios ambientales.

Dos proyectos financiados por el Banco Mundial, el Gobierno de China y otras instituciones entre 1994 y 2005 permitieron a los agricultores restaurar 4 millones de hectáreas en la meseta de Loess a través del apoyo a actividades como la conversión en terrazas de los terrenos en pendiente, la construcción de represas de control, pequeñas cisternas de agua y otros sistemas de riego a pequeña escala, control de pastoreo, y la plantación y protección de árboles (incluidos árboles frutales y de frutos secos), arbustos y gramíneas.

Impacto

Más de 2,5 millones de personas se beneficiaron directa o indirectamente de los proyectos; se mejoró la situación de los recursos naturales y se introdujeron prácticas agrícolas sostenibles y diversificadas. Los principales logros de los proyectos fueron los siguientes:

- Aumentó la productividad agrícola, lo que permitió que los hogares del proyecto incrementaran sus ingresos de 70 a 200 USD por persona al año.
- Se protegió la vegetación y los recursos del suelo contra el pastoreo incontrolado, la recolección excesiva de leña y el cultivo en las laderas. La plantación de árboles, junto con las prohibiciones de pastoreo, permitieron un aumento de la cobertura vegetal perenne del 17 al 34 %.
- El flujo de sedimentos desde la meseta de Loess hasta el río Amarillo se redujo en más de 100 millones de toneladas anuales. Una red de presas pequeñas redujo los riesgos de inundación y permitió el almacenamiento de agua durante los períodos secos.
- La diversificación y el incremento de la productividad de la producción agrícola y ganadera permitieron aumentos en el empleo dentro y fuera de las fincas, incluso mayores oportunidades para las mujeres.
- El aumento y la estabilidad de la rentabilidad permitieron un incremento significativo en el suministro de alimentos. La producción de alimentos se diversificó y pasó de una estrecha gama de productos alimenticios y de escaso valor a productos de alto valor.
- El proyecto contribuyó significativamente a la reestructuración del sector agrícola y al ajuste a un entorno económico orientado al mercado, y creó condiciones para una conservación sostenible de los suelos y el agua.

Enseñanzas adquiridas

- Los grandes cambios económicos y ecológicos que se han producido en la meseta de Loess son el resultado de esfuerzos realizados con un sólido apoyo gubernamental, que incluye mejoras políticas, apoyo técnico, inversiones a largo plazo y propiedad local. Los resultados demuestran el vínculo claro entre la restauración de los ecosistemas y la mejora de los medios de subsistencia.
- A pesar del éxito, en algunas zonas la forestación ha tenido efectos negativos, como elevadas tasas de mortalidad de los árboles, aumento de la erosión del suelo, agravación de la escasez de agua y una profunda desecación de los suelos.
- Se afirma que la forestación no ha proporcionado mayores beneficios en términos de diversidad de especies, nutrientes del suelo y reducción de la erosión del suelo en comparación con la recuperación natural. Se ha informado que el uso de especies inapropiadas es la causa de la escasez de agua provocada por la superposición de usos.
- Los estudios demuestran que no todos los suelos de la meseta de Loess son adecuados para la forestación y que en muchas zonas debería darse prioridad a la restauración con hierbas y pastos nativos en lugar de los árboles que no formaban parte de la vegetación natural. Se recomienda la revegetación natural sin interferencia humana intensiva (como la agricultura y el pastoreo), por ser el enfoque de restauración más adecuado. La humedad del suelo debe usarse sistemáticamente como un indicador de éxito de la restauración.

6.12 FORESTACIÓN DEL FONDO MARINO SECO DEL MAR DE ARAL PARA LUCHAR CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN UZBEKISTÁN²³

Institución responsable: Instituto de investigación forestal y científica de Uzbekistán).

Amenaza

El Mar de Aral fue otrora una de las masas de agua continentales más grandes del mundo, pero sufrió un notable proceso de secado en la segunda mitad del siglo XX debido al desvío del agua de sus ríos tributarios para alimentar la agricultura intensiva (principalmente el algodón) en Kazajstán y Uzbekistán. El proceso de desertificación tuvo efectos catastróficos sin precedentes que redujeron considerablemente el rendimiento agrícola, produjeron cambios en las condiciones climáticas de Asia Central y generaron una fuerte disminución de los medios de subsistencia de las comunidades ribereñas. En la actualidad, 6 millones de hectáreas de lecho marino seco se encuentran en barbecho y se han creado 450 000 hectáreas de marismas. El área está sujeta a frecuentes tormentas de arena, donde los vientos pueden alcanzar velocidades de 20 metros por segundo.

23 Compilado a partir de una presentación realizada por Zinoviy Novitskiy (Centro de Investigación Paisajista y Forestal, Uzbekistán) en el Primer Taller Internacional de Expertos sobre Restauración de Tierras Secas, realizado en mayo de 2012 en Konya, Turquía.

Enfoque

Objetivo: luchar contra la desertificación, el cambio climático y la pérdida de suelo y fertilidad en el fondo marino seco del Mar de Aral y la región circundante, y simultáneamente producir oxígeno y absorber dióxido de carbono a través de la creación de nuevos bosques. El Instituto de investigación forestal y científica de Uzbekistán llevó a cabo un proyecto integrado de forestación sobre suelos arenosos y arcillosos y arenas movedizas utilizando especies locales bien adaptadas y tolerantes a la sal, especialmente el árbol *Haloxylon ammodendron* (saxaul negro). Después de una fase preliminar de investigación y evaluación del impacto, el proyecto promovió la recolección de semillas de poblaciones silvestres seleccionadas de especies elegidas como objetivo y el establecimiento de una red de viveros. Las plántulas se sembraron con procedimientos mecanizados y se utilizó estiércol como fertilizante. Las nuevas plantaciones se protegieron con la fijación de dunas con rejillas de cañas secas y con plantación de hierbas pioneras. La forestación también incluyó el uso de hierbas y arbustos (*Aellenia*, *Astragalus* y *Eurotia*, etc.) para crear nuevos pastos.

Participación comunitaria y beneficiarios. Se organizaron talleres y sesiones prácticas de capacitación sobre el terreno para aumentar la concienciación y desarrollar capacidades en las comunidades locales sobre el uso de plantaciones de saxaul negro y sitios de pastoreo restaurados. El proyecto también ayudó a desarrollar capacidades en la administración forestal local y entre los estudiantes de la Universidad Agraria de Tashkent para garantizar la gestión futura de los sitios recién forestados y ampliar el alcance de la iniciativa, incluso en la vecina Kazajstán.

Impacto

El proyecto ya ha logrado una mejora notable en el entorno local. Se ha detenido el proceso de desertificación donde se colocaron las plantaciones forestales. La velocidad del viento se redujo significativamente en las plantaciones de tres años de edad, y la transferencia de sal y polvo se redujo seis veces. En las plantaciones de seis años de edad la velocidad del viento disminuyó aún más, y la transferencia de sal y polvo es casi nula. Se ha calculado que 1 hectárea de saxaul negro de cuatro años de edad absorbe 1 158 kg de dióxido de carbono y libera 835 kg de oxígeno al año. Hasta la fecha, se han establecido 400 000 hectáreas de plantaciones forestales sobre los fondos marinos secos, que liberan anualmente 334 000 toneladas de oxígeno y absorben 4 632 millones de toneladas de dióxido de carbono, una contribución importante al Protocolo de Kyoto por parte de Uzbekistán.

6.13 LUCHA CONTRA EL AVANCE DE LA ARENA EN MAURITANIA²⁴

Organización responsable: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Mauritania, con el apoyo de la FAO, la Región Valona de Bélgica y la Asociación para la Promoción de la Educación y la Capacitación en el Extranjero (APEFE).

²⁴ Fuente principal: FAO (2010d).

Amenaza

Desde finales de la década de 1960, Mauritania se ha visto gravemente afectada por las repetidas sequías. La principal repercusión de la desertificación es la invasión de arena, que ha reducido la superficie de tierra cultivable, las tierras de pastoreo y los bosques y el suministro de agua, y es una amenaza importante para la infraestructura. La región de Nouakchott se ha visto particularmente afectada por la degradación de la tierra y la invasión de la arena tras el rápido crecimiento demográfico y el consiguiente aumento de la presión sobre los recursos naturales.

Enfoque

El control de la desertificación ha sido siempre una prioridad nacional y forma parte del proceso nacional global de desarrollo sostenible, que abarca los factores técnicos, socioeconómicos, jurídicos e institucionales. Dentro de este marco, se han ejecutado programas y proyectos a nivel nacional con el apoyo de socios para el desarrollo, a fin de fomentar la conservación y el desarrollo agrosilvopastoril y combatir la invasión de arena mediante la fijación de dunas y el desarrollo de planes de gestión y plantación para proteger la tierra y la infraestructura.

En 1999, el Gobierno de Mauritania solicitó la asistencia de la FAO y la Región Valona de Bélgica para poner en marcha un programa destinado a rehabilitar y extender las plantaciones de árboles establecidas cerca de Nouakchott. El primer paso fue estabilizar mecánicamente las dunas mediante la construcción de vallas de ramas no tejidas de *Leptadenia pyrotechnica* y *Prosopis juliflora*, que se colocaron directamente en zanjas previamente excavadas. Una vez que las dunas se mantuvieron estables, se fijaron de forma permanente plantando vegetación herbosa y leñosa perenne después de las primeras lluvias. Las comunidades crearon y gestionaron viveros de árboles, y dieron prioridad a la producción y el uso de las especies leñosas y herbáceas autóctonas. Las áreas restauradas recibieron la protección de guardias permanentes, que se dispusieron para evitar que el ganado se alejara de los corredores de ganado y para reducir las actividades humanas ilícitas (como la recolección de madera y de forraje).

Un enfoque participativo fue fundamental para lograr resultados duraderos y sostenibles. El enfoque vinculó las autoridades administrativas y municipales, los servicios técnicos y las comunidades directamente afectadas por la invasión de arena en las zonas específicas. Las comunidades locales y las autoridades nacionales desempeñaron una función importante en la planificación y ejecución de las actividades y en la selección de las especies vegetales locales adecuadas. Se organizaron reuniones periódicas con las autoridades administrativas y municipales y con los dirigentes de las cooperativas y ONG. Los guardias fueron reclutados en las aldeas cercanas a las áreas plantadas para proteger las áreas restauradas.

Resultado

Se cultivó un total de 400 000 plantas en viveros y se utilizaron para fijar 857 hectáreas de tierra amenazada entre 2000 y 2007. La regeneración natural significativa de gramíneas (particularmente *Aristida pungens*, *Panicum turgidum*, *Cyperus rotundus*, *Elionorus elegans* y *Eragrostis* spp.) se logró en todas las áreas

tratadas y sus alrededores. Las áreas restauradas garantizan la protección de la infraestructura humana (como viviendas, mezquitas, cultivos, huertos y caminos), y las fincas agrícolas y pastizales contra la invasión de arena. Se mejoraron las técnicas de estabilización mecánica y fijación biológica, junto con las técnicas para la producción de plántulas. Asimismo, se desarrollaron nuevas técnicas para la gestión de nuevas plantaciones y la protección de la infraestructura.

En 2010, el Gobierno de Mauritania decidió reforzar la sostenibilidad de estos resultados y ampliar su alcance a nivel nacional mediante el fortalecimiento de las capacidades del personal forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Se creó una asociación entre el Ministerio y la APEFE de Bélgica para mejorar las capacidades de los técnicos forestales en la lucha contra la desertificación, la estabilización de las dunas y las técnicas de manejo de las plantaciones mediante una serie de cursos de capacitación. En total, 84 técnicos forestales reciben capacitación mediante el programa, que les permitirá llevar a cabo trabajos de extensión a nivel local. Además, el alcance de la iniciativa se está extendiendo a nivel subregional a través de intercambios transfronterizos y viajes de estudio.

Enseñanzas adquiridas

- El avance de la arena puede combatirse eficazmente mediante la estabilización de las dunas utilizando medios mecánicos y biológicos. Esta técnica tiene el potencial de proteger las tierras y la infraestructura urbana y periurbana, así como las tierras de pastoreo y las explotaciones agrícolas, siempre que se disponga de viveros, plantaciones y técnicas adecuadas, así como de medidas eficaces para proteger las zonas restauradas.
- Un enfoque participativo, con la participación continua de las partes interesadas locales, es indispensable para mantener los resultados a largo plazo.
- Un marco eficaz para el desarrollo de la capacidad permite ampliar y mantener los resultados. La estrategia para la capacitación de técnicos forestales es una clave para la extensión e implementación de técnicas exitosas sobre el terreno, así como para concienciar a los actores locales y a las ONG.

6.14 EL SISTEMA ECOGRAZE PARA EL MANEJO DE PASTIZALES EN AUSTRALIA²⁵

Organización responsable: Meat and Livestock Australia (MLA).

En 1992, la empresa MLA, cuyos propietarios son productores y que presta servicios en la industria australiana de carne roja, inició el proyecto *Ecograz*, una iniciativa de investigación colaborativa de ocho años llevada a cabo por la sección de ecosistemas sostenibles de la Organización de investigación científica e industrial del Commonwealth y el Departamento de industrias primarias de Queensland, con la contribución del Departamento de recursos naturales y mineros de Queensland. Aunque finalizó formalmente en 2001, muchas de las actividades de análisis y extensión están todavía en curso.

²⁵ Fuente: WOCAT (2007).

Enfoque

Objetivo: proporcionar un sistema flexible para opciones innovadoras de manejo de pastizales (rotación y descanso) en los bosques de eucaliptos del noreste de Queensland, desarrolladas gracias a la investigación aplicada y colaborativa entre investigadores, agricultores, industria de la carne y el gobierno.

Reducción de la amenaza: ajustar las necesidades de pastoreo para evitar que los pastos en buen estado se degraden y restaurar/mejorar los pastos deteriorados, de acuerdo con el clima y el estado de las gramíneas nativas perennes, productivas y apetecibles (denominadas en inglés «3P grasses»).

Zona de intervención: cinco pastizales comerciales que abarcaban diferentes condiciones y, en consecuencia, permitieron extrapolar resultados a una zona mucho más amplia del norte de Australia.

El sistema *Ecograz* incluye el reposo en la estación húmeda y se basa en el establecimiento de dos rebaños en rotación en un grupo de tres unidades de pastoreo (parcelas). La clave es que cada parcela recibe un descanso durante la temporada húmeda en dos de cada tres años. El resto de la temporada húmeda tiene dos fases:

1. El descanso de la estación húmeda temprana, que comienza después de las primeras lluvias en noviembre/diciembre y continúa durante 6 a 8 semanas, es particularmente adecuado para la regeneración de los pastos perennes.
2. El resto de la temporada húmeda tarda hasta marzo/abril y ayuda a la plantación y la recuperación vegetativa.

El tamaño medio de las parcelas es de 3 000 hectáreas (comúnmente 6 km × 5 km), subdivididas en tres parcelas de tamaño relativamente igual usando vallas internas, aunque existe cierta flexibilidad para explicar la variación en la capacidad productiva de los tipos de tierras dentro de las parcelas. Las parcelas están valladas y se instalan puntos de agua extra utilizando tuberías de polietileno y abrevaderos; se instalan bombas según se requiera.

Costos de inversión. Los aportes de la mano de obra para su implementación se hacen de manera voluntaria. El costo del vallado y las puertas es de alrededor de 1 200 USD por kilómetro, y el costo de la mano de obra para la valla es también de 1 200 USD por kilómetro (equivalente a 4 USD por hectárea). El *Natural Heritage Trust*, y el Plan nacional de acción para la salinidad y la calidad del agua proporcionaron parte de la financiación para el vallado y la subdivisión en parcelas. Las subvenciones para asistir a cursos de capacitación contribuyeron a que se considerara y se adoptara *Ecograz*. No se asignó financiamiento para la extensión de la tecnología.

Desafíos de gestión. Hay dos desafíos de gestión principales: el momento y la duración del reposo de la estación húmeda temprana, que depende de cuán efectivamente las primeras lluvias promuevan el crecimiento vegetativo de las gramíneas perennes, y el desplazamiento de los animales durante la estación húmeda. El número de desplazamientos del estoque es fijo, pero el tiempo es

flexible y debe ser acorde a la situación. El desafío es evaluar la condición de la pastura, interpretar la situación y con ello programar el tiempo y la duración de los períodos de descanso. El criterio principal es el estado de recuperación de las gramíneas perennes.

Participación comunitaria. *Ecograz* está bien adaptado a los sistemas de pastoreo individualizado, y los arrendatarios privados han adoptado los principios de *Ecograz*. Los grupos locales de protección de la tierra a menudo solicitan asistencia, que es proporcionada por organismos de investigación y oficiales de extensión o por subvenciones del *Natural Heritage Trust*.

Investigación. Los equipos de investigación están probando los costos y beneficios de las tecnologías de manejo de pastoreo en situaciones comerciales para comprender los costos y las implicaciones reales de la implementación de las recomendaciones de *Ecograz* derivadas de la investigación. Las pruebas en las fincas se financian con una serie de nuevas iniciativas sobre las prácticas de gestión de tierras para reducir la erosión de la escorrentía, la sedimentación y la contaminación de nutrientes de las masas de agua. Gracias a la participación crucial de la investigación, se han identificado opciones de manejo que se adaptan a los diferentes usuarios de la tierra, climas, presiones de pastoreo y condiciones de pastoreo.

Metodología de extensión y capacitación. El personal de extensión del gobierno nacional radicado en el noreste de Queensland promovió activamente los principios de manejo de *Ecograz* y ayudó a los productores a planificar e implementar estas nuevas prácticas. A través de ensayos de investigación en curso, en cooperación con investigadores y usuarios de la tierra, los extensionistas desarrollaron su capacidad para apoyar a los agricultores con asesoramiento gratuito. Muchos de los principios de *Ecograz* se incluyen en el plan de educación para el manejo de tierras de pastoreo, que se imparte a través de talleres de tres días. Asimismo, existe una interacción importante entre las propiedades vecinas en el intercambio de ideas, éxitos y fracasos. Comúnmente, estas propiedades vecinas están vinculadas a través de grupos de gestión de cuencas hidrográficas o de protección de la tierra.

Rentabilidad. El rendimiento de la inversión se puede realizar en pocos años.

Impacto

Alrededor de 700 agricultores (de un total de 15 000) del norte de Australia ya han adoptado al menos algunos aspectos de *Ecograz*. Tres de las cinco familias rurales implicadas en actividades de desarrollo e investigación en las fincas de *Ecograz* han asumido algunos aspectos de la investigación. La erosión y los flujos de sedimentos han disminuido, la productividad de los pastizales y las reservas de carbono del suelo han mejorado, y la biodiversidad y cubierta de hierba perennes, la capacidad de carga animal y los beneficios asociados han aumentado. Las

encuestas indican la adopción espontánea más allá de la región, y la investigación continúa teniendo un impacto muy positivo. Los organismos de extensión del gobierno estatal aceptan fácilmente a *Ecograz* y están promoviendo activamente sus principios con los propietarios de tierras.

Evaluación de riesgos

Si bien se espera que muchos agricultores adopten la tecnología a corto y mediano plazo, se recomienda que se investiguen las opciones de subvenciones gubernamentales para ayudar a reducir los costos de inversión (especialmente en vallado y nuevos puntos de agua) y que se emprendan más esfuerzos educativos y de demostración para la toma de conciencia de los agricultores sobre las ventajas de *Ecograz* y sus beneficios económicos a largo plazo y para acelerar la tasa de cambio.

