

Los parientes silvestres de los cultivos en los países del proyecto

Aumentar el conocimiento de la biodiversidad de un país rico en recursos naturales y culturales, como el nuestro, y contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales con miras a reducir la pobreza, no sólo es una necesidad importante sino un gran reto (René Orellana Halkyer y Juan Pablo Ramos Morales 2009).

Este capítulo presenta información sobre los cinco países participantes en el Proyecto CPS, y revisa sus experiencias y políticas relacionadas con la conservación de los PSC.

Contexto de la conservación *in situ* en los países del proyecto CPS

Aunque los cinco países participantes en el Proyecto CPS contienen una cantidad significativa de taxones de PSC de importancia mundial, poco se había avanzado hasta 2004 en estos países en la conservación de los PSC. Si bien Armenia y Uzbekistán habían realizado consultas de datos de los PSC unas décadas atrás, y en cada país se habían creado algunas reservas donde se prestaba atención a ellos, ninguno de los países había establecido planes de manejo de los PSC para estas reservas ni se habían iniciado proyectos de conservación o de monitoreo de los PSC. Los gobiernos de Bolivia y Madagascar eran conscientes de la importancia de los PSC y habían conservado *ex situ* algunos recursos fitogenéticos (RFG). No obstante, no se habían empezado a hacer inventarios nacionales, ni se administraba la información sobre los PSC. Ambos países habían establecido áreas protegidas pero ninguno había incluido planes de manejo sobre la conservación y el uso de los PSC. En Sri Lanka, se habían realizado varios proyectos de conservación de los PSC para determinados taxones y se habían hecho campañas de concientización.

Entre las razones de la debilidad relativa de los esfuerzos de conservación de los PSC están las limitaciones en la capacidad técnica para desarrollar planes para un rango tan diverso de especies; la ausencia de coordinación y colaboración entre disciplinas (sectores agrícolas y conservacionista, y ciencias sociales y económicas); y los obstáculos políticos, administrativos y de infraestructura.

Cuando se inició el Proyecto CPS, ninguno de los países participantes había desarrollado estrategias o planes de acción nacionales coherentes para la conservación y uso de los PSC, aunque todos reconocían que había que mejorar la planeación, la toma de decisiones y los marcos de trabajo del programa nacional de conservación de la agrobiodiversidad, para poder lograr una conservación *in situ* efectiva de los PSC. Los países del proyecto prácticamente no contaban con acuerdos de colaboración, necesarios para coordinar e implementar las acciones de conservación. Tampoco se había avanzado mucho en identificar acciones prioritarias y en desarrollar planes de manejo para la conservación de los taxones objetivo y las áreas prioritarias.

Los países del Proyecto CPS eran conscientes de que había información relevante para el proceso de planeación, pero también de que los datos estaban dispersos y que no se podían conseguir fácilmente. La información necesaria para determinar la posible ubicación de las poblaciones de los PSC estaba disponible en los herbarios y en los bancos de germoplasma de cada país. Se contaba con información sobre la extensión y distribución de las áreas protegidas proveniente de agencias responsables en los ministerios de medio ambiente, silvicultura, planeación y otros. Las instituciones vinculadas al ministerio de agricultura, las universidades y otros centros de educación superior también tenían datos sobre la utilización de los PSC. Sin embargo, muy poca información estaba digitalizada, particularmente en Armenia y Uzbekistán, y la información sobre localización se había digitado sólo mínimamente en todos los países. Cuando la información estaba disponible en formato electrónico (como en Bolivia, Madagascar y Sri Lanka), estaba organizada en estructuras y formatos únicos en tanto pertenecía a diferentes agencias que habían desarrollado sistemas independientes de manejo de información. Por tanto, era difícil y complejo combinar información de diferentes fuentes para hacer los análisis integrados que se requerían.

Otro impedimento, encontrado también en los demás países, era la ausencia de un marco legal de apoyo a la conservación y utilización de los PSC. Los países del Proyecto CPS no tenían ninguna legislación vigente, consistente con los nuevos acuerdos internacionales como el TIRFGAA y el CDB, reflejando así el escaso compromiso de los gobiernos de aplicar las provisiones constitucionales y reconocer las normas internacionales en su legislación nacional. Ninguno de los países había desarrollado leyes y procedimientos que atendieran adecuadamente la distribución de beneficios derivados del uso de los PSC.

El desarrollo limitado de los esfuerzos de conservación de los PSC en cada país reflejaba el bajo nivel de conciencia de los formuladores de políticas y del público en general sobre la importancia de estos recursos y la necesidad de mantenerlos y usarlos inteligentemente. Evidencia de esto eran la

baja prioridad que los PSC tenían en los presupuestos y en las agendas de investigación de los países, y la falta de políticas y acciones que los promovieran.

Armenia

La naturaleza montañosa de Armenia, y especialmente las montañas del Cáucaso, determinan gran parte de las características del paisaje, del clima, de la vegetación, del suelo y de la biodiversidad de este país.

Armenia alberga alrededor de 3600 especies de plantas vasculares, incluyendo más de la mitad de la flora del Cáucaso (cerca de 7200 especies), aunque el país sólo ocupa 6.7% de esta región. En Armenia hay más de 125 especies endémicas. Por ser uno de los centros de origen de plantas cultivadas, este país se conoce por su diversidad de especies nativas de cereales, vegetales, especialmente cucurbitáceas, plantas oleaginosas y frutales.

