

Utilización de las especies de *Prosopis* introducidas: ¿puede la explotación económica contener a unas especies invasivas?

D. Geesing, M. Al-Khawlani y M.L. Abba

Según estudios monográficos realizados en Níger y Yemen, las especies introducidas de Prosopis pueden ser invasivas, pero su explotación para leña, forraje y alimentación puede contrarrestar los daños.

En los últimos decenios, la *Prosopis* ha pasado a ser uno de los más importantes géneros arbóreos en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo a consecuencia de introducciones deliberadas o casuales. Los árboles o arbustos *Prosopis* son plantas leñosas perennes pertenecientes a la familia de las leguminosas. El género consta de 44 especies reconocidas, de las cuales 40 son nativas de las Américas y están distribuidas en una amplia variedad ecológica. Solo una especie, *Prosopis africana*, es nativa de África, específicamente de la zona saheliana desde Senegal hasta Sudán, Uganda y Etiopía. Las otras tres especies del mundo antiguo, *P. cineraria*, *P. farcta* y *P. koelziana*, son nativas del Cercano Oriente y Pakistán, extendiéndose hasta la India (*P. cineraria*) y Chipre y África septentrional subtropical (*P. farcta*). Las especies tienen algunas características comunes (formas de las hojas, flores y frutos) y una gran variabilidad inter e intraespecífica.

Las especies de *Prosopis* son muy apreciadas en su entorno nativo. La leña de *Prosopis* spp. es de una alta calidad y produce un carbón excelente. El carbón de 'Mesquite' (*Prosopis glandulosa*), por ejemplo, es popular en América del Norte por el gusto típico que transmite a los alimentos. La madera de *Prosopis* es dura y resistente a la descomposición, y se utiliza para postes de vallados, pequeños artículos de carpintería, muebles, traviesas de ferrocarril y pisos (Simpson, 1977). Sin embargo su uso como madera aserrada es limitado, ya que la mayoría de las especies apenas ofrecen troncos largos, rectos y sin defectos.

Las vainas de algunas especies de *Prosopis* han sido un alimento básico para muchos pueblos indígenas, por ejemplo en los desiertos de México y en el suroeste de los Estados Unidos (Simpson, 1977). Las vainas, que contienen del 9 al

17 por ciento de proteínas y del 15 al 37 por ciento de azúcar (Oduol *et al.*, 1986), son también importantes para la alimentación animal, especialmente en la estación seca cuando los pastos son escasos. Las hojas de algunas especies (sobre todo las afroasiáticas) son también apreciadas para la alimentación animal, aunque las hojas de muchas especies americanas no son del gusto del ganado pese a su alto contenido proteínico y mineral y a su relativa digestibilidad. Las flores de las especies *Prosopis* ofrecen valiosa alimentación para las abejas, y la miel ha llegado a ser el producto alimentario más común derivado de las plantas *Prosopis*. Hay también un potencial local para muchos otros productos, como goma de resina o semillas, aunque no se han perfeccionado todavía métodos para obtener goma de calidad suficiente para ser competitivas en el mercado mundial (FAO, 1995).

Las *Prosopis* spp. son extraordinariamente resistentes a la sequía y por consiguiente se han distribuido ampliamente para reverdecer tierras áridas dentro y fuera de su espacio natural. Se han establecido plantaciones de *Prosopis* para estabilización de dunas (por ejemplo en Níger y Mauritania; véase Jensen y Hajej, 2001), rehabilitación de tierras degradadas (por ejemplo en Cabo Verde), corrección de tierras salinas (por ejemplo en la India) y como cinturones de protección, con usos forrajeros y otros como productos complementarios. Se han establecido también plantaciones de *Prosopis* para producción primaria de leña, pero con la idea de que tales plantaciones serán también beneficiosas para el medio ambiente.

En los últimos decenios, sin embargo, y al evolucionar las ideas y los conocimientos científicos sobre la práctica de introducir especies exóticas, se han puesto de manifiesto inconvenientes perceptibles y la presencia de *Prosopis* spp.

Dieter Geesing es investigador asociado en el Departamento de Fitología, Universidad Técnica de Munich (Alemania).