6.15 PLANIFICACIÓN DE PAISAJES INTELIGENTES ANTI INCENDIOS EN EL MEDITERRÁNEO: ESTRATEGIA NACIONAL DE GESTIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES DEL LÍBANO²⁶

Organización responsable: Gobierno del Líbano (Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ministerio del Interior y Municipios), con el apoyo de la Asociación para los Bosques, el Desarrollo y la Conservación y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Amenaza

La creciente tendencia de los incendios devastadores y a gran escala, con los enormes costos económicos, sociales y ambientales asociados, ha llevado a las autoridades de varios países mediterráneos a revisar sus marcos legislativos con el fin de mejorar la gestión de los incendios y los desastres causados por los incendios.

En Líbano, la falta de un enfoque holístico, intersectorial y participativo para la gestión de los incendios forestales (en materia de políticas, ejecución, rehabilitación y vigilancia) ha implicado el aumento de los problemas causados por los incendios que amenazan los ecosistemas forestales y el desarrollo económico.

Enfoque

Objetivo: reducir el riesgo de incendios forestales intensos y frecuentes, y simultáneamente permitir los regímenes de incendios sostenibles a nivel económico, social y ambiental, de acuerdo con la Estrategia nacional de gestión de incendios forestales aprobada por el Gobierno del Líbano en mayo de 2009.

La estrategia integra los cinco componentes siguientes con un enfoque de adaptación al cambio climático:

- investigación, información y monitoreo;
- modificación del riesgo, incluida la reducción de la vulnerabilidad a los incendios y la prevención de los incendios perjudiciales;
- preparación, que abarque todas las disposiciones destinadas a mejorar las

²⁶ Fuentes: FAO (2010e); Ministerio de Medio Ambiente (2009).

intervenciones y la seguridad en caso de incendio;

- respuesta, que comprenda todos los medios de intervención para la supresión de incendios;
- recuperación, incluso la rehabilitación y restauración ecológica de condiciones sanas de los bosques y la prestación de apoyo a las personas y las comunidades a corto y a mediano plazo después de un incendio.

Asimismo, la estrategia propone mecanismos para la participación y el fortalecimiento de capacidades de todas las partes interesadas y promueve incentivos para restaurar los bosques sanos y adoptar un uso de la tierra resiliente.

6.16 ZONAS DE EXCLUSIÓN GESTIONADAS POR LA COMUNIDAD EN LA REGIÓN DE TIGRAY, ETIOPÍA²⁷

Amenaza

Las tierras secas de Etiopía se enfrentan a una grave degradación, en particular, la erosión del suelo debida a la deforestación, la expansión de las tierras agrícolas y el pastoreo excesivo. En la región de Tigray, en las tierras altas de Etiopía, la seguridad alimentaria y los medios de vida se ven afectados por una reducción de la productividad agrícola relacionada con la degradación de la tierra.

Enfoque

Las zonas de exclusión se han utilizado principalmente en las últimas dos décadas (1991-2013) en el Tigray. Se trata de áreas protegidas de la tala de árboles, el pastoreo de animales domésticos y otras actividades agrícolas, con el objetivo de promover la regeneración natural de las plantas y la rehabilitación de las tierras degradadas por el pastoreo comunitario.

El proceso comienza con representantes de las comunidades locales (es decir, un comité de desarrollo) y agentes de desarrollo del Gobierno de Etiopía, quienes identifican posibles sitios para la zona de exclusión. Los sitios se seleccionan en función de criterios físicos, los intereses de la población local y otros criterios socioeconómicos. Las zonas de exclusión se protegen con guardias en lugar de vallas, lo que reduce los costos de instalación.

Impacto

Se estima que en el Tigray se rehabilitaron más de 1,5 millones de hectáreas de tierra en un período de más de 20 años, lo que ha beneficiado a alrededor de 2 millones de personas. Varios cientos de miles de hectáreas actualmente se hallan en regímenes de exclusión.

La conversión de tierras degradadas mediante la expansión de las zonas de exclusión es relativamente de bajo costo. Esta invierte los procesos de degradación de la tierra, con muchas ventajas asociadas: reduce el escurrimiento y la erosión del suelo, mejora el microclima y la infiltración de agua, restaura los nutrientes del suelo, produce forraje para el ganado, leña y pasto para la construcción de

²⁷ Fuente: Centro Internacional de Investigación Agroforestal ICRAF (2014).

viviendas y mejora la biodiversidad. Además, tiene el potencial de aumentar las existencias de carbono a una tasa de 246 kg por hectárea. Si se tienen en cuenta todos los beneficios, las áreas de exclusión ofrecen un mejor rendimiento que otros usos de las tierras agrícolas como el cultivo intensivo y el pastoreo de ganado. Las encuestas de la población local indicaron que más del 75 % de los hogares tenía una visión positiva de la eficacia de las áreas de exclusión en la restauración de tierras degradadas.

Además, aunque la iniciativa comenzó a nivel comunitario, su éxito influyó en la revisión de las políticas agrícolas en Etiopía y contribuyó a una estrategia nacional denominada «economía verde resiliente al cambio climático». Los estatutos de la comunidad relacionados con la protección y gestión de las áreas de exclusión se tradujeron en leyes, lo que facilitó la difusión de estos sistemas a otras zonas de tierras secas del país.

Enseñanzas adquiridas

Las zonas de exclusión gestionadas por la comunidad son una opción de gestión probada y rentable en Etiopía para mejorar la resiliencia, a la vez que se restaura la tierra y se proporcionan bienes que se pueden aprovechar durante las estaciones secas y las sequías. El sentido de apropiación de la tecnología en la comunidad y la distribución equitativa de los beneficios entre los miembros de la comunidad son claves para el éxito.

6.17 RESTAURACIÓN DE PARQUES AGROFORESTRALES EN EL SUDESTE DEL NÍGER²⁸

Amenaza

En el siglo XX las graves sequías causaron grandes crisis humanas y ambientales en el Sahel. La disminución de la productividad agrícola y la cubierta arbórea, la escasez de alimentos y el aumento de la degradación del suelo y la erosión eólica pueden atribuirse a los efectos combinados del cambio climático, las presiones demográficas y los cambios sociopolíticos.

En la región de Maradi, en el Níger, los rendimientos de los cultivos disminuyeron a principios de la década de 1980 y la superficie cultivada se expandió al mismo ritmo que la población. El paisaje sufrió una denudación y quedó expuesto a la severa erosión eólica, lo que provocó tormentas de arena y de polvo, y generó perjuicios a los cultivos y la salud. Los agricultores hausas se vieron obligados a alejarse de las zonas densamente pobladas y se establecieron en tierras oficialmente reservadas para las comunidades pastorales.

Enfoque

Los agricultores empezaron a percibir la propiedad de los árboles que tenían en sus fincas agrícolas a mediados de la década de 1980. Este cambio en la percepción puede haber estado estimulado por cambios en la política nacional, pero también por el debilitamiento de la gobernanza debido a una crisis política y económica. Los derechos a la tierra se vieron reforzados por un nuevo régimen forestal establecido

²⁸ Fuente: Reij, Tappan y Smale (2009).

en 2004, que otorgaba a los agricultores los derechos sobre la propiedad privada de los árboles.

La regeneración natural gestionada por los agricultores «adapta los métodos seculares del manejo forestal para producir un aprovechamiento continuo de bienes generados por los árboles para la producción de combustible, materiales de construcción, alimentos y forrajes sin necesidad de replantaciones frecuentes y costosas» (Reij, Tappan y Smale, 2009). Los árboles y los arbustos nativos que se regeneran naturalmente a partir de semillas latentes, tocones y raíces se protegen manejan entre los cultivos.

Los agricultores utilizan cuatro pasos para producir parques. Cuando se despeja la tierra para plantar los cultivos, se seleccionan los tocones de los sistemas radiculares maduros que están presentes en el suelo y según la preferencia de la especie (para alimentos, combustible o forraje). Se seleccionan los tallos más altos y saludables, se podan y se protegen, y los otros se retiran. Por último, los agricultores eliminan los nuevos tallos a medida que surgen, y podan las ramas laterales sobrantes.

Las especies más comunes que se regeneran naturalmente y reciben la protección de los agricultores del Níger son *Faidherbia albida* (conocida como *gao* en el Níger), *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* (pie de camello) y *Bauhinia rufescens*, así como *Adansonia digitata* (baobab) y *Prosopis africana* (madera de hierro). En total, en el Níger se restauraron 5 millones de hectáreas de tierra degradada utilizando la regeneración natural gestionada por los agricultores, en la cual intervinieron 1,25 millones de hogares y se benefició a 2,5 millones de personas (de un total de población del Níger de 14,2 millones en 2007). El costo promedio por hectárea (mano de obra familiar para garantizar la protección) fue de 20 USD. Según los agricultores entrevistados, los árboles generan múltiples beneficios, incluso la protección contra el viento y la reducción de la evaporación. Los árboles también producen al menos un suministro de seis meses de forraje para el ganado en la finca, así como leña, frutos y medicamentos.

Impacto

Productividad de los cultivos. El rendimiento medio de los cereales aumentó en 100 kg por hectárea, lo que sugiere que la regeneración natural gestionada por los agricultores contribuye a la producción de 500 000 toneladas²⁹ suplementarias de cereales. El número de árboles en la finca aumentó en más de 200 millones en todo el país y la biomasa en la superficie alcanzó 4,5 toneladas por hectárea en una zona de estudio al sureste de Zinder. Las especies fijadoras de nitrógeno como *Faidherbia albida* mejoraron significativamente la fertilidad del suelo.

Seguridad alimentaria. La seguridad alimentaria se ve incrementada por el mayor rendimiento de los cultivos en los campos sujetos a la regeneración natural gestionada por los agricultores. Este tipo de regeneración natural también tiene un impacto indirecto en la seguridad alimentaria mediante la producción de ganado, leña, hojas, medicinas y materiales de construcción, y puede ayudar a las familias a superar los períodos de escasez de alimentos mediante el consumo y la venta de productos derivados de los árboles.

29 Reij, Tappan y Smale (2009) notificaron aumentos en estas unidades.

Equidad. En tres distritos del departamento de Zinder las mujeres tienen libre acceso a la madera muerta en los campos, así como a otros productos. La madera y las hojas de baobab se utilizan o se venden, lo que mejora la posición económica de las mujeres que participan en la regeneración natural gestionada por los agricultores y su capacidad para alimentar a sus familias. Por lo tanto, las mujeres pueden ser las mayores beneficiarias de la regeneración natural gestionada por los agricultores.

Impactos agroambientales. En un área de estudio en el Níger, la cubierta arbórea aumentó de menos del 1 % de la superficie terrestre en 1975 a 8 % en 2005, y se espera que aumente aún más debido a la alta densidad de árboles jóvenes. Esto indica el gran potencial de la regeneración natural gestionada por los agricultores para aumentar la cubierta arbórea a lo largo del tiempo y secuestrar el carbono en la biomasa.

Enseñanzas adquiridas

La regeneración natural gestionada por los agricultores tiene muchas ventajas que la hacen rápidamente trasladable:

- Su implementación depende en gran medida de las iniciativas individuales y comunitarias, y no hay costos externos. La técnica es de bajo costo, lo que facilita que los usuarios de la tierra la adopten.
- Es fácil de aprender, y no requiere un alto nivel de alfabetización.
- Proporciona beneficios directos a largo plazo a los usuarios de la tierra en un corto tiempo.
- Tiene un fuerte potencial para diversificar las oportunidades económicas.

6.18 RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT Y USO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES SECOS EN EL SUR DEL PERÚ³⁰

Organización responsable: Jardines Botánicos Reales de Kew, con el apoyo de la Iniciativa Darwin del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido y la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (UNICA).

Amenaza

La fuerte presión que ejercen las actividades humanas (por ejemplo, pastoreo excesivo, extracción de carbón y leña para la industria de destilación del pisco y uso excesivo de agua subterránea para la agricultura), la pobreza y el abandono de prácticas tradicionales de riego y pastoreo sostenibles han fragmentado y degradado los bosques secos ribereños, que poseen una limitada capacidad de regeneración. La degradación de la vegetación también ha causado graves problemas de erosión, en particular la formación de cárcavas, y ha provocado la invasión de especies exóticas.

³⁰ Fuente: Whaley et al. (2010).

Enfoque

Objetivos: 1) Aumentar el conocimiento sobre las comunidades vegetales, la flora y fauna de la costa sur, incorporando el conocimiento local; 2) ilustrar las técnicas de restauración comunitaria, mediante la participación activa de los responsables políticos locales, de los hábitats secos naturales ribereños que desempeñan funciones vitales como corredores entre las estribaciones andinas y las llanuras costeras y 3) concienciar a los propietarios de tierras, empresas y el gobierno regional sobre la importancia de la conservación de las plantas en la restauración de la calidad de vida de las personas mediante la demostración de las oportunidades de ingresos que ofrece el turismo y la utilización de productos clave como las vainas de la especie arbórea *Prosopis* spp. (Huarango)

Ensayos de restauración. Se establecieron en tres pequeñas comunidades locales y en tres sitios agroindustriales. Se firmó un memorando de entendimiento con la Facultad de Agronomía de la UNICA para el establecimiento de un vivero para la producción de plántulas de 30 especies nativas de semillas y esquejes. Los estudiantes de la UNICA efectuaron el monitoreo de los ensayos mensualmente o bimestralmente (por ejemplo, la altura de las plántulas, el área de copa, la fenología y la salud). En las pruebas de restauración de la comunidad local, las áreas se cercaron de acuerdo con los propietarios de las tierras, se plantaron plántulas que se regaron con agua de los pozos cercanos, y se irrigaron los hoyos de los árboles vacíos para estimular la regeneración natural. En el ensayo agroindustrial se plantaron especies de bosques nativos para reemplazar especies no nativas en cortavientos y setos usando riego por goteo. Las especies nativas se establecieron en parcelas comparativas usando goteo de bajo consumo, regímenes manuales de riego superficial y subsuperficial y aguas negras (aguas residuales). Además de los regímenes de riego, los ensayos compararon técnicas de siembra y densidades. Asimismo, se realizó la restauración del hábitat con referencia local, lo que incluyó medidas para atraer a las aves, y se comparó el riego por goteo y el hoyo de plantación de riego tradicional.

Metodologías de extensión/capacitación. La extensión y la capacitación incluyeron talleres, programas escolares locales y festivales, apoyados con carteles, folletos y publicaciones didácticas para el público local. El personal de la Asociación del Banco de Semillas del Milenio (ABSM) de los Jardines Botánicos Reales de Kew también proporcionó capacitación en el desarrollo de protocolos de almacenamiento, germinación y propagación de semillas de bajo costo.

Investigación. Las investigaciones incluyeron encuestas botánicas, inventarios de flora y fauna y mapas que incorporan el conocimiento etnobotánico local de las diez comunidades de vegetación distintas que están presentes entre el nivel del mar los 1 800 m de altitud, en particular las comunidades microfíticas fijadoras de nitrógeno de las costras biológicas de vital importancia y muy poco conocidas.

Desarrollo tecnológico. Las tecnologías desarrolladas en el marco del proyecto incluyeron las siguientes:

- Durante la estación de niebla, las redes finas pudieron recoger, en promedio, 10 litros de agua de niebla por día por m² de red (un árbol de *Prosopis* con una copa de 3 m de altura por 4 m de ancho captó hasta 9 litros por noche).
- Las técnicas tradicionales se incorporaron a las prácticas (por ejemplo, en los programas de plantación de las escuelas), como el uso de «semillas recubiertas», un método en el que masas de barro mezclado con semillas de especies nativas se cuecen al horno, se secan y se entierran a lo largo de los canales de riego y corrientes efímeras a la espera de la inundación natural.
- La comparación de diversos sistemas de riego demostró que una técnica de bajo costo para el riego subterráneo que se desarrolló en el proyecto e implica la utilización de botellas de plástico recicladas, permitía proporcionar de 3 a 4 litros de agua por semana, dando como resultado un mejor crecimiento (en altura y área de copa); por lo tanto, en comparación con el riego tradicional de plantación en hoyos, con esta técnica el crecimiento de *Prosopis* aumentó en más de un 100 %, el de *Acacia* un 20 % y el de *Schinus* un 300 %. Este método subsuperficial ha demostrado ser una excelente manera de evitar el exceso de evaporación.

Impacto

Ensayos de restauración. Las pruebas realizadas por la comunidad local lograron resultados mixtos en cuanto a la supervivencia de las plantas (por ejemplo, *Schinus molle* y *Acacia macracantha* estaban bien establecidas, pero *Capparis avicennifolia* demostró ser difícil de cultivar), esta última con poca posibilidad de supervivencia debido a las tierras poco profundas y a la escasez de agua. El agua de bombeo demostró ser antieconómica y los suelos eran deficientes en nutrientes. Una restauración viable debe basarse en reconstruir el sistema de inundación del río con conocimientos y técnicas tradicionales. Se requiere trabajo colectivo o maquinaria para mover los cantos rodados de los lechos de los ríos a fin de elevar el nivel del agua y captar los sedimentos durante las inundaciones estacionales, con lo que se une el flujo del río con los canales de riego. Esta técnica puede tener una esfera de aplicación mucho más amplia en la restauración a gran escala.

En los ensayos agroindustriales, el proyecto integró a los trabajadores en la planificación y realización de un sitio de 3 hectáreas destinado a la plantación de 24 especies nativas; también contribuyó a difundir el conocimiento local con estos trabajadores de la industria. Bajo un régimen de riego escaso (1 litro por semana) con un acolchado de «paja», las plántulas de *Acacia macracantha*, *Schinus molle* y *Prosopis limensis* mostraron el doble de crecimiento en altura y tres veces el área de copa en comparación con el grupo de control. El vertido de aguas residuales permitió el establecimiento de un bosque de elevada biodiversidad de *Prosopis limensis* y *Parkinsonia praecox* con aves, zorros del desierto y abejas nativas. Las densidades de siembra afectaron el crecimiento en altura y el área de

copa de diferentes maneras, según las especies: por ejemplo, el área de copa de *Prosopis limenis* se duplicó cuando creció a baja densidad en comparación con las plantaciones de mayor densidad; el crecimiento de la altura de *A. macracantha* en las plantaciones de baja densidad fue el doble que en las plantaciones de alta densidad, y el crecimiento en altura de *S. molle* fue diez veces mayor en las plantaciones de alta densidad que en las de baja densidad. La instalación de perchas y sitios de anidación atrajo a 39 especies de aves que actuaron como polinizadores y dispersores de semillas, y facilitó el reclutamiento de nuevas especies vegetales (70 especies vegetales nuevas aparecieron naturalmente donde las líneas de goteo suministraron humedad suficiente). La introducción de plantas nativas promovió un aumento significativo en el control biológico de plagas por insectos depredadores y aves.

Política y gobernanza de la tierra. Los resultados de la investigación del proyecto se utilizaron para apoyar la aprobación de una ordenanza del gobierno regional que revoca todos los permisos para hacer carbón y un decreto que prohíbe la tala de árboles de *Prosopis*. Se creó una nueva división policial encargada de la protección del medio ambiente, un paso importante para controlar la deforestación ilegal y la fabricación de carbón.

Sostenibilidad. El vivero de árboles del proyecto continúa estando financiado por *Trees for Cities* (una ONG británica) y la Asociación para la Niñez y su Ambiente (ANIA, una ONG local), y un graduado de UNICA ha creado un vivero privado exitoso para especies nativas. Actualmente, el Festival de Huarango se organiza bajo los auspicios del Ministerio de Turismo y está firmemente establecido en el calendario oficial. La mayoría de los municipios son conscientes de la importancia de los bosques nativos y utilizan especies nativas en lugar de árboles ornamentales. Varias publicaciones promueven las diferentes especies de plantas subvaloradas en la región y su importancia para el bienestar humano y los medios de subsistencia. Los eventos mediáticos internacionales han ayudado a promover el orgullo local y el interés por los vínculos entre cultura y medio ambiente, así como a crear oportunidades de desarrollo turístico. La participación de las agroindustrias en el programa de restauración ha ayudado a ampliar los esfuerzos de restauración y garantizar una financiación adicional, principalmente para incorporar objetivos de restauración en las operaciones de producción.