Los bosques cubren el 20% del país y por lo general se encuentran a mediana altura en las montañas, a altitudes entre los 500 y los 2100 m en el norte y hasta los 2500 m en el sur. En la parte central de Armenia, los bosques se presentan en áreas pequeñas, en vez de en zonas continuas, y también en pendientes empinadas y en otras áreas de difícil acceso.

Áreas protegidas

En 1958 se estableció en Armenia una red de áreas protegidas, para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies raras, endémicas y amenazadas. Actualmente existen en el país 5 reservas estatales, 22 resguardos estatales y un parque nacional registrado, que en conjunto abarcan 311,000 ha, o el 10% de la superficie del país.

La Reserva Estatal de Erebuni, ubicada en la proximidad de la ciudad de Ereván, se estableció en 1981 para proteger los parientes silvestres de los granos cultivados. Tiene aproximadamente 89 ha a cada lado de la vía entre Ereván y Garni, y alberga poblaciones de *Triticum araraticum*, *T. boeoticum*, *T. urartu*, *Secale vavilovii* y *Hordeum spontaneum* (Damania 1994, 1998; Damania *et al.* 1998; Harutyunyan *et al.* 2008).

Parientes silvestres de especies cultivadas

Armenia posee muchas especies de PS de especies domesticadas, incluyendo tres de las cuatro especies silvestres conocidas del trigo (*Triticum boeoticum*, *T. urartu* y *T. araraticum*), muchas pertenecientes al género *Aegilops* (*Ae. tauschii*, *Ae. cylindrica*, *Ae. triuncialis*, etc.), y parientes silvestres del centeno y la cebada. En la mayoría de los bosques de Armenia crecen especies silvestres de manzana y pera, junto con formas silvestres de otras frutas

y nueces (como membrillo, albaricoque, cereza dulce y ácida, nuez de Castilla, pistacho e higo). Gabrielian y Zohary (2004) realizaron una consulta de datos de los PSC alimenticios de Armenia. Durante el curso del Proyecto CPS, 2518 especies se identificaron como PSC, de entre unas 3600 plantas vasculares reportadas en la flora de Armenia (cerca del 70%), que representan 431 géneros y 119 familias.

Bolivia

Bolivia posee una gran riqueza biológica de especies vegetales y animales, y diversidad de ambientes y ecosistemas. Alberga aproximadamente 20,000 especies de plantas mayores y más de 2600 especies de vertebrados. Bolivia es un país de desiertos y bosques tropicales lluviosos, bosques caducifolios, sabanas, lagos y ríos, con elevaciones que oscilan entre los 250 m y los 6500 m, y una precipitación anual entre los 0 mm y los 6000 mm (MDS-VRFMA-DGBAP 2004). La ubicación del país en la Región Andina –donde se ven representados diversos biomas dentro de un área geográfica limitada y donde los ecosistemas de montaña son uno de los principales componentes– hace que sea rico en biodiversidad.

En este ambiente natural se domesticaron algunas especies de los cultivos de alimentación más importantes del mundo, como la papa, el zapallo, el maní, el ají, y otros cultivos que apenas empiezan a recibir atención, como la quinua y la cañahua (*Chenopodium pallidicaule*), cultivadas en la zona andina de Bolivia (MDS-VRFMA-DGBAP 2004). En las tierras bajas de Bolivia se pueden encontrar más de 100 especies de frutas silvestres (Vásquez y Coimbra 1996), y unas 3000 especies de plantas medicinales con potencial como recurso genético para usos industriales, farmacéuticos y cosméticos (Ibisch y Mérida 2003).

Amenazas a la biodiversidad

La diversidad genética presente en los sistemas de producción de las comunidades rurales y pueblos indígenas de Bolivia, al igual que los ecosistemas silvestres, enfrentan actualmente diversas amenazas. Los siguientes factores amenazan cada vez más la diversidad genética de las plantas cultivadas:

- aumento en la sustitución de cultivos y variedades nativas por cultivos y variedades introducidas, de mayor valor o más apreciadas en el mercado
- escasez de tierra, que obliga a los agricultores a priorizar qué cultivos y variedades cultivadas sembrar
- falta de conocimiento tradicional respecto al mercadeo de semilla de calidad genética

- efectos del cambio climático en las economías rurales, que acaban con los sistemas de producción tradicionales puesto que los agricultores cada vez más abandonan el campo para migrar a las ciudades
- fenómenos del cambio climático, como sequía, granizo, heladas.

Parientes silvestres de las especies cultivadas

Bolivia está ubicada en un centro mundial de domesticación de cultivos y es centro de diversidad de importantes cultivos como la papa (*Solanum* spp.), el camote (*Ipomoea batatas*), el maíz (*Zea mays*), el maní (*Arachis hypogaea*), la yuca (*Manihot esculenta*), el algodón (*Gossypium barbadense*), el tabaco (*Nicotiana tabacum*), el cacao (*Theobroma cacao*), el frijol (*Phaseolus* spp.), el ají (*Capsicum* spp.), y diversos tubérculos andinos (*Ullucus tuberosus*, *Oxalis* spp.) como la quinua (*Chenopodium quinoa*), el tarwi (*Lupinus mutabilis*) y otros. La mayoría de los PSC de éstas y otras especies bolivianas se caracterizan por ser tolerantes a estreses ambientales y edáficos, por ser resistentes a enfermedades y por presentar otros caracteres adaptativos útiles para el fitomejoramiento de los cultivos.