Mohamed Al-Khawlani es profesor auxiliar en el Departamento de Agricultura, Universidad Sana (Yemen).

Maman Laouali Abba es ingeniero forestal en el Departamento de Medio Ambiente, Niamey (Níger).

introducidas está siendo controvertida. En varios lugares, bajo ciertas condiciones ambientales, algunas especies de *Prosopis*, en particular *P. juliflora*, *P. glandulosa*, *P. pallida*, *P. chilensis*, *P. flexuosa* y *P. ruscifolia*, invaden valiosas tierras agrícolas y pastizales y algunas veces forman espesuras impenetrables, causando enormes daños ecológicos y económicos al competir con la vegetación nativa y con los cultivos agrícolas.

Pese a los incuestionables cambios ecológicos producidos por la invasión de *Prosopis*, es necesario sacar el mejor partido posible de una situación difícilmente reversible cuando la especie está ya introducida. Así pues, en lugar de investigar caso por caso los efectos negativos o positivos de las especies de *Prosopis* introducidas sobre su nuevo entorno, en este artículo se trata de considerar la manera de elevar al máximo los beneficios, tal como se observa en los proyectos de Níger y Yemen.

ESPECIES RESISTENTES PARA AMBIENTES INHÓSPITOS

La pluviosidad media donde crecen las especies de *Prosopis*, tanto en las tierras de donde son nativas como en donde han sido introducidas, varía de <70 mm para *Prosopis tamarugo* a más de 1 000 mm para *P. africana*. Otras especies como *P. juliflora* y *P. pallida* prosperan en zonas de alta pluviosidad pero también crecen en zonas que reciben <250 mm. A menudo las especies de *Prosopis* no dependen enteramente de la lluvia en cuanto al agua que necesitan y buscan agua subterránea con sus profundas raíces o absorben agua por las hojas como mecanismos para hacer frente a la sequía. Algunas especies de *Prosopis* soportan temperaturas muy elevadas, pero solo unas pocas pueden sobrevivir a las heladas. Las especies de *Prosopis* pueden mantenerse en tierras pobres en nutrientes o degradadas, y muchas de ellas toleran la salinidad y los suelos alcalinos (Burkart, 1976). En las pruebas realizadas en Cabo Verde, *P. juliflora* tuvo una tasa de supervivencia y crecimiento superior a la de cualquier otra especie arbórea probada allí, entre ellas un pequeño número de otras especies de *Prosopis* como *Prosopis cineraria* y *P. tamarugo* y otras especies de conocida tolerancia a la sequía (por ejemplo especies de *Acacia*, *Balanites aegyptica*,

Ziziphus spp., *Azadirachta indica*, *Boscia* spp., etc.), incluso bajo fuerte presión pastoral (Pasiiecznik, Vera Cruz y Harris, 1995).

¿SON INVASIVAS LAS ESPECIES DE PROSOPIS?

Son invasivas las especies no nativas de un ecosistema particular cuya introducción causa, o es probable que cause, daños económicos o medioambientales. Las especies invasivas se caracterizan por su rápido crecimiento, su capacidad de dispersión, su extensa y rápida reproductividad y su amplia tolerancia medioambiental. Las especies invasivas forestales pueden afectar negativamente a los ecosistemas forestales o dañar a productos forestales específicos. Las especies de *Prosopis*, como cualquier especie invasiva, son invasivas únicamente en condiciones favorables para su difusión.

Las especies de *Prosopis* suelen requerir para germinar la presencia de animales o ciclos de inundación y sequía. Una razón importante para su comportamiento invasor es ciertamente su notable viabilidad en condiciones extremas. Tal vez más importante es la extensa propagación de árboles y arbustos de *Prosopis* (a menudo a partir de un material genético pobre) por la acción del hombre sin medidas para impedir una ulterior difusión (véase *infra*). Muchas especies de *Prosopis* se protegen también naturalmente contra el pastoreo mediante espinas y hojas incomedibles. Finalmente, las *Prosopis* spp. se han introducido a menudo en zonas de uso agrosilvopastoral predominante, y los animales han sido los principales agentes de dispersión de sus semillas en largas distancias.