Evaluación de riesgos. Ni el Instituto Nacional de Recursos Naturales ni el gobierno regional disponen de los recursos necesarios para hacer cumplir la nueva normativa sobre la producción de carbón, que continúa en toda la zona del proyecto.

Enseñanzas adquiridas

Reestablecer el vínculo entre las personas y las plantas es un requisito previo para la sostenibilidad del proyecto. Se mantuvieron los esfuerzos de comunicación

y educación (por ejemplo, difusión de medios de comunicación, conferencias, visitas de aprendizaje, campañas de plantación y el Festival del Huarango³¹) en las comunidades locales, y se hizo hincapié en la participación de los jóvenes. Un programa escolar dirigido por la ANIA y las mujeres del lugar, destinado a instalar viveros para plantas nativas, fue una manera eficaz de fomentar los objetivos del proyecto; las escuelas se convirtieron en centros de distribución en los cuales el personal del proyecto pudo distribuir semillas, información y asesoramiento técnico sobre los árboles y arbustos nativos y los servicios ambientales que proporcionan a las familias de los escolares y a los propietarios que pueden demostrar un suministro sostenible de agua. La restauración de los conocimientos y técnicas tradicionales sobre la recolección estacional de agua de inundación tiene la capacidad de regenerar comunidades y culturas.

6.19 LA ASOCIACIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS DEL MILENIO³²

La Asociación del Banco de Semillas del Milenio (ABSM) del Jardín Botánico Real de Kew es una de las iniciativas de conservación de plantas *ex situ* más grandes del mundo y tiene como objetivo almacenar de manera segura para 2020 las semillas del 25 % de las especies comercializables del mundo. La ABSM está a la vanguardia de las iniciativas mundiales de conservación de plantas, y prioriza la recolección y el almacenamiento de semillas de plantas y plantas silvestres amenazadas que puedan ser útiles en el futuro. Al igual que el banco de semillas, el Jardín Botánico Real de Kew extiende su considerable conocimiento botánico en proyectos de restauración y conservación de la vegetación en todo el mundo. Muchos de estos proyectos están diseñados para apoyar a las comunidades locales en una mejor conservación y uso sostenible de las especies nativas. Kew ha trabajado con más de 50 comunidades en las tierras secas de África, desde Burkina Faso, Malí y el Níger hasta Botswana, Kenia y Sudáfrica, en el desarrollo de enfoques para restaurar bosques de uso polivalente y biodiversos.

Enfoque

El modelo adoptado por el instituto de Kew para asegurar el éxito de la restauración se asocia con los cinco componentes y los pasos siguientes:

1. *Comunidades en la base de la gobernanza de la restauración*: se consulta a las comunidades locales y se garantiza su compromiso. El proceso de consulta proporciona una comprensión de las necesidades y preferencias locales, la recopilación de los diversos usos de los productos y especies vegetales, y la identificación de los objetivos de restauración en las comunidades, que aportan las tierras que ordenan y mano de obra.
2. *Conocimiento botánico y priorización de especies y actividades*: mediante este proceso se analizan y priorizan las especies nativas preferidas (según necesidades y actividades). La priorización se basa en la capacidad de las especies para adaptarse a las condiciones ambientales locales, usos,

31 El Festival del Huarango promueve los vínculos culturales con el medio ambiente a través del árbol emblemático de Ica, lo que incluye los banquetes donde se ofrecen productos de especies de plantas nativas.

32 Preparado por Moctar Sacande, Royal Botanic Gardens, Kew (www.kew.org/msb).

conocimiento existente y recolección y manipulación de las semillas, en particular germinación, propagación y almacenamiento. Algunas especies seleccionadas pueden requerir verificación y autenticación botánica antes de pasar a la acción.

3. *Procesos operativos*: este paso comporta la recolección de semillas de alta calidad de cultivos naturales seleccionados, la captación de la diversidad genética y calidad fisiológica y la producción de plántulas en viveros. La preparación del suelo es un factor determinante en el éxito de la restauración en las zonas semiáridas, y el objetivo es mantener la máxima humedad de las limitadas lluvias y durante un período máximo, lo que les da a las semillas plantadas y a las plántulas una mejor oportunidad de asentarse. Las técnicas de «media luna» y «zai», que reducen el escurrimiento del agua, se utilizan con frecuencia en las tierras secas del Sahel. Las semillas y plántulas se plantan al inicio y durante las estaciones lluviosas para maximizar los beneficios de las lluvias del primer año.
4. Se controla y se evalúa el rendimiento de las especies sobre el terreno, su mantenimiento y manejo, así como la implementación de las actividades acordadas, en total consulta con las comunidades, que contribuyen a la recolección de información y datos técnicos.
5. Se ofrece formación a los técnicos de la aldea y sus capacidades se fortalecen, en áreas que incluyen la mejora y el desarrollo de productos derivados de plantas, la comercialización, y la gestión de las empresas locales. La capacitación técnica a menudo se extiende a esferas como la recolección de semillas, técnicas de vivero, producción de plántulas, plantación y mantenimiento y manejo de las plantaciones. También se pueden abordar otras necesidades importantes en términos de competencias, como la alfabetización de los adultos, la salud de la familia y las normas de nutrición, en estrecha consulta y colaboración con otros sectores especializados del desarrollo rural.

Impacto

Siguiendo el exitoso modelo de restauración ideado por los expertos de los Jardines Botánicos Reales de Kew, se están cultivando miles de especies de árboles nativos en viveros de árboles en Burkina Faso, Kenya, Malí y el Níger. En cada vivero se producen alrededor de 4 000 a 5 000 plántulas de un mínimo de 10 especies locales de árboles de la aldea, y están gestionados por técnicos capacitados de la aldea. Estos viveros producen plántulas de especies preferidas por los agricultores que también se adaptan a los hábitats que restauran y que a menudo se encuentran en las inmediaciones de las zonas de plantación.

Las plántulas se plantan en los jardines comunitarios y sistemas agroforestales de la aldea que gestionan las comunidades. Las actividades de restauración emprendidas en el marco de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel en cuatro regiones transfronterizas de Burkina Faso, Malí y el Níger ilustran un importante resultado. En el primer año del proyecto (2013), se plantaron más de 150 000 plántulas y 60 kg de semillas de 25 especies nativas útiles, incluidas las

gramíneas para el ganado, en 320 hectáreas de tierras que manejaban agricultores en 21 aldeas. El gran interés que estas actividades han creado sugiere que estas cifras se multiplicarán en los próximos años.

Enseñanzas adquiridas

El enfoque holístico (que va de la semilla y la plántula al mercado) y la sostenibilidad incorporada en la metodología han sido fundamentales para su éxito. Las sólidas alianzas que han forjado los Jardines Botánicos Reales de Kew con instituciones en el África subsahariana durante muchos años están ayudando a sostener y expandir la colaboración en torno a varios proyectos de conservación. El proceso de abordar las preocupaciones de los agricultores y tener en cuenta sus especies preferidas ha contribuido enormemente a la adhesión de los agricultores al enfoque y a su apropiación y compromiso con las actividades. La gestión de las expectativas de las partes interesadas en los grandes proyectos de conservación como estos resulta esencial para su éxito, puesto que un proyecto no puede abordar todas las cuestiones rurales.

Sostenibilidad y ampliación

Siguiendo este modelo exitoso de restauración, y en colaboración con la FAO mediante el marco de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel, la ABSM utiliza su pericia única para asegurar que se recolecten las semillas de especies locales bien adaptadas en el ambiente y económicamente útiles y que se planten de manera apropiada con la participación de las comunidades locales. Se mejoran las capacidades de conservación de las comunidades participantes mediante la capacitación y la mejora de las instalaciones locales. Garantizar que las comunidades participen plenamente en las decisiones fundamentales y tengan la propiedad de los resultados del proyecto es un factor clave para determinar la sostenibilidad de las zonas restauradas. El éxito del modelo de restauración en estas comunidades y aldeas hace que este proyecto piloto sea una excelente base para su ampliación, que podría actuar como punto de partida para futuras iniciativas panafricanas.

6.20 TRABAJAR PARA EL AGUA: CREACIÓN DE EMPLEO, GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y LUCHA CONTRA LAS ESPECIES VEGETALES INVASIVAS EN LA PROVINCIA DEL CABO OCCIDENTAL EN SUDÁFRICA³³

En Sudáfrica, el agua es un recurso limitante para el desarrollo, y las plantas exóticas invasivas tienen un impacto negativo en el suministro de agua de los fynbos ecológicamente frágiles, vegetación arbórea natural que se encuentra en las cuencas hidrográficas de la Provincia del Cabo Occidental. Las estimaciones de conservación indican que las plantas exóticas invasivas en estas cuencas utilizan 143 millones de m³ de agua al año, lo que equivale al 4,1 % del uso registrado de agua.

En 1993, un grupo de científicos y los responsables de la gestión de la

33 Fuente: Modificado de un estudio de caso por Caroline Petersen en FAO *et al.* (2011).

conservación llamado *Foro de Fynbos* decidió acercarse a los encargados de la formulación de políticas sobre la cuestión del aclareado de las plantas exóticas. Una presentación decisiva en 1995 describió el impacto devastador de las plantas exóticas invasivas y sugirió una manera revolucionaria de abordar el problema mediante la creación de oportunidades de trabajo, un enfoque que había sido puesto en práctica en un proyecto piloto en la montaña Table, y dirigido por la Sociedad Botánica de Sudáfrica. Esta presentación condujo al nombramiento de un científico responsable del tema para trabajar con el Ministro de Asuntos Hídricos y Forestales a fin de iniciar una campaña de conservación del agua basada en la idea de controlar las plantas exóticas invasivas a la vez que se creaba trabajo para las personas sin empleo. El objetivo era aumentar el suministro de agua, mejorando la captación y gestión de la demanda de agua en lugar de la construcción de nuevas presas, un enfoque revolucionario para el ministerio de la época.

El programa Trabajar para el Agua comenzó en 1995 y se pusieron a disposición 25 millones de rands sudafricanos (3,3 millones de USD) para el aclarado intensivo de las plantas exóticas invasivas en todo el país. Trabajar para el Agua utiliza métodos mecánicos y químicos para eliminar las plantas exóticas de las cuencas de montaña y los corredores de los ríos. El programa crea empleos temporales y proporciona capacitación a los desempleados, al tiempo que restaura la productividad de la tierra y el funcionamiento de los ecosistemas, por ejemplo, en la forma en que se mueve el agua, se queman los incendios y viven las plantas y los animales. El proyecto se centra fuertemente en la creación de trabajo y el desarrollo de capacidades para las personas desempleadas, especialmente mujeres y jóvenes.

Desde entonces, el concepto de «Trabajar para el Agua» se ha ampliado y se han iniciado programas similares. Trabajar para los Humedales, Trabajar sobre los Incendios y Trabajar para la Tierra aspiran a proporcionar capacitación y trabajo a los desempleados antes de alcanzar metas ambientales. Su enfoque constante en la creación de empleo y ejecución del trabajo les ha asegurado un apoyo político a largo plazo.

En la provincia del Cabo Occidental, el objetivo del ciclo del programa para el período 2000-2010 fue desbrozar 636 000 hectáreas de plantas exóticas invasivas en las cuencas de Berg, Breede, Fish-Tsitsikamma, Gouritz y Olifants-Doorn. Si la vegetación invasiva no se hubiera desbrozado, el agua desperdiciada por las plantas exóticas invasivas podría haber aumentado a 457 millones de m³ por año, o 13 % del uso registrado de agua. A lo largo de sus 14 años de funcionamiento, Trabajar para el Agua ha gastado 4 mil millones de rands sudafricanos (527 millones de USD) en el aclareo de casi 2 millones de hectáreas de plantas exóticas invasivas en Sudáfrica (de un total estimado de 16 millones de hectáreas infestadas). Al hacerlo, el programa ha creado 27,5 millones de días de trabajo. Numerosos premios han reconocido el notable logro de este programa.

6.21 LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN MEDIANTE LA FORESTACIÓN INTEGRADA EN LA ZONA ARENOSA DE HORQIN, MONGOLIA INTERIOR, CHINA³⁴

Organizaciones responsables: el Gobierno chino y la FAO, con el apoyo técnico de la Academia China de Silvicultura, el Instituto Forestal de Beijing y la Oficina de los Tres Nortes, y el apoyo financiero del Gobierno de Bélgica.

Amenaza

La desertificación es ampliamente reconocida como un peligro ambiental importante en China, especialmente en el norte. Es la causa de una creciente incidencia de tormentas de arena que tienen graves consecuencias para el medio ambiente, la agricultura, los centros urbanos y la infraestructura. La estepa arenosa de Horqin (o Korqin) es una zona arenosa situada en el extremo este de de la región de Mongolia Interior. Los agentes principales de la erosión son los vientos muy fuertes (por encima de 8 Beaufort, o 62 kilómetros por hora), que ocurren de 25 a 40 días por año y están asociados con la generación de tormentas de arena. La conversión de pastizales y bosques a tierras cultivadas y el pastoreo excesivo son las principales causas de la desertificación en la estepa arenosa de Horqin.

Enfoque

Objetivo: la forestación, investigación forestal, planificación y desarrollo en el Proyecto de la región de Tres Nortes de China tenía como objetivo consolidar el material genético utilizado en la forestación, introducir técnicas adecuadas de forestación mecanizada e integrar las actividades forestales en las iniciativas para combatir la desertificación.

A partir de 1960, se han protegido aproximadamente 22 millones de hectáreas de tierras de cultivo vulnerables en el este de Mongolia interior mediante el establecimiento de cinturones de protección en zonas áridas y arenosas propensas a la desertificación. Los cinturones de protección reducen el impacto de las tormentas de arena, la erosión del viento, las arenas movedizas, las sequías y heladas, y mejoran el microclima en las tierras secas arenosas mediante la regulación de las temperaturas, la velocidad del viento, la pérdida de agua y la transpiración.

Impacto

El proyecto introdujo y mejoró satisfactoriamente el material genético del álamo a través de la conservación *ex situ* de *Populus simonii*, implementó un programa de selección y mejora clonal a corto y largo plazo y garantizó nuevos clones sobre el terreno. Asimismo, el proyecto permitió el desarrollo de técnicas de forestación mecanizada para la plantación de árboles a profundidad media y en suelos profundos. Otros resultados fueron la introducción y selección de especies de coníferas y su uso en la forestación, además de avances en agroforestería.

La calidad de la forestación en los sitios piloto ha mejorado, junto con el

34 Compilado con la herramienta de monitoreo de restauración de bosques de la FAO y www.fao.org/docrep/005/AC613E/AC613E00.htm#TopOfPage.

nivel de investigación científica y la eficiencia del trabajo. Las contribuciones del proyecto en áreas como la selección clonal, el mejoramiento de los árboles, la clasificación del sitio, la forestación mecanizada, la integración de la silvicultura, la agricultura y la ganadería, la diversificación de especies y el desarrollo de modelos de forestación son directamente relevantes y aplicables en la estepa arenosa de Horqin, como en otras regiones, y están teniendo consecuencias económicas notables.

Lecciones aprendidas

Se han logrado importantes avances técnicos, especialmente en la selección y cría de especies arbóreas, y en las técnicas de forestación mecanizada, pero extenderlas al campo requiere esfuerzos considerables de divulgación. Los resultados de la investigación, incluidas las nuevas tecnologías, las técnicas y el material de siembra, deben ponerse a disposición de todas las partes que participan en actividades forestales en la estepa arenosa de Horqin y áreas similares.

La investigación y el desarrollo forestal requieren enfoques a largo plazo. Tanto los gobiernos involucrados como la FAO son conscientes de ello y han apoyado el proyecto durante más de 12 años. Se requiere una fuerte cooperación con instituciones de investigación científica confiables para hacer un monitoreo de los resultados del proyecto y llevar a cabo más investigaciones.

6.22 INVESTIGACIÓN APLICADA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ZONAS PROPENSAS A LA DESERTIFICACIÓN EN LA CUENCA DE ALBATERA, VALENCIA, ESPAÑA³⁵

Organización responsable: Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo en la Región de Valencia, España.

Enfoque

Objetivos: Restaurar el funcionamiento del ecosistema mediante la mejora de parcelas de vegetación que contribuyen a la regulación de flujos de agua, materiales y nutrientes; aumentar la diversidad de especies y contribuir a mejorar la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas ante las perturbaciones, y reducir el riesgo de erosión e inundaciones.

El enfoque para aplicar la investigación a la restauración de la cuenca hidrográfica de Albufera implicó los siguientes pasos:

- 1) Identificación de siete unidades ambientales basadas en la heterogeneidad del paisaje (pendiente, aspecto, estado de degradación, cobertura vegetal y uso previo de la tierra) y aplicación de técnicas de restauración específicas en cada unidad.
- 2) Selección y producción de viveros de especies de plantas nativas (árboles perennes, arbustos y grandes plantas herbáceas) que cumplan con los

³⁵ Fuente: Chirino *et al.* (2009).

siguientes criterios: importante cobertura para la protección del suelo; gran capacidad para desarrollar copas densas y acumular desechos y recuperación rápida tras perturbaciones (como los incendios). Las semillas se recolectaron en la misma zona biogeográfica que el proyecto de restauración. Se emplearon técnicas innovadoras de vivero que incluyeron el uso de contenedores de alta capacidad (400 cm³) y aberturas laterales para impedir que la raíz formase una espiral y estimular el desarrollo de un buen sistema radicular con raíces secundarias; relleno de los recipientes con una mezcla de turba ligera y fibra de coco (en una proporción de 1:1); el cultivo de plántulas durante nueve meses en condiciones de luz y clima similares a las que prevalecen en la zona de restauración; el ajuste del riego a las necesidades de las especies y evitar el riego excesivo; utilizar varios ciclos de sequía leve para impulsar la resiliencia a la sequía durante la fase de acondicionamiento previo al trasplante, y la aplicación de niveles básicos de fertilizante que contiene nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) durante el crecimiento de la plántula y una fertilización para realizar el endurecimiento (4N: 25P: 35K) fijado a 50 partes por millón de nitrógeno durante la fase de acondicionamiento previo para inhibir el crecimiento de las raíces.

- 3) Técnicas de restauración para cada unidad ambiental:
- Unidad ambiental 1 (cabecera de la cuenca). Sin acción de restauración (vegetación en buen estado).
 - Unidad ambiental 2 (viejas terrazas con pinos). Plantación de especies arbustivas de cobertura alta, capaces de rebrotar, y especies arbóreas que actúan como barreras vegetativas de retención de suelos para reducir el impacto de las pérdidas de suelo debidas al colapso de las terrazas por el fracaso de las iniciativas de forestación excesiva. Densidades de plantación variables en hoyos (60 cm × 60 cm × 60 cm) o pequeños surcos (300 cm de largo x 60 cm x 60 cm), con agregado de compost a partir de fangos cloacales (a 4 kg por hoyo) y protección de plántulas con malla para evitar la depredación.
 - Unidad ambiental 3 (laderas orientadas hacia el sur). Plantación de especies arbustivas capaces de rebrotar para aumentar la cobertura vegetal en condiciones moderadamente degradadas, utilizando microcuencas para mejorar el aprovechamiento del flujo, tubos de protección para mejorar el microclima y proteger los árboles contra los herbívoros y modificación del suelo (fangos cloacales y cobertura del suelo acolchado con materia orgánica). Densidad de plantación = 625 hoyos por hectárea (60 cm × 60 cm × 60 cm), compost de fangos cloacales añadidos a 4 kg por hoyo, cubierta vegetal agregada a la superficie del suelo, y refugios para los árboles (75 % de sombra).
 - Unidad ambiental 4 (laderas orientadas hacia el norte). Plantación de especies arbustivas capaces de rebrotar para aumentar la cobertura vegetal y la riqueza de especies en condiciones ligeramente degradadas,

utilizando modificación orgánica del suelo y una malla protectora contra la depredación, que también proporciona sombra (reducción de 25 % de luz). Densidad de plantación = 400 hoyos por hectárea (60 cm x 60 cm x 60 cm), compost de fangos cloacales añadidos a 4 kg por hoyo, y cubierta vegetal agregada a la superficie del suelo.