Bolivia ha publicado el 'Libro Rojo de Parientes silvestres de cultivos de Bolivia' (VMABCC-Bioversity 2009 impreso y en CD ROM interactivo), y un atlas de los PSC del país (<http://www.cwrbolivia.gob.bo/atlaspsc/>), preparado en 2001-2002 por la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN, Bolivia), en el marco de un convenio entre el IPGRI (hoy Bioversity), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, de su nombre en inglés) y FAN, suscrito (el 25 de julio de 2001) para apoyar la elaboración del atlas de los PSC de Bolivia.

La base de datos del atlas incluye registros de 2486 muestras de herbario y accesiones mantenidas en bancos de germoplasma, representativas de 14 familias, 18 géneros y 161 especies de PSC. El atlas también incluye una serie de mapas del país (de división política, carreteras, poblaciones, hidrología, climas y ecorregiones), de la distribución actual de las 161 especies de PSC en áreas protegidas y tierras comunales de los pueblos indígenas, de la posible distribución de las 57 especies más abundantes (usando FloraMap y DIVA-GIS), y de la diversidad y riqueza de los acervos de genes y especies de PSC. El atlas aportó información clave al Inventario Nacional de Parientes Silvestres de Bolivia, elaborado en la fase preparatoria (PDF-B) del Proyecto CPS.

Marco jurídico nacional de los recursos genéticos

La legislación de Bolivia relacionada con el acceso a los recursos genéticos fue aprobada mediante el Decreto Supremo No. 24676 del 21 de junio de 1997. El Decreto estipula que para tener acceso a los recursos genéticos cuyo país de origen sea Bolivia, los usuarios deben firmar un acuerdo o contrato de acceso con la autoridad nacional competente. Dicha legislación consideró

los elementos acordados en el CDB y en la Decisión 391 –Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos de los Países de la Comunidad Andina, adoptada el 2 de julio de 1996.

El 19 de marzo de 2002, Bolivia adoptó una estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, para un período de 10 años. La estrategia enfatiza la conservación *ex situ* de los recursos fitogenéticos, y aunque reconoce la importancia de los PSC en el mejoramiento genético de los cultivos, no establece acciones específicas para conservarlos. En febrero de 2009, Bolivia aprobó una nueva política estatal, que a diferencia de las versiones anteriores, incluye artículos relacionados con los recursos genéticos y establece las siguientes responsabilidades para el estado:

- Las especies nativas de las plantas y los animales son una herencia natural y el estado debe establecer las medidas necesarias para que se conserven, utilicen y desarrollen.
- El estado debe proteger todo los recursos genéticos y los microorganismos que se encuentren en los ecosistemas de su territorio, así como el conocimiento asociado a su uso y explotación. Se establecerá un sistema de registro para protegerlos, preservar su existencia y la propiedad intelectual para el estado o los sujetos sociales locales que lo reclamen. Para aquellos recursos que no se encuentren registrados, el estado establecerá procedimientos de protección mediante la ley.
- El ingreso y la salida de recursos genéticos del país serán controlados y se establecerán mecanismos para repatriar materiales genéticos obtenidos por otros países o por centros internacionales de investigación, y garantizar que se mantengan en centros de conservación *ex situ* del país.

El manejo de los recursos naturales ubicados en los territorios de los pueblos indígenas se compartirá con ellos de acuerdo con las normas y procedimientos especiales de los agricultores y pueblos indígenas. Cuando haya traslape en las áreas protegidas y los territorios indígenas, el manejo de las áreas se compartirá, de acuerdo con las normas y procedimientos específicos de los agricultores y pueblos indígenas, respetando al mismo tiempo el objetivo para el cual se crearon esas áreas.

Áreas protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) de Bolivia se estableció en 1997 mediante Decreto Supremo No. 24781. Su objetivo es ‘mantener las muestras representativas de provincias biogeográficas, a través de la implementación de políticas, estrategias, planes, programas y normas

tendientes a generar procesos sostenibles dentro de las AP, a fin de alcanzar los objetivos de conservación de la biodiversidad, incorporando la participación de la población local en beneficio de las generaciones actuales y futuras'. El SNAP incluye más de 66 áreas protegidas de interés nacional, departamental, municipal o privado, que representan más del 15% del territorio nacional. Cinco categorías de manejo definen el tipo y el grado de uso de los recursos naturales dentro de las áreas protegidas. Las categorías de 'Parque', 'Santuario' y 'Monumento Natural' están diseñadas para la protección y preservación estrictas de la riqueza de la biodiversidad de las áreas protegidas, mientras que las categorías 'Reserva de Vida Silvestre' y 'Área Natural de Manejo Integrado' permiten el manejo sostenible de los recursos naturales en condiciones legales y técnicas. Finalmente, se cuenta con un régimen jurídico de transición que define la categoría de 'Reserva Natural de Inmovilización', que corresponde a áreas consideradas protegidas después de una evaluación preliminar, pero cuya caracterización y zonificación definitivas requieren estudios adicionales (MDS-SERNAP 2001).

Algunas áreas protegidas tienen doble categoría, como en el caso de los parques nacionales que son a la vez áreas naturales de manejo integrado o territorios indígenas (MDS-SERNAP 2001).