Las *Prosopis* spp. se consideran a menudo invasivas desde un punto de vista económico por estar en conflicto con otros usos humanos de la tierra. Igual que el efecto de los nuevos rodales de *Prosopis* sobre la biodiversidad nativa depende de los ecosistemas en que se propagan, el daño o el beneficio económico depende del entorno socioeconómico de la tierra invadida y de sus usos potenciales alternativos. En algunas zonas, por ejemplo en Australia, Sudáfrica o el suroeste de los Estados Unidos, la invasión de pastizales ha causado daños de varios millones de dólares, sea por la necesidad de limpiar la tierra antes de utilizarla o porque ésta haya quedado inútil para el pastoreo. (Nótese que los cálculos de daños económicos son teóricos y en ellos interfieren a menudo los efectos de otras especies invasivas y de cambios ambientales.) En otros casos, por ejemplo en Cabo Verde, algunas partes de Mauritania o Níger, las *Prosopis* spp. constituyen la única cubierta vegetal leñosa viable y son importantes como productoras de leña y forraje.

Actualmente se dispone de varias opciones para erradicar las plantas de *Prosopis* según el tamaño y la edad de los árboles y la densidad y el hábitat de los rodales. Si éstos son altos y densos puede ser preciso desarraigarlos con arado profundo, retirando la zona de yemas del sistema de raíces (unos 30 cm bajo la superficie) para impedir el rebrote. Esta acción mecánica puede tener que complementarse en algunos casos con el fuego y la pulverización de las plántulas con herbicidas (triclopyr y picloram). Las plantas aisladas con tallos múltiples pueden requerir pulverizaciones foliares y son en general más difíciles



Árbol de *Prosopis*;
flores, y hojas;
vainas y semillas



Como lo normal es que sean las mujeres quienes recojan leña, la explotación de las especies de *Prosopis* es también un asunto propio de la mujer

de eliminar. Las plantas aisladas de un solo tallo pueden pulverizarse cuidadosamente con herbicidas en torno a su base hasta una altura de unos 30 cm, o bien se pueden cortar horizontalmente los tallos lo más cerca posible del terreno e inmediatamente impregnar la superficie cortada con los herbicidas mencionados (Csurhes, 1996). El costo elevado de los herbicidas y de la mano de obra dificultan a menudo esta labor, y todos los tratamientos requieren medidas complementarias.

La erradicación de las *Prosopis* puede ser inviable no solo por razones económicas. Es concebible que los beneficios a corto plazo de la erradicación susciten peores problemas adicionales a largo plazo. Las informaciones sobre los efectos de las *Prosopis* spp. sobre la flora y la fauna nativas son todavía muy anecdóticas. Algunas especies de *Prosopis* parecen colonizar zonas secas degradadas y ocupar de alguna manera un nicho ecológico antes ocupado por otras plantas leñosas, por ejemplo acacias nativas. Se han señalado cambios tanto negativos como positivos en el número y la composición de especies vegetales, pero por lo general los efectos de la degradación ambiental (cambio climático, actividad humana, pastoreo excesivo) no pueden separarse de los

efectos de la invasión de la tierra por las *Prosopis* spp.

En el Parque Nacional de Bundala, el único humedal de Sri Lanka catalogado en el Convenio de Ramsar, la *P. juliflora* introducida para mejorar los suelos salinos es ahora una planta invasiva que amenaza la flora y la fauna nativas (Algama y Seneviratne, 2000). Pero en otros lugares, en áreas donde árboles y arbustos de *Prosopis* restauran tierras degradadas y ofrecen alimento y refugio a animales, puede suponerse que tienen en general efectos benéficos para la fauna y la flora. También cabe aceptar que las consecuencias para la biodiversidad y la fertilidad del suelo son generalmente positivas, en particular en comparación con tierras yermas, ya que la cubierta vegetal reduce la erosión por obra del viento y el agua, estabiliza las dunas y aumenta la fertilidad del suelo mediante la fijación del nitrógeno y la acumulación de humus. Por otra parte, la invasión de *Prosopis* podría teóricamente reducir el suministro de agua.