- Unidad ambiental 5 (laderas orientadas hacia el norte con pinos). Plantación de especies arbustivas capaces de rebrotar para aumentar la riqueza de las especies en viejas plantaciones de pino con arbustos nativos dispersos en la parte baja de la cuenca hidrográfica. Densidad de plantación = 100 hoyos por hectárea (60 cm x 60 cm x 60 cm); malla utilizada para proteger contra la depredación.
- Unidad ambiental 6 (lecho del río). Plantación para aumentar la densidad y riqueza de las comunidades de plantas ribereñas para crear barreras físicas y reducir el transporte de sedimentos (deslizamientos de tierra) y el poder erosivo del agua. Densidad de plantación = 100 hoyos por hectárea (60 cm x 60 cm x 60 cm).
- Unidad ambiental 7 (canalización de agua). Construcción de pequeñas terrazas con muros de piedra y plantación de plántulas de alta densidad (2 500 plántulas por hectárea), utilizando enmiendas orgánicas en los hoyos de plantación y en la superficie del suelo para permitir la colonización natural de especies oportunistas (herbáceas) y un rápido aumento de la cobertura vegetal para detener los procesos avanzados de erosión en los canales de riego de agua. Se utilizan hoyos de plantación (60 cm x 60 cm x 60 cm) y pequeños surcos (300 cm de largo x 60 cm x 60 cm), compost de fangos cloacales (agregado a 4 kg por hoyo) mezclado con tierra, y los refugios de árboles utilizados (75 % de sombra).

Período de implementación. Las acciones de restauración se llevaron a cabo en el invierno de 2003 y 2004, y el monitoreo se realizó entre 2003 y 2007.

Resultado

Tasa de supervivencia después de cuatro años. La tasa media de supervivencia de las plántulas después de cuatro años fue de 54 %, lo que es relativamente alto en comparación con las iniciativas de restauración anteriores realizados por el servicio forestal provincial en la misma zona. La tasa de supervivencia más alta (> 83%) se observó en las unidades ambientales del «lecho del río» y de «canalización del agua», y la supervivencia más baja (30 %) en las «antiguas terrazas con pinos».

Crecimiento de plantas después de cuatro años. El 63 % de las especies plantadas alcanzó valores de altura superiores al promedio global (46 cm). *Tamarix africana* (172 cm), *Salsola genistoides* (113 cm) y *Stipa tenacissima* (102 cm) alcanzaron el mayor crecimiento en altura. Las alturas mínimas coincidieron generalmente con las especies que tuvieron las tasas de supervivencia más bajas.

Enseñanzas adquiridas

- La combinación de mejoras tecnológicas con una adecuada selección de especies de plantas determinó una mejora en los resultados de la restauración en comparación con iniciativas de restauración anteriores en la misma zona.
- Los protocolos adecuados de producción en vivero han permitido producir plántulas de alta calidad con características morfofuncionales adaptadas a ambientes con escasez de agua. Sin embargo, la supervivencia y el crecimiento fueron muy variables entre las especies, y algunas especies muy comunes, como la coscoja (*Quercus coccifera*), mostraron bajas tasas de supervivencia, lo que reflejó la existencia de problemas no resueltos en el uso de esas especies en la restauración. Algunas especies introducidas han florecido y fructificado en los últimos años, lo que debería contribuir a la recuperación natural de la zona.
- Los tratamientos sobre el terreno han mejorado las condiciones de las plántulas introducidas y han facilitado la colonización natural de una variedad de especies nativas en los hoyos de plantación. Si bien la competencia de las plantas podría ser perjudicial para la supervivencia y el crecimiento de las plántulas introducidas, el aumento de la cobertura vegetal y la estabilidad es una ventaja en estas zonas degradadas.
- La combinación de una mayor inversión tecnológica y una adecuada selección de especies en la unidad ambiental 3 (laderas orientadas hacia el sur) puede haber compensado las limitaciones impuestas por el mayor grado de degradación del suelo y mayores restricciones climáticas (por ejemplo, temperaturas y un estrés hídrico más elevado), lo que dio resultados mejores que los que se obtuvieron en la unidad ambiental 4 (laderas orientadas hacia el norte) con condiciones ambientales más favorables.
- Las condiciones restrictivas que prevalecen en muchas zonas secas degradadas aumentan el costo de las acciones de restauración ecológica y requieren la mejor tecnología disponible. La introducción de especies clave y el aumento de la cobertura vegetal fueron sustitutos del objetivo principal: restaurar el funcionamiento del ecosistema y permitir la organización de los ecosistemas autónomos.
- La colaboración a nivel local entre los científicos y las partes interesadas, junto con la participación de la comunidad, fueron fundamentales para la aplicación exitosa del programa de restauración ecológica en Albaterra. El monitoreo y el desarrollo de bases de datos deberían ser componentes intrínsecos de todos los proyectos de restauración.

6.23 TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN FORESTAL INNOVADORAS EN CONTEXTOS SEMIÁRIDOS DEL NORESTE DE ESPAÑA: ACONDICIONADORES Y ACOLCHADOS DEL SUELO³⁶

Amenaza

Las zonas mediterráneas se caracterizan por un período seco, que va de moderado a grave en verano, y coincide con altas temperaturas. Esta sequía anual, que se supone empeorará con los aumentos previstos de temperatura en las próximas décadas, es el factor más limitante para la producción primaria y, posteriormente, para la restauración de los ecosistemas. Aparte de sus impactos directos (que dificultan la supervivencia de la vegetación, el crecimiento y la recuperación espontánea después de la perturbación), la sequía estival culmina en impactos indirectos, incluyendo incendios forestales. La situación es especialmente crítica en las zonas donde la precipitación anual es baja, como en las condiciones semiáridas, donde la desertificación es una amenaza importante.

La degradación en estas zonas semiáridas está generada por el uso excesivo de recursos o por incendios forestales, y la restauración es un desafío. En la mayoría de los casos, el desarrollo espontáneo de la vegetación en tales zonas podría no significar una recuperación exitosa de las funciones y componentes del ecosistema, especialmente en sitios donde la erosión dificulta el proceso debido a las pendientes pronunciadas o a los suelos ligeros; en este tipo de situaciones se necesitan medidas de restauración activas. Estas tienden a ser costosas, y frecuentemente tienen que complementarse con otras medidas (por ejemplo, con riego de emergencia) si los primeros veranos son excesivamente secos. Por lo tanto, se abandonan muchos esfuerzos de restauración forestal, y las entidades públicas enfrentan cada vez más problemas para garantizar la restauración satisfactoria de estas zonas.

El caso que aquí se presenta proviene de una zona semiárida de Mequinzenza, provincia de Zaragoza, en el noreste de España. La zona se quemó en 2003 y después de diez años mostró una recuperación de vegetación muy mala y tuvo una erosión continua, especialmente en las laderas orientadas al sur. Los factores más importantes que obstaculizaron la recuperación fueron la escasa disponibilidad de agua (370 mm de precipitaciones anuales, 20% en verano), altas temperaturas en verano, suelos ligeros (textura franco-arenosa) y pendientes pronunciadas (40-60 %).

Enfoque

La restauración satisfactoria de ecosistemas degradados en condiciones semiáridas requiere técnicas rentables con las siguientes características:

- un aumento sostenido del agua del suelo disponible para las plantas;
- una inversión mínima de mano de obra durante la instalación/aplicación y mantenimiento;
- la aplicabilidad en zonas remotas, poco accesibles;
- los bajos costos de compras, transporte, instalación/aplicación y evacuación;

36 Estudio de caso preparado por Jaime Coello y Míriam Piqué, Unidad de Ordenación Forestal Sostenible, Centro de Ciencias Forestales de Cataluña, Solsona, Lleida, España.

- un enfoque respetuoso del medio ambiente, como el uso de productos basados en materias primas renovables o recicladas.

Sobre la base de estos factores, un consorcio de diez entidades europeas (seis pequeñas y medianas empresas y cuatro organismos de investigación y desarrollo) puso en marcha el proyecto *Sustaffor* para el período 2013-2015³⁷. El principal objetivo era desarrollar y validar nuevas técnicas para mejorar los proyectos de reforestación desde el punto de vista económico, medioambiental y técnico. Las nuevas técnicas son:

- la aplicación del acondicionador de suelos, un producto granulado mezclado con el suelo del pozo de plantación con una nueva formulación de 23 ingredientes, que incluye un nuevo complejo de polímeros hidroabsorbentes;
- el uso de una cubierta de tierra o una estera de maleza (cobertura de materia orgánica) para impedir el establecimiento de malezas y reducir la evaporación de la humedad del suelo cerca de los árboles nuevamente plantados. Se desarrollaron y utilizaron tres prototipos de cubierta vegetal:
 - un marco basado en biopolímero, 100 % biodegradable, fusionado a una película biodegradable comercialmente disponible;
 - tela de yute tejida tratada con resina de furano biológica para extender la vida útil (100 % biodegradable);
 - cubierta vegetal reciclada a base de caucho, resistente a los rayos ultravioleta y reutilizable en sucesivos proyectos de plantación de árboles de 1,5 mm de espesor.

Estas técnicas se aplicaron individualmente o combinadas (es decir, acondicionador del suelo y cubierta vegetal) y se compararon con técnicas de referencia comúnmente aplicadas para el mismo propósito, es decir, acondicionadores de suelos comerciales; cobertura de plástico y biofilm comercial. El rendimiento de las técnicas se evaluó en términos de supervivencia, crecimiento y fisiología de los árboles, y características del suelo (temperatura, humedad, materia orgánica y propiedades químicas). Dos de los ocho ensayos sobre el terreno del proyecto se instalaron en condiciones semiáridas (Mequinenza) plantadas con pino de Alepo (*Pinus halepensis*) en marzo de 2014, tanto en condiciones orientadas al norte como al sur.

Impacto

Supervivencia y crecimiento de los árboles. La tasa de supervivencia fue muy alta en general (93 %), con una supervivencia ligeramente superior (95 %) entre los árboles donde se utilizó el acondicionador del suelo en comparación con aquellos donde no se utilizó (90 % de supervivencia). El uso del acondicionador del suelo (tanto la formulación innovadora como la formulación comercial) aumentó considerablemente el crecimiento de los árboles en comparación con los árboles donde no se utilizó acondicionador del suelo. Del mismo modo, los árboles cubiertos con biopolímero, yute y polietileno crecieron notablemente más que los árboles no embolsados.

³⁷ La investigación presentada en este estudio de caso se benefició de la financiación del séptimo Programa marco de la Unión Europea, gestionado por la Agencia ejecutiva para la investigación.

Estado del agua del árbol. Las dosis más altas de acondicionador del suelo (80 gr por árbol) dieron como resultado un mayor contenido de agua en las hojas de aguja que las dosis bajas (20 gr por árbol). Los acolchados de goma y de yute crearon un estado de agua del árbol más alto que los árboles cubiertos con biofilm comercial y los árboles sin acolchados.

Balance técnico y ambiental. Las nuevas técnicas que se aplicaron en el momento de la plantación no requieren mantenimiento y son biodegradables (excepto la cobertura de caucho, que debe eliminarse). Se trata de importantes mejoras técnicas y ambientales en comparación con las técnicas más utilizadas, como el riego de emergencia y el acolchado plástico. Además, las nuevas técnicas son ambientalmente benignas y se basan en materiales reciclados o renovables.

Enseñanzas adquiridas

La restauración activa del bosque requiere la consideración de técnicas de plantación o de cuidado para garantizar su éxito. Por otra parte, el proyecto debe concebirse adecuadamente en términos de preparación del suelo, elección de las especies y procedencias, formato de las plántulas y protección contra el daño causado por el ramoneo, entre otros.

Dada la escasa necesidad de mantenimiento (excepto para las coberturas no biodegradables), la combinación ideal del acondicionamiento del suelo y el acolchado es preferible al uso recurrente e impredecible del riego de emergencia, la aplicación de herbicidas y otras técnicas.

Las nuevas técnicas llevaron a resultados similares o superiores a las técnicas de referencia, lo que sugiere el potencial para su uso a escala operacional, especialmente teniendo en cuenta los beneficios ambientales que proporcionan en comparación con la mayoría de los enfoques actualmente disponibles. La incertidumbre sobre el clima futuro y los fondos disponibles para la restauración forestal en las condiciones del Mediterráneo significa que un enfoque adecuado sería utilizar técnicas de plantación que permitan mejorar el desarrollo autónomo y resiliente de las plántulas sin más operaciones de limpieza. Las mayores inversiones por árbol en el momento de la plantación se compensarán en gran medida por la menor densidad de plántulas (dadas las tasas de supervivencia más elevadas) y la menor necesidad de mantenimiento.

6.24 CONSERVACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA GESTIONADA POR LOS AGRICULTORES EN LA REGIÓN DE LA MESETA CENTRAL DE BURKINA FASO³⁸

Amenaza

En el siglo XX las graves sequías en el Sahel causaron grandes crisis humanas y ambientales. La sequía de 1968-1973, que fue particularmente grave, causó la muerte de muchas personas, animales y árboles. La disminución de la

38 Fuente: Reij, Tappan y Smale (2009).

productividad agrícola y la cubierta arbórea, la escasez de alimentos y el aumento de la degradación del suelo y la erosión eólica pueden atribuirse a los efectos combinados del cambio climático, las presiones demográficas y los cambios sociopolíticos.

En Burkina Faso disminuyeron los niveles de las aguas subterráneas, al igual que los rendimientos de los cultivos, lo que originó trastornos sociales, como el caso de los hombres que emigraron en busca de trabajo. La zona de tierra estéril en la meseta central del país se expandió notablemente debido a las altas densidades de población (50 personas por km² y superiores) y a la expansión de tierras cultivadas, incluso en tierras no aptas para la agricultura.

Enfoque

Las innovaciones en las técnicas de conservación del suelo y el agua comenzaron a ganar popularidad entre los agricultores de la meseta central en la década de 1980, con el apoyo inicial de las ONG. Los agricultores locales lograron dos grandes avances técnicos basados en las prácticas indígenas de conservación del suelo y el agua:

- 1) Hoyos de plantación con la técnica «zaï» mejorada: los agricultores de otros lugares del Sahel han utilizado el sistema de hoyos de plantación «zaï» durante muchos años, y la innovación aquí fue aumentar la profundidad y el diámetro de los pozos. Para recuperar las tierras gravemente degradadas, los agricultores cavaban hoyos de plantación con el método de red en sus parcelas rocosas y agregaban materia orgánica a los pozos. La fertilidad de los suelos se mejora en los hoyos de plantación mediante la recuperación del suelo y la materia orgánica que transporta el viento, así como al atraer termitas que cavan canales que mejoran la estructura del suelo, la retención de agua y la infiltración y descomponen la materia orgánica, con lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes para las plantas. El agua retenida en los pozos permite que las plantas sobrevivan a los períodos secos. La superficie de tierras cultivadas se expande a medida que los agricultores rehabilitan la tierra donde antes no crecía nada.
No existe un enfoque estándar para preparar los hoyos de plantación, y los agricultores adaptan la técnica a sus propias necesidades. Los hoyos de plantación pueden utilizarse para intensificar la producción de cultivos y algunos agricultores también los utilizan para la reforestación o para desarrollar nuevos sistemas agroforestales, ya sea para proteger los árboles que crecen espontáneamente en los pozos (de las semillas en el estiércol y compost) o para sembrar semillas de árboles en los hoyos.
- 2) Diques de piedra a lo largo del contorno: estos pantanos, planificados para reducir el escurrimiento de las aguas y favorecer la infiltración, se construyen con piedras que se disponen en largas filas con una base de 35-40 cm y alcanzan una altura de unos 25 cm. Se elaboró una técnica sencilla

utilizando mangueras y agua para permitir a los agricultores identificar con facilidad las líneas de contorno y asegurar la correcta alineación de las piedras. Los diques de piedra atrapan sedimentos y la materia orgánica de la zona de captación, al tiempo que ayudan a retener el estiércol aplicado y la materia orgánica en los pozos, con lo que mejoran los suelos en las zonas de intervención.

Se calcula que se han restaurado entre 200 000 y 300 000 hectáreas de tierra gravemente degradada utilizando estas técnicas de conservación del suelo y el agua, que implican entre 140 000 y 200 000 hogares y benefician de 0,4 a 0,6 millones de personas (de una población total de Burkina Faso de 14,8 millones de habitantes en 2007). El costo promedio por hectárea de restaurar tierras con estas técnicas fue de 200 USD (costos del proyecto más la inversión en mano de obra de las familias de agricultores).

Impacto

Productividad de los cultivos. Los rendimientos de los cultivos aumentaron en 400 kg por hectárea y se produjeron de 80 000 a 120 000 toneladas adicionales de cereales. El volumen promedio de madera fue de 15 m³ por hectáreas sin conservación del suelo y el agua y de 28 m³ por hectárea con conservación del suelo y el agua.

Seguridad alimentaria. Algunas familias han llegado a un estado de total seguridad alimentaria, y la mayoría ha logrado reducir su déficit estructural de alimentos de 6 meses a 2-3 meses, lo que representa un importante logro.

Equidad. La inversión en mano de obra requerida para la instalación de los hoyos *zai* y los diques de piedra del contorno es elevada. Por lo tanto, el acceso a estas técnicas puede ser más fácil para los agricultores más ricos, lo cual podría contribuir potencialmente a la desigualdad entre los agricultores. Las familias más pobres son más propensas a beneficiarse de las intervenciones respaldadas por proyectos que asisten simultáneamente a varios hogares.

Impactos agroambientales. El número de especies, la densidad promedio de los árboles y el porcentaje de árboles con diámetros mayores o iguales a 11 cm fueron significativamente mayores en las tierras rehabilitadas. Se han elaborado nuevos sistemas agroforestales en lo que solía ser tierra estéril. En la aldea de Ranawa, por ejemplo, una comparación de fotografías aéreas entre 1984 y 2002 mostró una clara tendencia a aumentar la cubierta arbórea en relación con los diques de piedra del contorno.

Enseñanzas adquiridas

- Las innovaciones más exitosas suelen ser simples y de bajo costo.
- Una sola técnica o práctica suele ser insuficiente para lograr cambios

significativos en el medio ambiente y la economía. Es más probable que las innovaciones múltiples generen cambios ambientales más rápidos mediante la obtención de sinergias en la ordenación del suelo, el agua, los cultivos, el ganado y los árboles, así como mediante la diversificación de las oportunidades económicas.

- Un «menú» de opciones técnicas sólo puede adoptarse ampliamente y a gran escala si es adaptable, flexible y comprobable por los agricultores en sus propias condiciones económicas, sociales y medioambientales heterogéneas.
- Las acciones colectivas producen beneficios más sostenibles que los logros individuales.
- Es mucho más probable que los agricultores adopten un conjunto de innovaciones si al menos una de estas innovaciones puede proporcionarles beneficios significativos en el primer o segundo año.