Madagascar

Madagascar es uno de los puntos críticos (hotspots) de biodiversidad más importantes del mundo y se caracteriza por la riqueza de su flora (12,000 especies de plantas vasculares) y la gran diversidad de sus ecosistemas.

Vegetación y ecosistemas

La variedad de los ecosistemas del país se puede explicar por (1) la existencia de muchos tipos de suelo y sustratos rocosos; (2) un gradiente latitudinal que oscila entre 0 y más de 2500 m; (3) el clima contrastante entre las regiones oriental, occidental y sur; y (4) la extensión del país en 13° de latitud, entre los 12.2°S y 25°S.

La última clasificación de la vegetación de Madagascar se hizo en 2007, como resultado de una colaboración entre los Jardines Botánicos Reales de Kew, el Jardín Botánico de Missouri y Conservación Internacional (CI), a la cual contribuyeron expertos nacionales de centros de investigación y de universidades del país (ver <http://www.vegmad.org>). La vegetación de Madagascar comprende varios ecosistemas que pertenecen a cinco dominios: el dominio húmedo oriental, el dominio húmedo sambirano en la parte norte de Madagascar; el dominio central, húmedo en su parte oriental y seco en la parte occidental; el dominio occidental, seco; y el dominio suroccidental, árido.

Los diferentes ecosistemas encontrados en Madagascar se dividen en varias categorías: bosque húmedo, bosque del litoral (oriente); bosque húmedo occidental; bosque sub húmedo occidental; bosque seco occidental; bosque y matorral secos y espinosos suroccidentales; tierras de arbustos costeras suroccidentales; manglares, tapia o bosque esclerófilo *Uapaca*; tierras húmedas; bosque húmedo degradado; bosque seco espinoso degradado suroccidental; mosaico de tierras de pastizales leñosos y arbustivos; y mosaico de pastizales leñosos de meseta (Moat y Smith 2007).

Flora

La flora de Madagascar se caracteriza por un endemismo del 85%. Schatz (2000) demostró que el endemismo llega a 90% para la flora arbórea. También es alto (30%) a nivel de géneros. Adicionalmente, existen siete familias que sólo se encuentran en Madagascar, la más grande de las cuales es la Sarcolaenaceae. En cuanto a los grupos específicos, los Pteridophytes de Madagascar incluyen 586 especies y 106 géneros, que representan 6% de la flora de los Pteridophyte del mundo (Rakotondrainibe 2003). Una monografía sobre las palmas de Madagascar (Dransfield y Beentjee 1995) registra 175 especies para el país, mientras que toda la flora del vecino continente africano sólo contiene 110 especies. Un estudio taxonómico reciente de la familia de las Balsaminaceae, que aún no se ha incluido en la flora de Madagascar y Comoros, describe 50 especies nuevas (Gautier y Goodman 2003). A nivel de géneros, cabe citar el caso de los baobabs, puesto que seis de cada ocho especies de *Adansonia* son endémicas para Madagascar. Del género *Coffea*, Madagascar posee casi 50 especies silvestres libres de cafeína, pertenecientes a la sección de las *Mascarocoffea*. El género *Dioscorea* tiene por lo menos 40 especies endémicas para el país, que representan el 10% de la diversidad mundial de este género. Lo mismo aplica para el género *Helichrysum*, del que hay unas 180 especies endémicas. Incluso el árbol del viajero, *Ravenala madagascariensis*, que previamente se creía que era una sola especie, ha mostrado tener por lo menos seis variantes diferentes que se pueden considerar subespecies (Blanc *et al.* 2003; Hladik *et al.* 2000). Cabe anotar, sin embargo, que el conocimiento de la diversidad de las plantas de Madagascar está incompleto y que aún se requiere mucho trabajo taxonómico y de inventario.

Plantas útiles

La flora de Madagascar contiene una multitud de plantas útiles, incluyendo más de 5300 especies de plantas medicinales, lo que corresponde a casi 50% de la flora de este país. Muchas especies leñosas se usan para madera; madera comercialmente valiosa para muebles se obtiene de los géneros *Santalina*, *Diospyros*, *Dalbergia* (palo de rosa y palisandro), *Ocotea* y *Canarium*. Las especies maderables han sido muy explotadas y están ahora amenazadas. Las plantas ornamentales también están muy bien representadas en la flora del país, incluyendo las especies insignia *Ravenala*

madagascariensis y *Delonix regia*, que se cultivan actualmente en todo el trópico. En los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) se citan otras especies como las orquídeas y las especies de los géneros *Pachypodium*, *Aloe* y *Euphorbia*.

Aunque Madagascar no es un centro de origen de plantas alimenticias, partes de varias de sus especies silvestres se usan por sus frutos (*Eugenia*, *Syzygium*, *Adansonia* o *Uapaca*), tubérculos (*Dioscorea*, *Tacca*), hojas (*Moringa*) o ápices o corazones (*Dracaena*, *Ravenala*, varias palmas). La población local utiliza muchas especies, tanto herbáceas (*Lepironia*, *Heleocharis*, *Cyperus*) como leñosas, para la fabricación de artesanías.

Los agricultores malgaches cultivan muchos cereales (principalmente arroz y maíz), tubérculos (papa, yuca, taro y camote), leguminosas (frijol, arveja, cacahuete malgache o guisante de tierra) y verduras de hoja que son importantes en la dieta del pueblo malgache. También cultivan frutales, tanto tropicales como templados.

Áreas protegidas

El mayor esfuerzo de conservación realizado en Madagascar ha sido la creación de un sistema de áreas protegidas. Antes de 2003, la red de áreas protegidas cubría 2 millones de hectáreas, manejadas por los parques nacionales de Madagascar. Las áreas incluían reservas naturales integrales, parques nacionales y reservas especiales. En 2003, Madagascar acordó triplicar el área bajo protección para el año 2010, alcanzando un total de 6 millones de hectáreas, correspondientes al 10% de la superficie del país. Actualmente estos 6 millones de hectáreas forman parte del Sistema de Áreas Protegidas de Madagascar (SAPM, de su nombre en francés), corresponden a las categorías 4, 5 y 6 de la UICN, y serán manejadas por los parques nacionales de Madagascar, las ONG o un consorcio de diferentes administradores, incluyendo las comunidades locales. A 2009, todas las posibles áreas protegidas se habían identificado y había 2 millones de hectáreas con un estatus de protección temporal.

Parientes silvestres de las especies cultivadas

Madagascar alberga más de 150 PSC distribuidos en aproximadamente 30 géneros. Algunos son parientes de plantas alimenticias como *Ficus*, *Ipomoea*, *Oryza*, *Prunus*, *Rubus*, *Asparagus*, *Vanilla*, *Poupartia*, *Ensete*, *Solanum*, *Eugenia* y *Syzygium*. Hay dos parientes silvestres del arroz (*Oryza staminata* y *O. punctata*), resistentes a virus y plagas, un pariente silvestre del sorgo (*Sorghum verticiflorum*), dos parientes silvestres de *Vigna* (*V. vexillata* y *V. angivensis*) y un pariente silvestre del banano (*Musa perrieri*). Los dos géneros más importantes son *Coffea*, que contiene más de 50 especies libres de cafeína o con un contenido de cafeína bajo (sección *Mascarocoffea*), y

Dioscorea con 40 especies, consumidas por la población local, aún cuando se sabe que son tóxicas. En otros géneros se encuentran parientes de plantas ornamentales como *Delonix*, *Bauhinia*, *Mimosa*, *Gardenia*, *Hibiscus* y *Caesalpinia*. Hay algunas especies silvestres que pertenecen a los géneros *Gossypium* y *Linum*, que contienen especies textiles de importancia económica mundial. Una especie silvestre de *Jatropha*, relacionada con *Jatropha multifida*, se cultiva actualmente en Madagascar como fuente de biocombustible.

Estos diferentes PSC están distribuidos en todo el país, pero la mayoría se encuentra en los ecosistemas de bosque de la isla. Están sujetos a diversas amenazas, principalmente pérdida de hábitat debido a la explotación forestal que conduce a la deforestación, prácticas de tala y quema, empobrecimiento del suelo debido a incendios y explotación minera.

Sri Lanka

Sri Lanka es un centro de biodiversidad de importancia mundial. El país tiene ecosistemas agrícolas significativos internacionalmente y agrobiodiversidad de importancia para la supervivencia de pequeños agricultores, comunidades rurales y pueblos indígenas. Actualmente se estima que cerca de 1.8 millones de familias y 75% de la fuerza laboral del país dependen de la agricultura y de la diversidad de los ecosistemas agrícolas, que incluyen 237 especies de frutas, 82 especies de vegetales, 16 especies de cereales y leguminosas, 20 especies de condimentos y 1550 especies de plantas medicinales.

Los ecosistemas de Sri Lanka incluyen bosques, tierra firme húmeda, zonas costeras, zonas marinas y ecosistemas agrícolas.

Los ecosistemas agrícolas están representados por tierras inundadas, fincas hortícolas, pequeñas parcelas cultivadas, plantaciones de cultivos alimenticios, huertos domésticos, tierras *chena* (tala y quema), sistemas de estanques pequeños en las aldeas y agroecosistemas *owita* (áreas peri-urbanas en zonas húmedas entre tierras inundadas y laderas). Sri Lanka ha sido una sociedad agraria durante los últimos 2000 años. La agricultura actualmente contribuye cerca del 20% del producto interno bruto (PIB) del país, superado solamente por el sector manufacturero. El arroz de riego, principal cultivo alimenticio, domina el paisaje agrícola. Los sistemas agrícolas tradicionales de Sri Lanka, como los huertos en el bosque, representan diversos paisajes y desempeñan un rol vital en la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad seleccionada por los agricultores durante generaciones. Desafortunadamente, estos sistemas tradicionales se encuentran actualmente amenazados y se requieren

esfuerzos para promover y sostener las prácticas de siembras múltiples y de altos niveles de agrobiodiversidad inherentes a estos sistemas. Aunque Sri Lanka es un centro importante de diversidad de PSC, muchas poblaciones están amenazadas debido a la destrucción de hábitats y a otras actividades humanas.

Parientes silvestres de las especies cultivadas

Hasta 2004, en Sri Lanka se le había prestado poca atención a los PSC; pocos habían sido estudiados o investigados de manera exhaustiva y se había prestado poca atención a su conservación y uso. Utilizando material publicado sobre la flora de Sri Lanka y registros del herbario nacional, se compiló un inventario de los PSC alimenticios de este país (Hasanuzzaman *et al.* 2003). La lista incluye 410 especies de PSC alimenticios, pertenecientes a 47 familias y 122 géneros. De éstos, 366 son especies nativas y 77 son parientes endémicos de los cultivos alimenticios, mientras que 44 son especies exóticas naturalizadas. Esta lista es preliminar y hay que refinarla. Además, hace falta realizar estudios detallados para reconocer la verdadera relación genética de estas especies.