6.25 UTILIZACIÓN DEL SISTEMA VALLERANI PARA RESTAURAR LAS TIERRAS SECAS DEGRADADAS DESTINADAS A LA FORESTACIÓN Y A LA PRODUCCIÓN AGROSILVOPASTORIL EN GOROM GOROM, BURKINA FASO³⁹

Organización responsable: Reach Italia (una ONG), en asociación con Deserto Verde (otra ONG), LuxDev, empresarios belgas y muchas otras partes interesadas.

Amenaza

El norte de Burkina Faso recibe de 300 a 500 mm de precipitaciones anuales. Oudalan, Seno y Soum se enfrentan a graves problemas de degradación de la tierra y desertificación. Debido al cambio climático y a las malas prácticas de aprovechamiento de los recursos, los suelos de estas tierras agropastorales están fuertemente degradados, con consecuencias para la fertilidad del suelo, la recarga de las aguas subterráneas, la densidad de los árboles, la cubierta herbácea y la disponibilidad de agua para el hombre y el ganado. La proporción de áreas desnudas, con costra y erosión es de alrededor del 26 %. La agricultura y la ganadería son las dos principales actividades en la zona, pero el agropastoralismo ha aumentado la presión sobre los ecosistemas ya precarios y frágiles, lo que ha obligado a las poblaciones a participar en actividades de trashumancia de largo alcance. El proceso de degradación está afectando negativamente las condiciones de vida de las personas, y la seguridad alimentaria.

Enfoque

Objetivo: restaurar las tierras seriamente degradadas para destinarlas a actividades agrosilvopastoriles y de forestación, a fin de mejorar la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente y estabilizar a las familias rurales en sus comunidades locales.

El enfoque adoptado en esta iniciativa fue el siguiente:

- Un planteo comunitario para el manejo de los recursos naturales priorizó

³⁹ Fuente: CILSS (2009).

la participación de las aldeas en las decisiones y acciones relacionadas con la implementación local.

- El trabajo mecánico se realizó con el sistema Vallerani; este sistema utiliza arados «Delfino», que permiten la creación mecánica de microcuencas en media luna, eficaces contra la erosión.
- Los métodos de plantación comprendieron la plantación directa de las especies forestales locales, cuya germinación y crecimiento han sido posibles gracias al agua recogida en las microcuencas y al uso de estiércol de cabra con semillas recogidas en la noche después de alimentar a las cabras con semillas maduras. Las semillas que han pasado por el estómago de los animales están protegidas de la depredación hasta la llegada de las lluvias, y brotan más fácilmente porque el estiércol es un fertilizante ideal, lo que determina tasas de germinación precoz del 95 %. Gracias a la plantación directa, las raíces se desarrollan gradual y verticalmente en busca de agua y se vuelven más profundas y resistentes a la sequía. La plantación directa en residuos animales que contienen las semillas de las especies locales (en particular, *Acacia raddiana*), más aptas para resistir a condiciones climáticas adversas, completadas por el trasplante de plantas producidas en vivero para las especies raras o difíciles de recoger (por ejemplo, *A. senegal* y *A. seyal*), permite también aumentar la biodiversidad. Las zonas de restauración se mantienen abiertas a los animales (es decir, sin cercas o guardias) porque el fuerte desarrollo de la capa herbácea en el primer año protege las plántulas. El sistema utiliza exclusivamente agua de lluvia, lo que ayuda a evitar la salinización del suelo.

Participación comunitaria. La tecnología es sólo parte del proceso de recuperación: se requiere un trabajo importante con las comunidades ubicadas aguas arriba y aguas abajo. Todas las comunidades participan en el proceso de manejo, identifican las zonas a restaurar, aclaran los usos de las áreas afectadas, planifican e implementan (por ejemplo, recolección y mantenimiento de semillas forestales de ecotipos locales, enriquecimiento del suelo y siembra). Las aldeas locales participan en la protección y defensa de las nuevas plantaciones y en el monitoreo y evaluación de los resultados del rebrote vegetativo mediante mediciones periódicas. Las reglas para la gestión sostenible de la tierra son adoptadas y respetadas por todos; en particular, se prohíbe instalar campamentos dentro o cerca de las zonas restauradas, cortar árboles y cortar con fines comerciales.

Metodología de extensión y capacitación. Los instructores proporcionan a la población local capacitación y educación ambiental, por ejemplo, fomentando la toma de conciencia sobre la necesidad de evitar el pastoreo excesivo. Asimismo, se imparte capacitación sobre el modo de utilizar el arado Delfino y sobre las técnicas para mejorar la productividad de la tierra.

Costos de implementación. El uso del arado Delfino, combinado con la plantación directa, proporciona cubierta leñosa a menos de la mitad del precio de las técnicas tradicionales normalmente utilizadas en el Sahel. El costo medio del proceso (incluye el tractor, el arado y el conductor del tractor) es de 150 euros por hectárea, en el caso de una rehabilitación anual de una superficie de 800 hectáreas.

Impacto⁴⁰

- *Tratamiento rápido y eficaz de grandes zonas degradadas en poco tiempo:* en 2009 se habían restaurado más de 4 000 hectáreas de tierras degradadas en el Sahel.
- *Fuerte reconstitución de la capa herbácea en el primer año después del trabajo mecánico:* la producción de forraje herbáceo aumentó en un factor de 5 a 30 en comparación con las tierras no manejadas. La producción de biomasa herbácea varió de 420 kg a 2 090 kg (materia seca) por hectárea; ello dio, en promedio, 1 250 kg de biomasa herbácea (materia seca) por hectárea desarrollada en sitios donde se extendió el sistema Vallerani, en comparación con un promedio de 90 kg (materia seca) por hectárea en parcelas de control. Esto representa un excedente de 22 a 106 días de pastoreo por unidad de ganado tropical por hectárea construida. Este suministro de forraje extra reduce la necesidad de cortar los arbustos para satisfacer las necesidades de forraje del ganado, incluso en los años en que la calidad de los pastos es baja.
- *Mejora significativa de la cubierta forestal (promedio de 685 árboles vivos por hectárea):* los árboles son capaces de crecer espontáneamente, incluso bajo la presión del pastoreo extensivo tradicional y en años de elevado estrés hídrico.
- *Tasa de supervivencia de árboles del 79 %:* en comparación, la tasa de supervivencia de las plantaciones convencionales de plántulas cultivadas en los viveros alcanza apenas el 50 % en el Sahel.
- *Mejora de la riqueza floral:* se identificaron 44 especies en parcelas tratadas, en comparación con 24 especies en los pastizales de control de los alrededores.
- *Mejora de la calidad de los pastos restaurados:* esta mejora se refleja en la elevada proporción de especies de pastos que generan un forraje de buena calidad, como *Panicum laetum* y *Schonefeldia gracilis*, y el retorno de especies de leguminosas como *Alysicarpus ovalifolius* y *Zornia glochidiata*.
- *Mejora de las propiedades hidrodinámicas del suelo:* comprende, en particular, una mejor infiltración, que favorece un mejor desarrollo radicular.
- *Producción mínima de dióxido de carbono* con respecto a la ganancia potencial.
- *Mejora de los ingresos de las familias rurales.*
- *Un alto nivel de participación de la comunidad,* como lo demuestra el considerable interés en la comunidad por la restauración de nuevas zonas.

⁴⁰ Estos impactos se obtuvieron a partir de la evaluación de una muestra de 605,09 hectáreas (de un total de 1 426,59 hectáreas), trabajada en Gorom Gorom entre 2001 y 2008 por Reach Italia y Deserto Verde.

Sostenibilidad

Se recomienda que, para que haya un manejo eficaz del sitio, exista un alto nivel de organización, especialmente en lo que respecta a las normas que rigen la protección, el uso y mantenimiento del sitio; que el suelo se trabaje adecuadamente con arados, que necesitan un buen mantenimiento; que la continuidad de la intervención se asegure gracias a la participación y responsabilidad de la población local para el uso sostenible de los productos, y que se realicen inversiones en proyectos de agua pastoral para crear nuevos puntos de riego, profundizando las «boulis» (piscinas artificiales) para evitar la trashumancia de las comunidades pastoriles en las zonas restauradas al buscar agua.

Enseñanzas adquiridas

- El éxito de las intervenciones de restauración depende de varios factores que afectan la eficacia del uso del arado, como el tipo de terreno (los suelos arenosos franco-arcillosos parecen ser los más eficaces, con estructuras que duran lo suficiente para promover la regeneración de las especies leñosas), la idoneidad del conductor del tractor, los objetivos de manejo de la tierra (en términos de área y densidad de medias lunas) y la elección de especies arbóreas locales adaptadas a la región (por ejemplo, *Acacia raddiana*, *A. senegal*, *A. nilotica* y *Ziziphus Mauritiana*).
- La aplicación a gran escala reduce el costo por hectárea y aumenta el impacto de las acciones para invertir la tendencia a la degradación y la desertificación.
- La aplicación parcial y limitada del sistema Vallerani ha producido resultados decepcionantes que están muy por debajo del potencial del sistema.
- Es esencial hacer participar a la población local y responsabilizarla en cada paso del proceso.
- Deben adoptarse medidas de salvaguardia durante el período necesario para que se «arraigue» el enfoque y la gestión de los resultados.
- Este tipo de enfoque parece particularmente adecuado para su implementación en el marco de la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel.

6.26 RESTAURACIÓN DE LAS TIERRAS SECAS CON SISTEMAS DE TERRAZA DE BANCO: EL VALLE DEL COLCA DEL PERÚ⁴¹

Amenaza

Debido a la falta de mantenimiento, los sistemas de terraza de banco en el Valle del Colca, que se remontan a 600 d.C., se han deteriorado y la población local ha perdido sus conocimientos tradicionales de las técnicas de restauración.

Enfoque

Se clarean las secciones demolidas y se eliminan y se separan los diversos materiales entre sí (en particular, piedras, capa superficial, subsuelo y malezas). Las bases se restauran, se construye un muro de piedra y el subsuelo se utiliza

41 Fuente: WOCAT (2007).

para rellenar la terraza. Esta tierra se consolida y luego se cubre con la capa superficial. Simultáneamente, se reconstruyen los sistemas complementarios de riego y drenaje.

Medidas de apoyo. Se plantan árboles nativos (*Schinus molle*, *Buddleia* spp. y *Cassia* spp.) y frutales (*Prunus salicifolia*), con una densidad media de 250 árboles por hectárea en la base de las paredes de la terraza como medida adicional para estabilizar las paredes, la diversificación de la producción y la mejora del microclima. Se adoptan medidas de conservación del suelo y el agua, como la mejora del barbecho, la labranza temprana, el camelleo y el cultivo intercalado para prevenir la futura degradación de la tierra.

Incentivos y costos. El 90 % de los usuarios de la tierra (2 160 familias) de la zona del proyecto aplicó la tecnología con incentivos (el proyecto cubrió el 65 % de los costos totales de mano de obra, herramientas y explosivos, etc.), mientras que el 10 % restante (240 familias), consciente de la necesidad de conservación del suelo y el agua, adoptó la tecnología sin incentivos.

Resultado

Se rehabilitó el 40 % de las terrazas en siete distritos (ocho microcuencas) del Valle del Colca. El 95 % de estas terrazas rehabilitadas se ha mantenido bien y los usuarios de la tierra están satisfechos con los beneficios, mientras que el 5 % restante de las terrazas rehabilitadas se ha dañado nuevamente debido a la falta de mantenimiento.

Impacto

La tecnología tradicional ha demostrado ser de gran valor y se adaptó a las condiciones locales. La acción comunitaria utilizada en este proyecto de rehabilitación de terrazas es parte de un enfoque sistemático más amplio e integrado que actualmente está extendido en la región andina; se ha establecido una red latinoamericana de gestión de cuencas. En Perú, una amplia gama de proyectos de desarrollo impulsados por las ONG utiliza este enfoque. Sin embargo, sólo hay una tendencia moderada en la adopción espontánea de la rehabilitación de la terraza, y se necesita más concienciación entre las comunidades locales.

Enseñanzas adquiridas

Es necesario invertir la tendencia actual al individualismo de los agricultores y reactivar las formas tradicionales perdidas de apoyo recíproco y mutuo, a fin de reducir los costos y permitir a los individuos implementar trabajos pesados. La propiedad es privada, pero se carece de títulos, una cuestión que restringe el acceso al crédito y a la asistencia técnica; por lo tanto, existe la necesidad de regularizar los títulos. Se necesita más investigación aplicada, capacitación y apoyo a la extensión para que la población local pueda realizar el trabajo muy especializado de reparación de secciones dañadas del sistema de terrazas. La restauración de la

terrazza debe complementarse con las prácticas de gestión sostenible de la tierra: por ejemplo, se debe evitar el pastoreo en las terrazas cortas con muros de piedra altos.

6.27 USO DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA REVERDECER EL DESIERTO: ARGELIA Y EGIPTO⁴²

Este estudio de caso ilustra el caso de dos países en los que la FAO, con apoyo financiero del Gobierno italiano y las contribuciones en especie de varias instituciones científicas italianas (proyecto FAO GCP/RAB/ 013/ITA), respondió a las solicitudes de apoyo en la transferencia de metodologías innovadoras sobre el uso de aguas residuales tratadas.

Organizaciones responsables: la FAO, la Dirección General de Bosques (Argelia), la Universidad de Maskara (Argelia), la Subsecretaría de Forestación y Medio Ambiente (Egipto), la Universidad de Alejandría (Egipto) y varias instituciones de investigación italianas, entre ellas, la Universidad de Basilicata y la Universidad de Tuscia.

Amenaza

En las tierras secas, la competencia por el agua dulce entre el uso agrícola y el uso doméstico tiene un efecto notable sobre los medios de subsistencia de las poblaciones. A menudo, en las zonas urbanas y periurbanas existe una escasez de agua dulce y una abundancia de aguas residuales. Las aguas residuales no tratadas pueden ser sumamente contaminantes, lo que reduce la calidad del agua en los ríos y otras masas de agua y provoca la salinización del suelo y la desertificación. Sin embargo, debido a la falta de agua dulce, las personas y los agricultores de las zonas urbanas y periurbanas no tienen más opción que utilizar agua de calidad marginal.

En los oasis saharianos argelinos de Brézina y Taghit, la combinación del agotamiento del agua y el crecimiento demográfico está llevando a la contaminación del agua subterránea. En Brézina, el río Seggueur ha recargado durante siglos las aguas subterráneas que sirven para el cultivo de palmeras y garantizan la supervivencia de las zonas río abajo hasta Daiet El Bagra. La presa de Larouia Khang, en la confluencia de los afluentes del río Seggueur, ha cambiado enormemente el equilibrio hidrogeológico del oasis Brézina y la región aguas abajo. El palmeral está muriendo y las aguas subterráneas se han contaminado con aguas residuales no tratadas que se liberan en la tierra. En Taghit, el agua de alcantarillado y los residuos industriales fluyen en depresiones, donde se encuentran la mayoría de las palmeras de los oasis.

En Egipto, el uso de aguas residuales para regar las plantaciones tanto urbanas como rurales está bien anclado en las tradiciones del Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Medio Ambiente. La más espectacular es la plantación de Luxor con *Khaya senegalensis*, cuyo crecimiento es notable. Sin embargo, estas plantaciones necesitan gestionarse de manera sostenible para garantizar su supervivencia y

42 Fuente: www.fao.org/forestry/TWW.

permitir su expansión. Debe mejorarse la calidad de las aguas residuales tratadas utilizadas para el riego, con el fin de reducir la contaminación del suelo y aumentar los efectos positivos de filtrado de los árboles.

Enfoque

Objetivos: En Argelia, producir aguas residuales de mejor calidad mediante el establecimiento de humedales construidos y, en Egipto, garantizar el manejo forestal sostenible y la futura expansión de la superficie forestal mediante el uso eficaz y seguro de aguas residuales tratadas para mitigar la desertificación, aumentar la fertilidad del suelo y crear mayores fuentes de ingresos (en particular, mediante la producción de madera de alta calidad, biomasa y créditos de carbono), a fin de apuntalar los medios de subsistencia de las poblaciones y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las plantaciones.

En Argelia, en el oasis de Brézina se construyó un humedal con el fin de tratar el agua de calidad secundaria para la producción de biomasa de madera. En el oasis de Taghit se construirán cuatro humedales para mejorar la calidad y disponibilidad del agua y para combatir la invasión de arena. El gobierno solicitó mejoras en los humedales construidos porque, si bien estos se consideran adecuados para las zonas rurales remotas (que no pueden costear la construcción y el mantenimiento de instalaciones convencionales de tratamiento de aguas residuales), sólo pueden aplicarse en pequeñas aldeas porque el proceso de filtrado requiere más tiempo y grandes extensiones de tierra. En Taghit, la implementación de cuatro humedales construidos en el oasis mejorará la calidad y el manejo de las aguas residuales tratadas descargadas en el río Zousfana, la única fuente de agua en la zona y, por lo tanto, protegerá el ecosistema de oasis.

En Egipto, la FAO apoyó la elaboración de un plan de manejo forestal para una plantación forestal regada con aguas residuales tratadas, situada en las tierras desérticas de Ismailia, al borde del Canal de Suez. La FAO organizó durante un mes una capacitación para técnicos forestales nacionales y expertos en metodologías de inventario forestal y recopilación de datos. En coordinación con todas las instituciones asociadas nacionales, la FAO también elaboró un plan de manejo forestal en el que se determinaban las limitaciones y oportunidades, y se formulaban recomendaciones para el futuro desarrollo de las plantaciones basadas en los objetivos ambientales, económicos y de desarrollo establecidos por la Subsecretaría de Forestación de Egipto.

En la zona desértica que rodea a la ciudad de Luxor se estableció una enorme planta de tratamiento de aguas residuales con el apoyo del Gobierno de los Estados Unidos de América, incluso una estación de bombeo para el riego de los bosques plantados. Actualmente, la superficie plantada es mucho menor que las capacidades de riego y, por ende, además del bosque de *Khaya senegalensis*, se decidió establecer plantaciones de *Jatropha curcas* con el objetivo de producir biocombustibles.

Sostenibilidad

Argelia y Egipto están interesados en ampliar las actividades del proyecto para mejorar la calidad de las aguas residuales tratadas. Esto requiere la aplicación de modernos sistemas de filtración para reducir las emisiones de dióxido de carbono y mejorar la fertilidad del suelo, así como capacitación en el uso seguro de las aguas residuales tratadas y en prácticas forestales y agroforestales. El uso seguro de las aguas residuales tratadas requiere que el sistema se mantenga adecuadamente en el tiempo. Fundamental será la participación continua de las instituciones gubernamentales a nivel nacional y de las ONG a nivel local.

Enseñanzas adquiridas

- La participación de las múltiples partes interesadas es esencial para lograr resultados sostenibles.
- En los oasis argelinos, las comunidades locales son los principales actores y beneficiarios de las actividades implementadas. Su participación es vital para asegurar la continuidad de las actividades del proyecto, y también se necesita una participación e implicación constantes a nivel ministerial.
- El marco reglamentario sobre el uso de aguas residuales tratadas se debe revisar y fortalecer.
- En Egipto, la ejecución de proyectos tuvo gran éxito en la capacitación y creación de una red de expertos forestales. Sin embargo, para garantizar la sostenibilidad de los bosques, el plan de manejo debe implementarse sobre el terreno y el Ministerio de Agricultura todavía tiene dificultades para aprobarlo debido a la falta de un marco normativo adecuado.