Estas especies de PSC de importancia agrícola generalmente se presentan como miembros de comunidades perturbadas dentro de los principales tipos de vegetación del país. Las áreas de bosque de dosel abierto, los bosques secundarios, los pastizales perturbados y las junglas arbustivas son ricas en estas plantas. Sin embargo, los parientes de los frutales generalmente están asociados con los bosques semi siempreverdes, intermedios y siempreverdes húmedos. En los diferentes grupos de cultivos, existe una gran cantidad de especies silvestres de importancia agrícola.

Áreas protegidas

Sri Lanka tiene una superficie total de 65,000 km², una cuarta parte de la cual ha sido reservada para bosques, administrados por el Departamento Forestal y el Departamento de Conservación de la Vida Silvestre. Actualmente las 501 áreas protegidas ocupan alrededor del 26.5% de la superficie terrestre del país (ver Cuadro 2.1). La mayor parte del sistema de áreas protegidas se encuentra bajo el control del Departamento de Conservación de la Vida Silvestre. Sin embargo, dentro del millón de hectáreas de bosques estatales bajo el control del Departamento Forestal, existe una serie de áreas protegidas importantes, entre las cuales las más notables son las Reservas de la Biosfera de Hurulu y Sinharaja, y las Reservas Forestales de Knuckles y Kanneliya-Dediyagala-Nakiyadeniya (KDN).

Cuadro 2.1 Áreas protegidas de Sri Lanka

Extensión (en miles de ha) de las áreas protegidas, a 2003, de acuerdo con las Categorías de la UICN:

Reservas naturales, áreas silvestres y parques nacionales (categorías I y II)	419
Monumentos naturales, áreas de manejo de especies, y paisajes terrestres y marinos protegidos (categorías III, IV y V)	218
Áreas manejadas para uso sostenible y áreas sin clasificar (categoría VI y 'otras')	1129
Total de área protegida (todas las categorías)	1767

La reserva del Bosque de Kanneliya sobresale por tener el porcentaje más alto de especies leñosas endémicas de cualquier zona húmeda de bosque en el país. Estudios detallados de la composición florística del bosque demuestran que ninguna de sus partes es del todo representativa, debido a diferencias micro climáticas (Ministry of Environment and Natural Resources 1999). Kanneliya es también notable por tener importantes especies de PS del *Cinnamomum*.

Amenazas a la agrobiodiversidad y a los PSC

Los bosques naturales de Sri Lanka albergan un amplio rango de especies de plantas útiles. Aunque a inicios del siglo pasado, el 70% de la superficie continental estaba cubierto por bosques naturales, las últimas cifras muestran que la cobertura de bosque natural ha disminuido a 22% aproximadamente. Hay dos factores que han planteado serias amenazas a la preservación de la diversidad florística natural de Sri Lanka: uno es la alta tasa de deforestación debida a diversos proyectos de desarrollo, a la expansión de las aldeas y a los esquemas de los asentamientos humanos, y el otro es la tala selectiva de árboles maderables y la cosecha de plantas, especialmente de especies de valor medicinal, por lo cual muchas especies una vez abundantes, están ahora seriamente amenazadas. El uso no planificado de la tierra, la contaminación y la fragmentación también han contribuido a la pérdida de los PSC.

Uzbekistán

Vavilov identificó a Uzbekistán como uno de los centros de origen de muchas de las plantas cultivadas en la actualidad. Tiene algunos parientes silvestres cercanos a la cebolla cultivada (*Allium oschaninii*, *A. vavilovii*, *A. praemixtum*, *A. pskemense*), así como muchas especies de frutas y nueces silvestres (*Vitis vinifera*, *Pistacia vera*, *Malus sieversii*, *Pyrus turkomanica* y *Rubus caesius*). La flora de Uzbekistán incluye unas 4800 especies. De acuerdo con el profesor U.P. Pratorov (comunicación personal), más de 2500 especies silvestres útiles

crecen en el territorio de Uzbekistán. Existen 70 especies pertenecientes a 48 géneros de PSC, incluyendo plantas nutricionales, medicinales y ornamentales de diversas formas de vida (árboles, matorrales y pastizales).

Uzbekistán es un país sin salida al mar con una superficie de aproximadamente 447,000 km², que limita al sur con Afganistán, al norte y nordeste con Kazakstán, al este y sureste con Kirgizstán y Tayikistán, y al oeste y suroeste con Turkmenistán. La mayoría del territorio está constituido por estepas, desiertos (los desiertos de Karakum y Kyzyl Kum), semi desiertos y montañas, mientras que el 10% son valles fértiles planos y amplios, irrigados intensivamente, a lo largo del curso de los ríos Amu Darya, Syr Darya (Sirdaryo) y Zarafshon. El valle del Fergana en el oriente está rodeado por las montañas de Tayikistán y Kirgizstán. Uzbekistán es uno de los principales productores de algodón del mundo y es rico en recursos naturales incluyendo petróleo, gas y oro.

Principales zonas biogeográficas

La mayor parte del territorio de Uzbekistán está ocupado por valles (casi el 80%); las montañas son comunes solamente en la parte oriental del país. Los valles están cubiertos por vegetación desértica, las partes bajas del piedemonte por vegetación de montaña y semidesértica, el piedemonte alto por diferentes especies de gramíneas y de trigo propias de las estepas, las montañas por vegetación leñosa y de matorral, y la parte alta de las montañas por praderas subalpinas y alpinas.

Entre las especies prioritarias, sólo la cebada está ampliamente difundida en el piedemonte bajo y alto. El resto de las especies priorizadas (manzana, nuez de Castilla, pistacho, almendra y cebolla) crecen en la zona montañosa, y el pistacho y la almendra en el piedemonte alto.

En las regiones orientales, un cinturón de valles montañosos y piedemonte de tierras loess bordea los valles desérticos. Estos valles desérticos ocupan 18% de la superficie del país y están cubiertos de especies efímeras, con pequeñas cantidades de gramíneas perennes. Las montañas se caracterizan por una diversidad poco usual de clima y naturaleza. La vegetación más rica, representada por especies leñosas y de gramíneas crece exitosamente en las laderas del lado norte de las montañas. La vegetación en las laderas del lado sur está menos desarrollada pero incluye especies de gramíneas así como especies leñosas y de matorral. En el piedemonte bajo, la vegetación está constituida principalmente por xerófitas, el piedemonte medio por especies de plantas deciduas mesofíticas, y en la parte alta de las montañas la vegetación incluye solamente coníferas, enebros arbóreos y algunas poblaciones raras de plantas deciduas. Los cinco parientes silvestres que se identificaron y priorizaron durante el Proyecto CPS crecen en el piedemonte.

Áreas protegidas

Actualmente, el sistema de áreas protegidas incluye nueve reservas estatales (*Zapovedniks*), con un área de 2164 km²; dos parques nacionales, con un área total de 6061 km²; una reserva de la biosfera (452 km²); nueve reservas estatales especiales (*Zakazniks*), con un área de 12,186.5 km²; y un centro para la cría en cautiverio de animales raros. El área total protegida en Uzbekistán es de 20,520 km², lo cual representa el 4.6% del territorio de esta república. Sin embargo, en términos de protección estricta a largo plazo (es decir, las Categorías I y II de la UICN, incluyendo los parques nacionales, las reservas de la biosfera y las reservas estatales) son solamente 8171 km², o 1.8% del territorio nacional (ver Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Áreas estrictamente protegidas de Uzbekistán

Reservas Estatales en Sentido Estricto (<i>Zapovedniks</i>) (UICN categoría I)	Área (km²)
Reserva forestal de la biosfera de las montañas de Chatkal (1947)	356.8
Reserva de enebros de Asia Central (<i>archas</i>) de las montañas de S Gissar (1983)	814.3
Reserva de <i>archas</i> de las montañas de Zaamin (1926, 1960)	268.4
Estepa-tugai de Badai-Tugai (1971)	64.6
Reserva del tugai arenoso de Kyzylkum (1971)	101.4
Reserva del tugai de tierras bajas de Zerafshan (1975)	23.5
Reserva de nogales de las montañas de Nuratin (1975)	177.5
Reserva geológica de Kitab (1979)	53.7
Reserva forestal de las montañas de Surkhan (1987)	276.7
Parques Nacionales Estatales (categoría II de la UICN)	Area km²
Parque de los Pueblos de Zaamin (1976)	241.1
Parque Natural Nacional de Ugam-Chatkal (1990)	5745.9

Otras fuentes de información

Portal Internacional de Parientes Silvestres de los Cultivos

En el Portal Internacional de Parientes Silvestres de los Cultivos se puede encontrar una versión más detallada de este capítulo de referencia, con mapas y cuadros ilustrativos. El portal está en la dirección <http://www.cropwildrelatives.org/index.php?id=2916>.

Páginas de internet de los proyectos nacionales

Cada uno de los países participantes creó páginas de internet para los proyectos, con el fin de aumentar el conocimiento y el nivel de conciencia en el país sobre la importancia y el valor de conservar los PSC, documentar el avance en las actividades de los proyectos, y divulgar los resultados obtenidos entre formuladores de políticas y el público en general. A continuación los vínculos a las páginas de los proyectos nacionales:

Armenia: <http://www.cwr.am/>

Bolivia: <http://www.cwrbolivia.gob.bo/inicio.php>

Madagascar: <http://www.pnae.mg/cwr/index.php>

Sri Lanka: <http://www.agridept.gov.lk/index.php/en/crop-wild-relatives>

Uzbekistán: <http://www.cwr.uz/en>

Páginas de internet de los sistemas nacionales de información

Para coleccionar toda la información posible sobre los PSC y facilitar la toma de decisiones informadas, el proyecto también incluyó un componente sobre manejo de la información, que exigía que los países compilaran la información existente sobre estas especies. Esto llevó a la creación de cinco bases de datos nacionales, en las que se recopiló información detallada de cientos de especies de PSC, ahora disponibles para uso del público en general. Los inventarios nacionales se pueden consultar a través del Portal Internacional de Parientes Silvestres de Especies Cultivadas en la dirección http://www.cropwildrelatives.org/national_inventories.html.