7 El camino a seguir

La restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas es más urgente y necesaria que nunca; de hecho, es esencial que la comunidad mundial resuelva los desafíos planteados por la desertificación, la inseguridad alimentaria, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, entre otras tendencias negativas. Los numerosos esfuerzos que ya se han realizado –con mayor o menor éxito– proporcionan las enseñanzas que sustentan estas directrices.

La restauración de las tierras secas debe considerarse como un proceso holístico que comprende una amplia gama de acciones dirigidas a abordar múltiples dimensiones: las políticas, la gobernanza, la capacidad financiera y técnica de las organizaciones y los individuos y la planificación, la gestión, el monitoreo y la evaluación de las iniciativas de restauración. Debería considerarse como parte integrante de las actuales estrategias adaptativas y multisectoriales de gestión sostenible de la tierra a nivel del paisaje. La sostenibilidad económica, social y ambiental debe ser el objetivo final de todas las iniciativas de restauración.

Sin embargo, no hay una receta instantánea para la restauración en las tierras secas. Estas directrices aspiran a tener un alcance global y deben adaptarse a los contextos regionales y locales. Presentan los componentes esenciales para la planificación, implementación y sostenibilidad de las iniciativas de restauración que contribuyen a fortalecer la resiliencia ecológica y social y a generar beneficios para los medios de subsistencia a nivel local.

Los profesionales no pueden llevar a cabo la restauración solos; los encargados de la formulación de políticas y otros responsables de la toma de decisiones en todos los niveles deben hacer su parte. Desde el nivel central hasta la unidad administrativa más pequeña, el diálogo entre los múltiples sectores y partes interesadas contribuirá a abordar las causas profundas de la degradación, mejorar las políticas y la gobernanza, garantizar el régimen de tenencia, apoyar los mercados y atraer las inversiones. Los profesionales y técnicos, los encargados de la formulación de políticas y otras entidades responsables de tomar decisiones también necesitan la ayuda de redes, asociados y donantes para aumentar sus capacidades técnicas y financieras.

Difusión y adaptación de las directrices a los contextos locales

Las directrices se promoverán, difundirán y traducirán a otros idiomas, según convenga, para ponerlas a disposición de los actores locales y favorecer su utilización y adaptación a los diferentes contextos locales, nacionales y regionales. Se organizarán talleres de capacitación e instancias de información para fomentar la difusión y el uso de las presentes directrices y brindar oportunidades a fin de que las partes interesadas compartan sus experiencias sobre el terreno y recopilen buenas prácticas y enseñanzas adquiridas.

Continuación del trabajo en redes y colaboración regional e internacional

En el curso de la elaboración de estas directrices se estableció una red informal de profesionales con diferentes competencias y conocimientos (a nivel de campo y de políticas, y de la comunidad científica, del sector privado, de las ONG y de los asociados para el desarrollo).

La consolidación de esta red y su ampliación a otros países y regiones y asociados potenciales es esencial para continuar compartiendo experiencias, conocimientos y contactos para futuras colaboraciones, ampliando y facilitando la comunidad de capacitadores y construyendo vínculos entre los profesionales y los políticos para impulsar la aplicación de las directrices.

La comunidad responsable de la restauración de tierras secas necesita capitalizar los programas e iniciativas de cooperación regional e internacional. Una colaboración transfronteriza y regional es necesaria para mejorar la conservación de las especies y garantizar un suministro sostenible de semillas para la restauración de bosques y paisajes degradados comparables o transfronterizos. Los países tendrán la oportunidad de demostrar y hacer visibles las contribuciones de las tierras secas a nivel nacional, regional e internacional basándose en la Iniciativa 20 × 20 en América Latina y en otras iniciativas regionales, como la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel, y el Programa de la Asociación de Colaboración sobre los Bosques del Mediterráneo, así como en iniciativas mundiales como la AGRPF y el Mecanismo para la Restauración de Bosques y Paisajes⁴³, a fin de lograr cumplir el Desafío de Bonn y los objetivos de Aichi de la Convención sobre la Diversidad Biológica.

Estas directrices indican que la restauración debe considerarse en toda la cadena de valor del mercado, desde la semilla hasta el producto final. Las semillas constituyen a menudo el punto de partida en la restauración, ya sea que implique la regeneración natural asistida o la plantación. La colaboración regional en la creación de una red de centros regionales de suministro de semillas es esencial para el desarrollo de cadenas de valor para las especies nativas aptas a la construcción de paisajes forestales resilientes en las tierras secas. Por ejemplo, en el marco de la iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel, y sobre la base de una asociación con la ABSM, se ha identificado al Centro Nacional de Semillas Forestales de Burkina Faso y al Centro de Semillas Forestales del Instituto de Investigación forestal de Kenia como las instituciones líderes capaces de suministrar un apoyo técnico para el desarrollo de cadenas de valor de semillas en los países participantes de la Gran Muralla Verde en África occidental y África oriental. Se necesitarán centros de semillas en otras regiones de tierras secas para apoyar la provisión de semillas para la restauración.

Asimismo, es necesario un esfuerzo importante para fortalecer la gobernanza local y desarrollar una red de líderes locales y defensores de la restauración. Esto puede hacerse fortaleciendo las organizaciones comunitarias, las administraciones locales, las organizaciones de productores forestales y las pequeñas y medianas empresas.

43 Mecanismo para la Restauración de Bosques y Paisajes: www.fao.org/forestry/flrm.

Fortalecer la movilización de recursos

Las oportunidades de financiamiento que surgen de los diversos instrumentos de crédito a nivel local y mundial deben estudiarse y utilizarse con mayor profundidad para avanzar en la restauración y la aplicación de estas directrices. Hay varios asociados y partes interesadas que están desarrollando y aplicando proyectos en el terreno, cofinanciados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial en los países de tierras secas; tales proyectos son excelentes formas de complementar los esfuerzos nacionales para aplicar las directrices.

Fortalecer los vínculos con la investigación

Una serie de redes de investigación regionales y mundiales está activa en las regiones secas, entre ellas, la *Global Restoration Network*, red mundial de la Sociedad para la Restauración Ecológica, la Red Mundial de Enfoques y Tecnologías de la Conservación y la *Restoring Natural Capital Alliance*, alianza para la restauración del capital natural. Es esencial crear vínculos entre estas iniciativas, los profesionales y técnicos de la restauración y las comunidades, de manera de poder aplicar los resultados de la investigación sobre el terreno, combinar los nuevos conocimientos con las prácticas tradicionales, definir los elementos de éxito en la restauración de las tierras secas por contexto específico, y apoyar el monitoreo, la documentación y difusión de las mejores prácticas sobre el terreno.

Monitoreo continuo, evaluación y presentación de informes sobre la restauración en las tierras secas

La FAO y el Instituto de Recursos Mundiales, con el apoyo del Grupo de Estados de África, del Caribe y del Pacífico - Unión Europea, la UICN y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, organizaron la primera Semana de monitoreo de la restauración de las tierras secas⁴⁴ en Roma, Italia, a principios de 2015. Los participantes adoptaron la Promesa de Roma, que es un llamado a la acción para mejorar el monitoreo y la evaluación de las tierras secas con el propósito de su manejo sostenible y restauración. En el monitoreo de este evento, muchos asociados están colaborando para llevar a cabo la primera evaluación mundial de las tierras secas utilizando *Collect Earth* (una herramienta simple de detección remota desarrollada por la FAO; véase el Recuadro 3.1). Este es un primer paso en la implementación de la Promesa de Roma y construirá una base sólida para apoyar los esfuerzos de monitoreo de la restauración. Existen otras herramientas disponibles que permiten recopilar información de referencia a diferentes niveles, y pueden así ayudar en la planificación y el monitoreo de los esfuerzos de restauración. La herramienta para el monitoreo y la presentación de informes sobre la restauración de los bosques y paisajes que se presenta en estas directrices se publicará en línea, con el fin de ayudar a los países, las partes interesadas y los asociados a efectuar el monitoreo y la notificación de sus intervenciones de restauración en las tierras secas.

44 www.fao.org/forestry/aridzone and www.fao.org/dryland-forestry.

Glosario

- Biodiversidad (Convenio sobre la Diversidad Biológica).** Variabilidad de los organismos vivos de todas las procedencias, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte. Incluye la diversidad dentro de una especie y entre las especies, así como de los ecosistemas.
- Bosque (FAO, 2010f).** Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas, dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 %, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.
- Cambio climático (IPCC).** Variación en el estado del clima, que puede detectarse (por ejemplo, utilizando pruebas estadísticas) por el promedio de los cambios o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un largo período, por lo general durante décadas o más.
- Captación de agua (Mekdaschi Studer y Liniger, 2013).** Recolección y manejo del flujo de agua de inundaciones y del agua pluvial con el fin de aumentar la disponibilidad hídrica destinada al uso doméstico y agrícola, así como al mantenimiento del ecosistema.
- Degradación de la tierra (CNULD).** Reducción o pérdida, en áreas áridas, semiáridas o subhúmedas secas, de la productividad económica y la complejidad de las tierras de cultivos de secano, de regadío, pastizales, bosques y tierras forestales a causa de los usos de la tierra o de un proceso o combinación de procesos, incluidos los derivados de las actividades humanas y las tendencias de ocupación, como i) la erosión del suelo causada por el viento o el agua; ii) el deterioro de las propiedades físicas, químicas, biológicas o económicas del suelo y iii) la pérdida a largo plazo de la vegetación natural.

Degradación del bosque (www.fao.org/docrep/015/i2479e/i2479e00.pdf).	La disminución de la capacidad del bosque para suministrar bienes y servicios.
Desarrollo de capacidades (OCDE).	Proceso por el cual se fomenta, se fortalece y se mantienen dichas capacidades en el tiempo.
Desertificación (CNULD).	Degradación de los suelos de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas debido a diversos factores, entre ellos, las variaciones climáticas y la actividad humana.
Enfoque de paisaje (FAO, 2012c).	Se trata de un proceso a gran escala de manera integrada y multidisciplinaria, que combina la gestión de los recursos naturales con las cuestiones relativas al medio ambiente y a los medios de subsistencia. El enfoque de paisaje difiere de los enfoques ecosistémicos en que puede incluir múltiples ecosistemas. Asimismo, tiene en cuenta las actividades humanas y las instituciones, considerándolos parte integrante del sistema y no como agentes externos. Este enfoque reconoce que las causas fundamentales de los problemas pueden no ser específicas para un sitio y, en una perspectiva de desarrollo, es esencial integrar a múltiples partes interesadas para negociar e implementar las acciones previstas.
Entorno propicio (FAO, 2010a).	Contexto en el cual los individuos y las organizaciones transforman su potencial en acción, y en el que se llevan a cabo los procesos de desarrollo de capacidades. Comprende el marco institucional de un país, sus reglas implícitas y explícitas, sus estructuras de poder, y el entorno jurídico y normativo en el que actúan los individuos y las organizaciones.
Especie invasiva (FAO, 2010f).	Especies que no son nativas de un ecosistema determinado y cuya introducción y propagación causa, o puede causar, daños socioculturales, económicos o medioambientales, o bien puede ser perjudicial para la salud del hombre.
Especies culturales clave (Garibaldi y Turner, 2004).	Especies de importancia cultural, que configuran en gran medida la identidad de un pueblo, como se refleja en la función clave que desempeñan en la alimentación, los suministros de materiales, los medicamentos o las prácticas espirituales.

Forestación (FAO, 2010f).	Establecimiento de bosques mediante plantación o siembra deliberada en una tierra que, hasta ese momento, no se había clasificado como bosque.
Gestión adaptativa (EEM).	Proceso sistemático de mejora continua de las políticas y prácticas de gestión, que consiste en aprender de los resultados de políticas y prácticas utilizadas anteriormente. En la gestión activa de adaptación se trata a la gestión como a un experimento deliberado con el objetivo de aprender.
Otras tierras boscosas.	Tierra no definida como «bosque» que se extiende por más de 0,5 hectáreas; posee árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel de 5 a 10 % o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos, o con una cubierta mixta de arbustos, matorrales y árboles superior a 10 %. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.
Pagos por servicios ambientales (www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf).	Transacciones voluntarias mediante las cuales por lo menos por un comprador le «compra» un servicio ambiental bien definido a al menos un proveedor, siempre y cuando el servicio se preste de forma continua.
Paisaje forestal (Maginnis y Jackson, 2005).	Paisaje que está, o ha estado, dominado por bosques y tierras boscosas, y que continúa produciendo bienes y servicios forestales.
Participación (www.fao.org/Participation/ourvision.html).	Proceso de participación equitativa y activa de todas las partes interesadas en la formulación de políticas y estrategias de desarrollo y en el análisis, planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de las actividades de desarrollo. Para facilitar un proceso de desarrollo más equitativo, las partes interesadas desfavorecidas necesitan ganar autonomía y aumentar sus conocimientos, su nivel de influencia y la capacidad de control de sus propios medios de subsistencia, incluso las iniciativas de desarrollo que les conciernen.
Reforestación (FAO, 2010f).	Restablecimiento de bosque mediante plantación o siembra deliberada en tierra clasificada como bosque.

Regeneración natural gestionada por los agricultores (Haglund <i>et al.</i>, 2011).	Práctica de manejo y protección activa de árboles y arbustos no plantados, con el fin de aumentar el valor o la cantidad de vegetación leñosa presente en la finca.
Resiliencia (Walker <i>et al.</i>, 2004).	Capacidad de un sistema social o ecológico para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras sufre cambios, a fin de conservar esencialmente las mismas funciones, estructura, identidad y respuestas.
Restauración de bosques y paisajes (Rietbergen-McCracken, Maginnis y Sarre, 2007).	Proceso planificado con el fin de recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en los paisajes que se desboscaron o sufrieron degradación.
Restauración ecológica (Society for Ecological Restoration).	Proceso que consiste en facilitar la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido.
Seguridad alimentaria (FAO, FIDA y PMA, 2014).	Situación que existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana.
Sequía (CNUCLD).	Fenómeno que se produce cuando las precipitaciones han estado muy por debajo de los niveles normalmente registrados, y causan serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de recursos.
Tierras secas (EEM).	Zonas donde el valor del índice de aridez es inferior a 0,65; es decir, zonas donde la evapotranspiración potencial anual media es al menos 1,5 veces superior al promedio anual de precipitaciones.

Vulnerabilidad (IPCC).

La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad depende de la naturaleza, el alcance y el ritmo del cambio climático y de las variaciones climáticas a la que está expuesto un sistema, así como a su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

Referencias, lecturas complementarias, herramientas, directrices, otros estudios de caso y sitios web

REFERENCIAS Y LECTURAS COMPLEMENTARIAS

Adeel, Z., King, C., Schaaf, T., Thomas, R. y Schuster, B. 2008. *People in marginal drylands: managing natural resources to improve human wellbeing*. A policy brief based on the Sustainable Management of Marginal Drylands (SUMAMAD) project. United Nations University.

Aronson, J., Milton, S., Blignaut, J. y Raven, P. 2007. *Restoring natural capital: science, business, and practice*. Washington, DC, Island Press.

Bainbridge, D.A. 2007. *A guide for desert and dryland restoration: new hope for arid lands*. Washington, DC, Island Press.

Bainbridge, D.A. 2012. Restoration of arid and semi-arid lands. *En: J. Van Andel, y J. Aronson, (eds). Restoration ecology: the new frontier*. Chichester, UK, Blackwell Publishing, John Wiley y Sons, Ltd.

Berrahmouni, N., Regato, P., Ellatifi, M., Daly-Hassen, H., Bugalho, M., Bensaid, S., Diaz, M. y Aronson, J. 2009. Chapter 17. Ecoregional Planning for Biodiversity Conservation. *En: J. Aronson, J.S. Pereira y J.G. Pausas, (eds). Cork oak woodlands in transition: ecology, adaptive management, and restoration of an ancient Mediterranean ecosystem*. Island Press book series on the science and practice of ecological restoration. Society of Ecological Restoration International.

Bhagwat, S.A. y Rutte, C. 2006. Sacred groves: potential for biodiversity management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(10): 519–524.

Blay, D. 2004. *Rehabilitation of degraded lands in Sub-Saharan Africa: lessons learned from selected case studies*. Forestry Research Network for Sub-Saharan Africa y IUFRO Special Programme for Developing Countries (disponible en: www.fornis.net/system/files/synthesis_all.pdf).

Bozzano, M., Jalonen, R., Thomas, E., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordács, S., Smith, P. y Loo, J., eds. 2014. *Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species*. State of the World's Forest Genetic Resources Thematic Study. Roma, FAO y Bioversity International.

Braatz, S. 2012. Building resilience for adaptation to climate change through sustainable forest management. *En: FAO/OECD. Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop. Roma, FAO (disponible en: www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e09.pdf).

Buffle, P. y Reij, C. 2012. *Land rehabilitation on the central plateau of Burkina Faso and building resilience to climate change through farmer-managed natural regeneration in Niger*. Ecosystem and Livelihoods Adaptation Network.

Buresh, R.J. y Tian, G. 1998. Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa. *Agroforestry Systems*, 53: 51–76.

Chidumayo, E.N. y Gumbo, D.J., eds. 2010. *The dry forests and woodlands of Africa: managing for products and services*. Londres, Earthscan (disponible en: www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BGumbo1001.pdf).

Chirino, E., A. Vilagrosa, A., Cortina, J., Valdecantos, A., Fuentes, D., Trubat, R., Luis, V.C., Puertolas, J., Bautista, S., Baeza, M.J., Peñuelas, J.L. y Vallejo, V.R. 2009. Ecological restoration in degraded drylands: the need to improve the seedling quality and site conditions in the field. *En: S.P. Grossman, ed. Forest management*. Nova Science Publishers, Inc.

CILSS. 2009. *Récupération des glacis dénudés à des fins sylvo-pastorales*. Comité permanent Inter-États de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS).

CIRAD-CTFT. 1989. Mémento du forestier. Ministère de la Coopération et du Développement, Paris.

Clewell, A., Rieger, J. y Munro, J. 2000. *Guidelines for developing and managing ecological restoration projects*. Tucson, EE.UU., Society for Ecological Restoration (disponible en: www.ser.org/docs/default-document-library/ser_international_guidelines.pdf).

Clewell, A.F. y Aronson, J. 2013. *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession*. Segunda edición. Washington, DC, Island Press.

Colomer, R., Regato y Enciso Encinas, E. 2014. Mediterranean Mosaic Project. Shouf Biosphere Reserve restoration plan.

Davies, J., Poulsen, L., Schulte-Herbrüggen, B., Mackinnon, K., Crawhall, N., Henwood, W.D., Dudley, N., Smith, J. y Gudka, M. 2012. *Conserving dryland biodiversity*. International Union for Conservation of Nature, United Nations Environment Programme–World Conservation Monitoring Programme y United Nations Convention to Combat Desertification.

deMarsh, P., Boscolo, M., Savenije, H., Grouwels, S., Zapata, J., Campbell, J. y Macqueen, D. 2014. *Making change happen: what can governments do to strengthen forest producer organizations?* Forest and Farm Facility Working Paper. Roma, FAO, Forest and Farm Facility, Tropenbos International e International Family Forestry Alliance.

Deweese, P., Place, F., Scherr, S.J. y Buss, C. 2011. *Investing in trees and landscape restoration in Africa: what, where and how*. Washington, DC, Program on Forests (PROFOR).

Dobie, P. 2003. A future for the drylands? *Review of European Community e International Environmental Law*, 12(2): 140–148.

Falkenmark, M., Berntell, A., Jagerskog, A., Lundqvist, M., Matz, M. y Tropp, H. 2007. *On the verge of a new water scarcity: a call for good governance and human ingenuity*. SIWI Policy Brief. Stockholm International Water Institute (SIWI).

FAO. 1989. *Arid zone forestry: a guide for field technicians*. FAO Conservation Guide. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/t0122e/t0122e00.htm).

FAO. 2000a. *Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos*. Boletín de tierras y aguas de la FAO No. 8., Roma (disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf>).

FAO. 2000b. *Management of natural forests of dry tropical zones*. FAO Conservation Guide. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/005/w4442e/w4442e0b.htm).

FAO. 2004. *Simpler forest management plans for participatory forestry*. FAO–FONP Working Paper. Roma.

FAO. 2007. *Manejo del Fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego*. Documento de Trabajo sobre el Manejo del Fuego No.17. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/009/j9255s/j9255s00.htm)

FAO. 2009. *Enhancing stakeholder participation in NFPs: tools for practitioners*. Roma.

FAO. 2010a. *Enhancing FAO's practices for supporting capacity development of member countries*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/013/i1998e/i1998e00.htm).

FAO. 2010b. *Guidelines on sustainable forest management in drylands of sub-Saharan Africa*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/012/i1628e/i1628e00.pdf).

FAO. 2010c. *Planted forests in sustainable forest management: a statement of principles*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/012/al248e/al248e00.pdf).

FAO. 2010d. *Fighting sand encroachment - lessons from Mauritania*. FAO Forestry Paper No. 158. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/012/i1488e/i1488e00.htm).

FAO. 2010e. *Forests and climate change in the Near East Region*. Roma.

FAO. 2010f. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Términos y definiciones. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/014/am665s/am665s00.pdf).

FAO. 2011a. *Reforming forest tenure: issues, principles and process*. FAO Forestry Paper No. 165. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i2185e/i2185e00.pdf).

FAO. 2011b. *Gestion des plantations sur dunes*. Document de travail sur les forêts et la foresterie en zones arides, No. 3 (disponible en: www.fao.org/docrep/014/mb043f/mb043f00.pdf).

FAO. 2012a. Bosques, árboles y seres humanos juntos en un paisaje vivo: una clave de desarrollo rural. *Documento presentado en el 21.º período de sesiones del Comité Forestal, Roma, Italia, 24-28 de septiembre de 2012* (disponible en: www.fao.org/docrep/meeting/026/me435s.pdf).

FAO. 2012b. *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*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/016/i2801s/i2801s.pdf).

FAO. 2012c. Mainstreaming climate-smart agriculture into a broader landscape approach. Background paper for the Second Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change (disponible en: www.fao.org/docrep/016/ap402e/ap402e.pdf).

FAO. 2012d. Ampliación de la base financiera para una ordenación forestal sostenible. Documento de antecedentes preparado para el 21.º período de sesiones

del Comité Forestal de la FAO, 24–28 de septiembre de 2012 (disponible en: www.fao.org/docrep/meeting/026/me430s.pdf).

FAO. 2013a. Towards food security and nutrition: increasing the contribution of forests and trees. *En: Forests for livelihoods and food security*.

FAO. 2013b. *Resilient livelihoods: disaster risk reduction for food and nutrition security framework programme*. Roma.

FAO. 2013c. *State of Mediterranean Forests 2013*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/017/i3226e/i3226e.pdf).

FAO. 2014a. *The State of the World's Forest Genetic Resources*. Roma (disponible en: www.fao.org/3/a-i3825e.pdf).

FAO. 2014b. *El estado de los bosques del mundo 2014*. Roma (disponible en: www.fao.org/3/a-i3710s.pdf).

FAO y Global Mechanism of the UNCCD. 2015. *Sustainable finance for forest and landscape restoration: financing opportunities, challenges, and the way forward*. Discussion Paper.

FAO, IFAD y WFP. 2014. *The state of Food Insecurity in the World 2014: strengthening the enabling environment for food security and nutrition*. FAO, International Fund for Agricultural Development (IFAD) and World Food Programme (WFP). Roma.

FAO, Mountain Partnership Secretariat, UNCCD, SDC y CDE. 2011. *Highlands and drylands: mountains, a source of resilience in arid regions*. Publicado por FAO, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Mountain Partnership, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), y Center for Development and Environment of Bern University (CDE), con el apoyo de un grupo internacional de expertos. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i2248e/i2248e00.pdf).

Faye, M., Weber, J., Abasse, T., Boureima, M., Larwanou, M., Bationo, A., Diallo, B., Sigué, H., Dakouo, J.M., Samaké, O. y Diaité, D. 2011. Farmers' preferences for tree functions and species in the West African Sahel. *Forests, Trees and Livelihoods*, 20(2–3): 113–136.

Fernandes, P.M. 2013. Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change. *Landscape and Urban Planning*, 110(0): 175–182.

Field, C.B., Barros, V.R., Mach, K.J. *et al.* 2014. Technical summary. *En:* 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 y L.L. White, eds. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. Parte A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, y Nueva York, EE.UU., Cambridge University Press.

Garibaldi, A. y Turner, N. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society*, 9(3).

GM-UNCCD. 2008. *International experts consultation: desertification, migration & local development*. Global Mechanism-United Nations Convention to Combat Desertification (GM-UNCCD).

Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O. y Townshend, J.R.G. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160): 850–853.

Haglund, E., Ndjeunga, J., Snook, L. y Pasternak, D. 2011. Dry land tree management for improved household livelihoods: farmer managed natural regeneration in Niger. *Journal of Environmental Management*, 92(7): 1696–1705.

Hatcher, J. 2009. *Diálogo, consenso y visión. Desarrollo territorial participativo y negociado más que metodología. Una estrategia para la interacción territorial y la integración*. FAO Land Tenure Working Paper 12. Roma (disponible en: www.fao.org/publications/card/en/c/26b72600-20da-4e85-8e3e-8376b0b8799f/)

Heidelberg, A., Neuner, H., Osepashvili, I. y Schulzke, R. 2011. *Forest restoration guidelines*. WWF Caucasus Programme Office, WWF Germany (disponible en: www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/14._wwf_2011_forest_restoration_guidelines.pdf).

Hooke, J., Van Wesemael, B., Torri, D., Castillo, V., Cammeraat, E. y Poesen, J. 2007. *Combating land degradation by minimal intervention: the connectivity reduction approach*. Universidad de Portsmouth (disponible en: www.port.ac.uk)

ICRAF. 2013. *Charcoal: a driver of dryland forest degradation in Africa?* Fact sheet – Agroforestry World Blog. Nairobi, World Agroforestry Centre (ICRAF).

Iiyama, M., Neufeldt, H., Dobie, P., Njenga, M., Ndegwa, G. y Jamnadass, R. 2014. The potential of agroforestry in the provision of sustainable woodfuel in sub-Saharan Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6: 138–147.

International Trade Center. 2009. *Market News Service: gum arabic and gum resins*. 3 de septiembre de 2009 (disponible en: www.ngara.org/GumArabic_ResinsMarketNewsService_Sept09.pdf).

IPCC. 2014. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. IPCC Working Group II Fifth Assessment Report. Technical summary. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

ITTO. 2002. Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados. Serie de políticas forestales de la OIMT No. 13 (disponible en: www.itto.int/policypapers_guidelines/).

IUCN. n.d. *WISP: World Initiative for Sustainable Pastoralism*. Nairobi, International Union for Conservation of Nature (IUCN) Eastern Africa Regional Office (disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/wisp_generic_brochure_on_pastoralism.pdf).

IUCN y World Resources Institute. 2014. *A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level*. Working Paper (road-test edition). Gland, Switzerland, International Union for Conservation of Nature (IUCN) (disponible en: www.iucn.org/publications).

Jiang, W., Cheng, Y., Yang, X. y Yang, S. 2013. Chinese Loess Plateau vegetation since the Last Glacial Maximum and its implications for vegetation restoration. *Journal of Applied Ecology*, 50(2): 440–448.

Jiao, J., Zhang, Z., Bai, W., Jia, Y. y Wang, N. 2012. Assessing the ecological success of restoration by afforestation on the Chinese Loess Plateau. *Restoration Ecology*, 20(2): 240–249.

Kaale, B.K. 2001. *Forest landscape restoration: Tanzania country report*. International Union for Conservation of Nature (IUCN)/WWF.

Le Floc'h, É. y Aronson, J. 2013. *Les arbres des déserts: enjeux et promesses*. París, Actes Sud Editions.

Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. y Gurtner, M. 2011. *Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa*. TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies y FAO (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).

Maginnis, S. y Jackson, W. 2005. *Restoring forest landscapes*. Gland, Suiza, International Union for Conservation of Nature (IUCN) (disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/restoring_forest_landscapes.pdf).

Mansourian, S. 2009. Forests in arid zones: issues, priorities and ideas for joint action. Background paper for discussion at the 13th World Forestry Congress, Buenos Aires, Argentina.

Mansourian, S., Aquino, L., Erdmann, T.K. y Pereira, F. 2014. A comparison of governance challenges in forest restoration in Paraguay's privately-owned forests and Madagascar's co-managed state forests. *Forests*, 5(4): 763–783.

Mansourian, S., Vallauri, D. y Dudley, N. 2005. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York, EE.UU., Springer.

Mazzucato, V., Niemeijer, D., Stroosnijder, L. y Röling, N. 2001. *Social networks and the dynamics of soil and water conservation in the Sahel*. Gatekeeper Series No. 101. Londres, International Institute for Environment and Development.

MEA. 2005. *Millennium ecosystem assessment: ecosystems and human well-being: current state and trends*. Volumen 1, Capítulo 22. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Washington, DC, World Resources Institute.

Mekdaschi Studer, R. y Liniger, H. 2013. *Water harvesting: guidelines to good practice*. Berna, Centre for Development and Environment; Amsterdam, Países Bajos, Rainwater Harvesting Implementation Network; Wageningen, Países Bajos, MetaMeta y Roma, International Fund for Agricultural Development (disponible en: www.wocat.net/fileadmin/user_upload/documents/Books/WaterHarvesting_lowresolution.pdf).

Ministry of Environment. 2009. *Lebanon's National Forest Fire Management Strategy*. Gobierno del Líbano.

Mukuria Muturi, G. 2012. *Ecological impacts of Prosopis invasion in riverine forests of Kenya*. Wageningen, Países Bajos, Wageningen University.

Neely, C., Bunning, S. y Wilkes, A. 2009. *Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change: implications and opportunities for mitigation and adaptation*. Roma, FAO.

Newton, A.C. y Tejedor, N. 2011. Principios y Práctica de la Restauración del Paisaje Forestal Estudios de caso en las zonas secas de América Latina. Gland, Suiza, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-017-es.pdf>).

Prokofieva, I., Wunder, S. y Vidale, E. 2012. *Payments for environmental services: a way forward for Mediterranean forests?* EFI Policy brief 7. Helsinki, European Forest Institute (EFI).

Rego, F., Rigolot, E., Fernandes, P., Montiel, C. y Sande Silva, J. 2010. *Towards integrated fire management*. EFI Policy Brief 4. Helsinki, European Forest Institute (EFI), (disponible en: www.efi.int/files/attachments/publications/efi_policy_brief_4_en.pdf).

Reij, C., Tappan, G. y Smale, M. 2009. *Agroenvironmental transformation in the Sahel: another kind of «Green Revolution»*. IFPRI Discussion Paper. International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Rietbergen-McCracken, J., Maginnis, S. y Sarre, A. 2007. *The forest landscape restoration handbook*. International Union for Conservation of Nature e International Tropical Timber Organization. Londres, Earthscan.

Rufino, R.L. 1989. *Terraceamento*. En: Manual Técnico do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo, Curitiba. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Paraná. pp. 218-235

Sacande, M., Berrahmouni, N. y Hargreaves, S. 2015. Community participation at the heart of Africa's Great Green Wall restoration model. Documento preparado para el XIV Congreso Forestal Mundial, Durban, Sudáfrica, 7-11 de Septiembre de 2015.

Savory, A. 1999. *Holistic management: a new framework for decision making*. Washington, DC, Island Press.

SER. 2004. *The SER primer on ecological restoration*. Society for Ecological Restoration (SER). Science and Policy Working Group (disponible en: www.ser.org).

Simons, A.J. y Leakey, R.R.B. 2004. Tree domestication in tropical agroforestry. En: P.K.R. Nair, M.R. Rao y L.E. Buck, eds. *New vistas in agroforestry*, pp. 167-181. Nueva York, EE.UU., Springer.

Simonsen, S.H., Biggs, R., Schlütter, M., Schoon, M., Bohensky, E., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T., Kotschy, K., Leitsch, A., Quinlan, A., Peterson, G. y Moberg, F. 2014. *Applying resilience thinking: seven principles for building resilience in social-ecological systems*. Stockholm Resilience Center.

Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. y Mosseler, A. 2009. *Forest resilience, biodiversity, and climate change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems*. Technical Series No. 43. Montreal, Canadá, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

CNULD. 1994. *Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación*. París. Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD)

UNCCD. 2011. *Desertification: a visual synthesis*. Bonn, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).

UNCCD. n.d. Desertification and gender. UNCCD thematic Fact Sheet Series. Bonn, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).

UNDP-UNCCD. 2011. *The forgotten billion: MDG achievement in the drylands*. Bonn, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) y United Nations Development Programme (UNDP).

UNEP. 1992. *World atlas of desertification*. London, UK and Baltimore, USA, United Nations Environment Programme (UNEP).

UNEP-WCMC. 2007. *A spatial analysis approach to the global delineation of drylands areas of relevance to the CBD Programme of Work on Dry and Subhumid Lands*. Dataset based on spatial analysis between WWF terrestrial ecoregions and aridity zones. United Nations Environment Programme-World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC).

UNESCO. 2012. *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 4: Gestión del agua en un contexto de incertidumbre y riesgo. Visión general de los mensajes más importantes*. París, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R. y Kinzig, A. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2): 5.

Whaley, O.Q., Beresford-Jones, D.G., Milliken, W., Orellana, A., Smyk, A. y Leguía, J. 2010. An ecosystem approach to restoration and sustainable management of dry forest in southern Peru. *Kew Bulletin*, 65: 613–641.

WOCAT. 2007. *Where the land is greener: case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide*, editado por H. Liniger y W. Critchley. World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT).

World Agroforestry Center. 2014. *Treesilience: an assessment of the resilience provided by trees in the drylands of Eastern Africa*. Nairobi.

World Bank. 2004. *Anatolia Watershed Rehabilitation Project appraisal document*. Washington, DC.

World Bank. 2012. *Anatolia Watershed Rehabilitation Project implementation completion and results report*. Washington, DC.

Zolli, A. y Healy, A.M. 2013. *Resilience: why things bounce back*. Simon & Schuster, Nueva York.

HERRAMIENTAS Y DIRECTRICES PARA LOS ENCARGADOS DE LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS Y OTROS ÓRGANOS DE DECISIÓN

FAO. 2006. *Manejo del fuego. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Principios y acciones estratégicas*. Documento de Trabajo sobre el Manejo del Fuego No. 17. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/009/j9255s/j9255s00.htm).

FAO. 2010. *Mejorar las prácticas de apoyo de la FAO al fortalecimiento de las capacidades de los países miembros*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/015/i1998s/i1998s00.htm).

FAO. 2010. *Guidelines on sustainable forest management in drylands of sub-Saharan Africa*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/012/i1628e/i1628e00.pdf).

FAO. 2010. *Planted forests in sustainable forest management: a statement of principles*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/012/al248e/al248e00.pdf).

FAO. 2012. *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*. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/016/i2801s/i2801s.pdf).

FAO. 2013. *Promoviendo la agroforestería en la agenda política. Una guía para tomadores de decisiones*, por G. Buttoud, en colaboración con O. Ajayi, G. Detlefsen, F. Place y E. Torquebiau. Documentos de trabajo en agroforestería no. 1. Roma. (disponible en: www.fao.org/3/a-i3182s.pdf).

FAO, Mountain Partnership Secretariat, UNCCD, SDC y CDE. 2011. *Highlands and drylands: mountains, a source of resilience in arid regions*. Published by FAO, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Mountain Partnership, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), y Center for Development and Environment of Bern University (CDE), con el apoyo de un grupo internacional de expertos. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i2248e/i2248e00.pdf).

OIMT. 2002. *Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados*. OIMT - Serie de políticas forestales No/ 13. Yokohama, Japón, Organización Internacional de las Maderas Tropicales. (OIMT). (disponible en: www.itto.int/es/policypapers_guidelines/).

Maginnis, S. y Jackson, W. 2005. *Restoring forest landscapes*. Gland, Suiza, International Union for Conservation of Nature (IUCN) (disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/restoring_forest_landscapes.pdf).

Rego, F., Rigolot, E., Fernandes, P., Montiel, C. y Sande Silva, J. 2010. *Towards integrated fire management*. EFI Policy Brief 4. Helsinki, European Forest Institute (EFI) (disponible en: www.efi.int/files/attachments/publications/efi_policy_brief_4_en.pdf).

HERRAMIENTAS Y DIRECTRICES PARA LOS PROFESIONALES DE RESTAURACIÓN DE LAS TIERRAS

Bainbridge, D.A. 2007. *A guide for desert and dryland restoration: new hope for arid lands*. Washington, DC, Island Press.

Bozzano, M., Jalone, R., Thomas, E., Boschier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordacs, S., Smith, P. y Loo, J. eds. 2014. *Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species*. State of the World's Forest Genetic Resources Thematic Study. Roma, FAO y Bioversity International.

Clewell, A., Rieger, J. y Munro, J. 2000. *Guidelines for developing and managing ecological restoration projects*. Tucson, EE.UU., Society for Ecological Restoration (disponible en: www.ser.org/docs/default-document-library/ser_international_guidelines.pdf).

Elliott, S.D., Blakesley, D. y Hardwick, K. 2013. *Restoring tropical forests: a practical guide*. Kew, Reino Unido, Royal Botanic Gardens, Kew.

FAO. 1989. *Arid zone forestry: a guide for field technicians*. FAO Conservation Guide. Roma (disponible en: www.fao.org/docrep/t0122e/t0122e00.HTM).

FAO. 2009. *Good forestry and range practices in arid and semi-arid zones of the Near East*. Working Paper RNEO 1-09. Cairo, FAO Regional Office for the Near East.

FAO. 2010. *Fighting sand encroachment: lessons from Mauritania*. FAO Forestry Paper No. 158. Roma.

FAO. 2011. *Gestion des plantations sur dunes*. Document de travail sur les forêts et la foresterie en zones arides, No. 3 (disponible en: www.fao.org/docrep/014/mb043f/mb043f00.pdf).

Heidelberg, A., Neuner, H., Osepashvili, I. y Schulzke, R. 2011. *Forest restoration guidelines*. WWF Caucasus Programme Office. WWF Germany (disponible en: www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/14._wwf_2011_forest_restoration_guidelines.pdf).

Hooke, J., Van Wesemael, B., Torri, D., Castillo, V., Cammeraat, E. y Poesen, J. 2007. *Combating land degradation by minimal intervention: the connectivity reduction approach*. University of Portsmouth (disponible en: www.port.ac.uk/research/recondes/practicalguidelines).

Lamb, D. y Gilmour, D. 2003. Rehabilitation and restoration of degraded forests. Gland, International Union for Conservation of Nature Forest Conservation Programme and WWF (disponible en: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/FR-IS-005.pdf>).

Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. y Gurtner, M. 2011. *Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa*. TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) y FAO (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).