Informes Regionales y Nacionales del Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo

En 2010 se publicó el 'Segundo Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo'. Este informe actualiza el primero con mejores datos e información disponibles, enfocándose en los cambios que han ocurrido desde 1996. El informe hace una evaluación concisa del estado y las tendencias de los recursos fitogenéticos e identifica las brechas y necesidades más significativas. A los informes de país para Armenia, Bolivia, Madagascar, Sri Lanka y Uzbekistán se puede llegar por la página <http://www.fao.org/agriculture/crops/temas-principales/theme/seeds-pgr/sow/sow2/informe-de-pais-para-el-estado-de-los-recursos-geneticos-en-el-mundo/es/>.

Estrategias y planes nacionales de acción sobre la biodiversidad

Para mayor información en relación con los planes y acciones para apoyar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad en Armenia, Bolivia, Madagascar, Sri Lanka y Uzbekistán, se puede consultar la base de datos de los documentos del CDB en la dirección <https://www.cbd.int/reports/search/>.

Referencias

- Blanc, P., Hladik, A., Rabenandrianina, N., Robert, J.S. y Hladik, C.M. (2003) 'Plants: Strelitziaceae: The variants of *Ravenala* in natural and anthropogenic habitats', en *The Natural History of Madagascar*, S.M. Goodman y J.P. Benstead (eds), pp472–476, University of Chicago Press, Chicago, EE.UU.
- Damania, A.B. (1994) 'In situ conservation of biodiversity of wild progenitors of cereal crops in the near East', *Biodiversity Letters*, vol 2, pp56–60
- Damania, A.B. (1998) 'Domestication of cereal crop plants and *in situ* conservation of their genetic resources in the Fertile Crescent', pp307-316, en A.B. Damania, J. Valkoun, G. Willcox y C.O. Qualset (eds) *The Origins of Agriculture and Crop Domestication*, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo
- Damania, A.B., Valkoun, J., Willcox, G. y Qualset, C.O. (eds) (1998) *The Origins of Agriculture and Crop Domestication*, International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo
- Dransfield, J. y Beentje, H. (1995) *The Palms of Madagascar*, Royal Botanic Gardens, Kew and International Palm Society
- Gabrielian, E. y Zohary, D. (2004) 'Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan', *Flora Mediterranea*, vol 14, pp5–80
- Gautier, L. y Goodman, S.M. (2003) 'Introduction to the flora of Madagascar', en S.M. Goodman y J.P. Benstead (eds) *The Natural History of Madagascar*, p229, University of Chicago Press, Chicago, EE.UU.
- Harutyunyan, M., Avabyan, A. y Hovhannisyán, M. (2008) 'Impoverishment of the gene pool of the genus *Aegilops* in Armenia', en N. Maxted, B.V. Ford-Lloyd, S.P. Kell, J.M. Iriondo, M.E. Dulloo y J. Turok (eds) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp309–315, CAB International, Wallingford, Reino Unido
- Hasanuzzaman, S.M., Dhillon, B.S., Saxena, S., Upadhyaya, M.P., Joshi, B.K., Ahmad, Z., Qayyum, A., Ghafoor, A., Jayasuriya, A.H.M. y Rajapakse, R.M.T. (2003) *Plant Genetic Resources in SAARC Countries: Their Conservation and Management*, SAARC Agricultural Information Centre, Dacca, Bangladesh
- Hladik, A., Blanc, P., Dumetz, N., Jeannoda, V., Rabenandrianina, N. y Hladik, C.M. (2000) 'Données sur la repartition géographique du genre *Ravenala* et sur son rôle dans la dynamique forestière à Madagascar', en W.R. Lourenco y S.M. Goodman (eds) *Diversity and Endemism in Madagascar*, pp93–104, Mémoires de la Société de Biogéographie de Paris
- Ibisch P. y Mérida, G. (2003) *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia
- MDS-SERNAP (2001) *Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia*, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Servicio Nacional de Áreas Protegidas (MDSSERNAP), La Paz, Bolivia
- MDS-VRFMA-DGBAP (2004) *Diagnósticos sobre el Biocomercio en Bolivia y Recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible*, Ministerio de Desarrollo Sostenible, Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad. Fundación Bolivia Exporta –

Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (MDS-VRFMA-DGBAP), La Paz, Bolivia

Ministry of Environment and Natural Resources (1999) *Conservation of Biological Diversity in Sri Lanka: A Framework for Action*

Moat, J. y Smith, P. (2007) *Atlas of the Vegetation of Madagascar*, Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido

Orellana Halkyer, R. y Ramos Morales, J.P. (2009) 'Presentation' in VMABCC-Bioiversity, *Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia*, PLURAL Editores, La Paz, Bolivia

Rakotondrainibe, F. (2003) 'Checklist of the pteridophytes of Madagascar', en S.M. Goodman y J.P. Benstead (eds) *Natural History of Madagascar*, pp295–313, University of Chicago Press, Chicago, EE.UU.

Schatz, G.E. (2000) 'Endemism in the Malagasy tree flora', en W.R. Lourenço y S.M. Goodman (eds) *Diversité et endémisme à Madagascar*, pp1–9, Mémoires de la Société de Biogéographie, Paris

Vásquez, R. y Coimbra, G. (1996) *Frutas Silvestres Comestibles de Santa Cruz*, Santa Cruz, Bolivia

VMABCC-Bioiversity (2009) *Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia*, PLURAL Editores, La Paz, Bolivia