Mekdaschi Studer, R. y Liniger, H. 2013. *Water harvesting: guidelines to good practice*. Berna, Centre for Development and Environment; Amsterdam, Países Bajos, Rainwater Harvesting Implementation Network; Wageningen, Países Bajos, MetaMeta; y Roma, International Fund for Agricultural Development (disponible en: www.wocat.net/fileadmin/user_upload/documents/Books/WaterHarvesting_lowresolution.pdf).

OTROS ESTUDIOS DE CASO

Binns, J.A., Illgner, P.M. y Nel, E.L. 2001. Water shortage, deforestation and development: South Africa's Working for Water programme. *Land Degradation & Development*, 12(4): 341–355.

Blay, D. 2004. *Rehabilitation of degraded lands in Sub-Saharan Africa: lessons learned from selected case studies*. Forestry Research Network for Sub-Saharan Africa & International Union of Forest Research Organizations Special Programme for Developing Countries (disponible en: www.fornis.net/system/files/synthesis_all.pdf).

Buffle, P. y Reij, C. 2012. *Land rehabilitation on the central plateau of Burkina Faso and building resilience to climate change through farmer-managed natural regeneration in Niger*. Ecosystem & Livelihoods Adaptation Network.

Haglund, E., Ndjeunga, J., Snook, L. y Pasternak, D. 2011. Dryland tree management for improved household livelihoods: farmer managed natural regeneration in Niger. *Journal of Environmental Management*, 92(7): 1696–1705.

Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. y Gurtner, M. 2011. *Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa*. TerrAfrica, World Overview of Conservation approaches and Technologies y FAO (disponible en: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).

Newton, A.C. y Tejedor, N., 2011. *Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America*. Gland, Suiza, International Union for Conservation of Nature (IUCN) (disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-017.pdf>).

WOCAT. 2007. *Where the land is greener: case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide*, editado por H. Liniger y W. Ritchley. World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT).

SITIOS WEB

Desert Restoration Hub – Restauración de las tierras secas y lucha contra la desertificación

www.desertrestorationhub.com

FAO. Forestería en las tierras secas

www.fao.org/dryland-forestry/es/

FAO. Recursos genéticos forestales

www.fao.org/forestry/fgr/es/

FAO. LADA (Evaluación de la degradación de las tierras en las zonas áridas)

www.fao.org/nr/lada/index.php?lang=es

FAO. Bosques plantados

www.fao.org/forestry/plantedforests

FAO. Conjunto de herramientas de la ordenación forestal sostenible

www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/sfm-home/en/

FAO. Página web dedicada a la Iniciativa de la Gran Muralla Verde del Sáhara y el Sahel

www.fao.org/docrep/016/ap603e/ap603e.pdf

Asociación Global sobre Restauración del Paisaje Forestal

www.forestlandscaperestoration.org/resources

Comité de la FAO sobre Cuestiones Forestales del Mediterráneo - «Silva Mediterranea»

www.fao.org/forestry/silvamed

World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT). (Reseña mundial de enfoques y tecnologías de la conservación)

www.wocat.net/en/knowledge-base.html

ESTUDIOS FAO: MONTES

1	Manual sobre contratos de aprovechamiento de bosques en tierras públicas, 1997 (I F E)	13	Precios de productos forestales, 1960, 1977, 1979 (I F E)
2	Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento, 1997 (I F E)	14	Mountain forest roads and harvesting, 1979 (I)
3	Lista mundial de escuelas forestales, 1977 (I F E)	14 Rev.1	Logging and transport in steep terrain, 1985 (I)
3 Rev.1	Lista mundial de escuelas forestales, 1981 (I F E)	15	AGRIS forestal. Catálogo mundial de los servicios de información y documentación, 1979 (I F E)
3 Rev.2	Lista mundial de escuelas forestales, 1986 (I F E)	16	China: Industrias integradas de elaboración de la madera, 1979 (I F E)
4/1	Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 1, 1997 (I F E)	17	Análisis económico de proyectos forestales, 1979 (I E)
4/2	Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 2, 1997 (I F E)	17 Sup.1	Análisis económico de proyectos forestales: estudios monográficos, 1979 (I E)
5	La comercialización de las maderas tropicales. Especies madereras de la selva tropical sudamericana, 1976 (I E)	17 Sup.2	Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (C I)
6	Planificación de parques nacionales, 1976 (I F E)	18	Precios de productos forestales, 1960–978, 1980 (I F E)
7	Actividades forestales en el desarrollo de comunidades locales, 1978 (A I F E)	19/1	Pulping and paper making properties of fast growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (I)
8	Técnicas de establecimientos de plantaciones forestales, 1978 (A C I* F E)	19/2	Pulping and paper making properties of fast growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (I)
9	Las astillas de madera: Su producción, manipulación y transporte, 1976 (C I E)	20	Mejoras genéticas de árboles forestales, 1985 (C I F E)
10/1	Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos: 1 Principios y metodologías, 1978 (I F E)	20/2	Guía para la manipulación de semillas forestales, 1985 (I E)
10/2	Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos: 2 Recolección de datos y cálculos, 1978 (I F E)	21	Suelos de las regiones tropicales húmedas de tierras bajas: efectos causados por las especies de crecimiento rápido, 1980 (I F E)
11	Savanna afforestation in Africa, 1977 (I F)	22/1	Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento: V.1: Estimación del volumen, 1980 (C I F E)
12	China: forestry support for agriculture, 1978 (I) 1978 (E)	22/2	Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento: V.2: Predicción del rendimiento, 1980 (C I F E)

23	Precios de productos forestales, 1961–1980, 1981 (I F E)	44/2	Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 2: Ejemplos de Asia sudoriental, 1984 (I F E)
24	Cable logging systems, 1981 (C I)		
25	Public forestry administrations in Latin America, 1981 (I)	44/3	Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 3: Ejemplos de América Latina (I E)
26	La silvicultura y el desarrollo rural, 1981 (I F E)		
27	Manual of forest inventory, 1981 (I F)	45	Establishing pulp and paper mills, 1983 (I)
28	Aserraderos pequeños y medianos en los países en desarrollo, 1981 (I E)	46	Precios de productos forestales, 1963–1982, 1983 (I F E)
29	Productos forestales: oferta y demanda mundial, 1990 y 2000 (I F E)	47	La enseñanza técnica forestal: principios y ejecución, 1984 (I F E)
30	Los recursos forestales tropicales, 1982 (I F E)	48	Evaluación de tierras con fines forestales, 1984 (C I F E)
31	Appropriate technology in forestry, 1982 (I)	49	Extracción de trozas mediante bueyes y tractores agrícolas, 1986 (I F E)
32	Clasificación y definiciones de los productos forestales, 1982 (A I F E)	50	Changes in shifting cultivation in Africa, 1984 (I F)
33	La explotación maderera de bosques de montaña, 1982 (I F E)	50/1	Changes in shifting cultivation in Africa – seven case studies, 1985 (I)
34	Especies frutales forestales, fichas técnicas, 1982 (I F E)	51/1	Studies on the volume and yield of tropical forest stands – 1. Dry forest formations, 1989 (I F)
35	Forestry in China, 1982 (C I)		
36	Tecnología básica en operaciones forestales, 1982 (I F E)	52/1	Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (I)
37	Conservación y desarrollo de los recursos forestales tropicales, 1982 (I F E)	52/2	Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (I)
38	Precios de productos forestales, 1962–1981, 1982 (I F E)	53	Ordenación intensiva de montes para uso múltiple en Kerala, 1984 (I F E)
39	Frame saw manual, 1982 (I)	54	Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
40	Circular saw manual, 1983 (I)	55	Ordenación forestal de los trópicos para uso múltiple e intensivo: estudio de ejemplos de India, África, América Latina y el Caribe, 1985 (I F E)
41	Métodos simples para fabricar carbón vegetal, 1983 (I F E)		
42	Disponibilidad de leña en los países en desarrollo, 1983 (A I F E)	56	Breeding poplars for disease resistance, 1985 (I)
43	Ingresos fiscales procedentes de los montes en los países en desarrollo, 1983 (I F E)	57	La madera de coco: elaboración y aprovechamiento, 1985 (I E)
44/1	Especies forestales productoras de frutos y otros alimentos. 1: Ejemplos de África oriental, 1983 (I F E)	58	Cuidado y mantenimiento de sierras, 1985 (I E)
		59	Efectos ecológicos de los eucaliptos, 1985 (C I F E)

60	Monitoreo y evaluación de proyectos forestales de participación, 1985 (I F E)	78	Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (I)
61	Precios de productos forestales, 1965 1984, 1985 (I F E)	79	Pequeñas empresas de elaboración de productos del bosque, 1987 (I F E)
62	Lista mundial de instituciones que realizan investigaciones sobre bosques y sobre productos forestales, 1985 (I F E)	80	Forestry extension methods, 1987 (I)
63	Industrial charcoal making, 1985 (I)	81	Guidelines for forest policy formulation, 1987 (C I)
64	Cultivo de árboles por la población rural, 1985 (A I F E)	82	Precios de productos forestales 1967–1986, 1988 (I/F/E)
65	Forest legislation in selected African countries, 1986 (I F)	83	Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (I)
66	Organizaciones de la extensión forestal, 1986 (C I E)	84	Productos forestales. Proyecciones de las perspectivas mundiales 1987-2000, 1988 (I/F/E)
67	Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (I)	85	Programas de estudio para cursos de extensión forestal, 1988 (I/F/E)
68	Appropriate forest industries, 1986 (I)	86	Forestry policies in Europe, 1988 (I)
69	Management of forest industries, 1986 (I)	87	Explotación en pequeña escala de productos forestales madereros y no madereros con participación de la población rural, 1988 (I F E)
70	Terminología del control de incendios en tierras incultas, 1986 (I F E)	88	Management of tropical moist forests in Africa, 1989 (I F P)
71	Repertorio mundial de instituciones de investigación sobre bosques y productos forestales, 1986 (I F E)	89	Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 (I)
72	El gas de madera como combustible para motores, 1986 (I E)	90	Silvicultura y seguridad alimentaria, 1989 (A I E)
73	Productos forestales. Proyecciones de las perspectivas mundiales 1985 2000, 1986 (I F E)	91	Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera, 1989 (I F E) (publicado solamente como Colección FAO: Capacitación N° 18)
74	Guidelines for forestry information processing, 1986 (I)	92	Forestry policies in Europe – An analysis, 1989 (I)
75	Monitoring and evaluation of social forestry in India – an operational guide, 1986 (I)	93	Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales, 1990 (I E)
76	Wood preservation manual, 1986 (I)	94	Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (I)
77	Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (I)	95	Precios de productos forestales 1969–1988, 1990 (I/F/E)

96	Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (I)	114	Análisis de impactos de proyectos forestales: problemas y estrategias, 1993 (I F E)
97	Productos forestales no madereros. Posibilidades futuras, 1991 (I E)	115	Forestry policies of selected countries in Asia and the Pacific, 1993 (I)
98	Timber plantations in the humid tropics of Africa, 1993 (I F)	116	Les panneaux à base de bois, 1993 (F)
99	Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (I)	117	Directrices para la ordenación de los manglares, 1994 (I E)
100	Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo, 1992 (I F E It)	118	El papel de la biotecnología en el mejoramiento de las especies forestales con referencia a los países en desarrollo, 1994 (I E)
101	Ordenación y conservación de los bosques densos de América tropical, (I F P E)	119	Número no asignado
102	El manejo de la investigación forestal, 1992 (I F E)	120	Decline and dieback of trees and forests– A global overview, 1994 (I)
103	Plantaciones forestales mixtas y puras de zonas tropicales y subtropicales, 1992 (I F E)	121	Ecología y enseñanza rural – Manual para profesores rurales del área andina, 1995 (I E)
104	Precios de productos forestales 1971–1990, 1992 (I/F/E)	122	Sistemas de realización de la ordenación forestal sostenible, 1994 (I F E)
105	Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (I)	123	Enseñanza forestal. Nuevas tendencias y perspectivas, 1994 (I F E)
106	Economic assessment of forestry project impacts, 1992 (I/F)	124	Evaluación de los recursos forestales 1990 – Síntesis mundial, 1995 (I F E)
107	Conservación de los recursos genéticos en la ordenación de los bosques tropicales. Principios y conceptos, 1993 (I/F/E)	125	Precios de productos forestales 1973–1992, 1995 (I F E)
108	A decade of wood energy activities within the Nairobi Programme of Action, 1993 (I)	126	Cambio climático, bosques y ordenación forestal: una visión de conjunto, 1995 (I F E)
109	Directory of forestry research organizations, 1993 (I)	127	Valoración de los bosques: contexto, problemas y directrices, 1995 (I F E)
110	Deliberaciones Reuniones de Expertos sobre Investigación Forestal, 1993 (I/F/E)	128	Forest resources assessment 1990 – Tropical forest plantation resources, 1995 (I)
111	Forestry policies in the Near East region – Analysis and synthesis, 1993 (I)	129	Environmental impact assessment and environmental auditing in the pulp and paper industry, 1996 (I)
112	Evaluación de los recursos forestales 1990 – Paises tropicales, 1993 (I F E)	130	Forest resources assessment 1990 – Survey of tropical forest cover and study of change processes, 1996 (I)
113	Ex situ storage of seeds, pollen and in vitro cultures of perennial woody plant species, 1993 (I)		

131	Ecología y enseñanza rural – Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas, 1996 (E)	145	Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal, 2005 (I F R E)
132	Forestry policies of selected countries in Africa, 1996 (I/F)	146	Las microfinanzas y las pequeñas empresas forestales, 2005 (A I F E)
133	Forest codes of practice – Contributing to environmentally sound forest operations, 1996 (I)	147	Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005 – Hacia la ordenación forestal sostenible (A I F E R C)
134	Estimating biomass and biomass change of tropical forests – A primer, 1997 (I)	148	Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe, 2006 (E)
135	Directrices para la ordenación de los bosques tropicales. 1 Producción de madera, 1998 (I E)	149	Mejorar las actividades forestales para reducir la pobreza – Guía para profesionales, 2006 (A I F E)
136	Managing forests as common property, 1998 (I)	150	Las nuevas generaciones de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas, 2006 (I F E)
137/1	Forestry policies in the Caribbean – Volume 1: Proceedings of the Expert Consultation, 1998 (I)	151	Fire management – Global assessment 2006, 2007 (I)
137/2	Forestry policies in the Caribbean – Volume 2: Reports of 28 selected countries and territories, 1998 (I)	152	People, forests and trees in West and Central Asia – Outlook for 2020, 2007(I A R)
138	Reunión sobre políticas públicas que afectan a los incendios forestales, 2001 (I F E)	153	The world's mangroves 1980–2005, 2007 (I)
139	Principios de administración pública para concesiones y contratos relativos a los bosques estatales, 2003 (I F E)	154	Bosques y energía – Cuestiones clave, 2008 (A I F E R C)
140	Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 – Informe principal, 2002 (I F E)	155	Los bosques y el agua, 2008 (I F E)
141	Forestry Outlook Study for Africa – Regional report: opportunities and challenges towards 2020, 2003 (A I F)	156	Global review of forest pests and diseases, 2009 (I C)
142	Impactos intersectoriales de las políticas forestales y de otros sectores, 2003 (I F E)	157	Human-wildlife conflict in Africa – Causes, consequences and management strategies, 2009 (I F)
143	Sustainable management of tropical forests in Central Africa – In search of excellence, 2003 (I F)	158	Fighting sand encroachment – Lessons from Mauritania, 2010 (A I F)
144	Climate change and the forest sector– Possible national and subnational legislation, 2004 (I)	159	Impact of the global forest industry on atmospheric greenhouse gases, 2010 (I)
		160	Criteria and indicators for sustainable woodfuels, 2010 (I)
		161	Elaboración de una política forestal eficaz - Una guía, 2010 (I F E R)

162	What woodfuels can do to mitigate climate change, 2010 (I)	A – Árabe C – Chino	Multil – Multilingüe * – Agotado
163	Evaluación de los recursos forestales mundiales – Informe principal 2010 (A I F E R C)	I – Inglés F – Francés K – Coreano	
164	Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal, 2011 (A I F E K R C)	P – Portugués E – Español R – Ruso	
165	Reforma de la tenencia forestal – Cuestiones, principios y procesos, 2011 (I F E)	It – Italiano	
166	Community-based fire management – A review (E)		<i>Los Estudios FAO: Montes pueden obtenerse en los puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente solicitándolos al Grupo de Ventas y Comercialización, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia</i>
167	La fauna silvestre en un clima cambiante (I E)		<i>http://www.fao.org/forestry/58718/esl.</i>
168	Soil carbon monitoring using surveys and modelling, 2012 (I)		
169	Cambio de uso de las tierras forestales mundiales 1990–2005 (I F E)		
170	Sustainable management of <i>Pinus radiata</i> plantations (I)		
171	Edible insects: future prospects for food and feed security		
172	Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales (I F E)		
173	Manejo forestal de uso múltiple en el trópico húmedo, 2013 (I E)		
174	Hacia fondos forestales nacionales eficaces, 2015 (I F E)		
175	Global guidelines for the restoration of degraded forests and landscapes in drylands – Building resilience and benefiting livelihoods, 2015 (I)		
176	Cuarenta años de forestería comunitaria: Un estudio sobre su alcance y eficacia (I F E)		
177	Forestry for a low-carbon future (I)		
178	Directrices para la silvicultura urbana y periurbana (I F E C)		
179	National socioeconomic surveys in forestry (I)		

Directrices mundiales para la restauración de bosques y paisajes degradados en las tierras secas

Fortalecer la resiliencia y mejorar los medios de subsistencia

Las tierras secas abarcan casi la mitad de la superficie terrestre y en ellas reside un tercio de la población mundial. Estas tierras se enfrentan a desafíos extraordinarios, como los planteados por la desertificación, la pérdida de biodiversidad, la pobreza, la inseguridad alimentaria y el cambio climático.

Alrededor del 20 % de las zonas áridas del mundo ha sufrido degradación y las personas que allí habitan se encuentran a menudo en un círculo vicioso de pobreza, prácticas no sostenibles y degradación ambiental. Es evidente que se necesitan serios esfuerzos para detener la degradación de las tierras secas y restaurar las tierras degradadas, y el objetivo simple pero urgente de estas directrices es apoyar esos esfuerzos.

Es la primera vez que se publican las directrices mundiales sobre la restauración de las tierras secas. Estas directrices se dirigen a dos grupos principales: los encargados de la formulación de políticas y demás responsables de la toma de decisiones, y los profesionales y técnicos, porque ellos tienen el poder de lograr un cambio positivo. Si bien estas directrices deben adaptarse a los contextos locales y regionales, presentan, sin embargo, los componentes esenciales para el diseño, la implementación y la sostenibilidad de las iniciativas de restauración que pueden contribuir a fortalecer la resiliencia ecológica y social y a generar beneficios para los medios de subsistencia locales.

Como lo ilustran los numerosos estudios de casos que se ofrecen, las directrices abarcan una amplia gama de acciones, desde las actividades sobre el terreno, como la protección del hábitat, la regeneración natural asistida, plantación y estabilización de dunas, desarrollo de capacidades y seguimiento y aprendizaje continuos. Además, las directrices indican que la restauración debe considerarse a lo largo de toda la cadena de valor de todos los sectores, desde la semilla hasta el producto final, así como a nivel del paisaje, teniendo en cuenta el mosaico de usos de la tierra y las diversas necesidades y expectativas de todos los grupos interesados.

ISBN 978-92-5-308912-3 ISSN 1014-2886



9 789253 089123

IS036ES/1/07.17

T.C.
Orman ve Su İşleri
Bakanlığı



Este documento se elaboró con la ayuda financiera de la Unión Europea. En ningún caso se deberá considerar que los puntos de vista aquí expresados reflejan la opinión oficial de la Unión Europea.