En muchos países en los que se han introducido especies de *Prosopis* para combatir la desertificación, no se las reconoce en particular por su valor económico. Incluso cuando escasea la leña, mucha gente prefiere ir lejos en busca de combustibles tradicionales

antes que utilizar los omnipresentes rodales de *Prosopis*, tal vez porque las plantas son espinosas o porque el olor de su humo se considera desagradable en algunas culturas. Como lo normal es que sean las mujeres quienes recojan leña y preparen las comidas, la explotación de las especies de *Prosopis* es también un asunto propio de la mujer.

TRATAMIENTO Y USO DE LAS ESPECIES DE *PROSOPIS* EN EL LAGO CHAD

La capacidad de los árboles de *Prosopis* para establecerse en una gran extensión a partir de una sola introducción se confirma por su penetración en tierras de cultivo en torno al lago Chad. Se supone que las plantas datan originalmente de un programa de estabilización de dunas realizado en solo 10 hectáreas por el servicio forestal nacional de Níger en 1977, aunque la trashumancia animal puede haber contribuido al establecimiento introduciendo semillas de fuera de la zona. Los árboles fueron diseminados probablemente por el ganado (cabras, ovejas, vacas, camellos), ya que el pastoreo es el principal medio de sustento en la región. Hoy día, este bosque joven se extiende por más de 300 000 hectáreas. Ha causado graves problemas no solo a los agricultores, sino también a los pescadores, que ya no pueden moverse en las aguas poco profundas del lago porque los árboles y las raíces de *Prosopis* obstaculizan el movimiento de los botes.

El método más corriente de combatir la invasión ha sido cortar y quemar los árboles, sin intento alguno de utilizar la madera económicamente. Las condiciones socioeconómicas y medioambientales de la zona excluyen el uso de productos químicos y el desmonte mecanizado en gran escala. La introducción de insectos que se alimenten de las vainas o semillas como método de control biológico

no es probable que consiga reducir la propagación de árboles de *Prosopis* ya que las vainas están ya fuertemente infestadas de *Bruchidae*. Otros métodos de biocontrol como el uso de polillas de la hoja (*Evippe* spp.) para causar la defoliación o el uso de un chupador de savia (*Prosopidopsylla flava*) que marchita la planta están por el momento todavía menos desarrollados y no es probable que sean eficaces. Además, considerando la creciente desertificación observada en muchas otras partes del Sahel, es discutible que la erradicación de los árboles *Prosopis* sea aconsejable.

Reconociendo la amenaza para las tierras agrícolas y para la ya precaria situación alimentaria, pero teniendo también presente que las plantas *Prosopis* ofrecen alimento para el consumo humano en otras partes del mundo (principalmente en América del Sur y México), el Gobierno de Níger solicitó la asistencia de la FAO para formular una estrategia para la mejor gestión y explotación del bosque de *Prosopis* en el distrito N'Guigmi de lago Chad. La asistencia técnica, proporcionada en estrecha colaboración con las autoridades nacionales, regionales y locales, empezó en diciembre de 2000 y terminó 18 meses después.

El proyecto encargó varios estudios minuciosos, realizados por instituciones nacionales y organizaciones no gubernamentales (ONG), sobre la extensión de las especies *Prosopis*, la composición química de las vainas, el potencial socioeconómico y comercial de los productos de *Prosopis* y su comestibilidad como alimento de personas y animales.

Los recursos madereros de *Prosopis* en la ribera nigeriana del lago Chad se estimaron en 2,2 millones de metros cúbicos y su incremento anual medio en torno a 75 000 m³. Boureima, Mayaki e Issa (2001) calcularon que el rendimiento

Invasiones de *Prosopis* en el lago Chad y las tierras fértiles circundantes



D. GEESING



Mujeres preparando galletas con harina de *Prosopis* en Níger

D. GEESING

bruto anual sostenible podría situarse en torno a 2,5 millones de euros si estos recursos se vendieran en mercados madereros rurales con destino a las principales comunidades cercanas. Su explotación no solo ayudaría a controlar el bosque, sino que cubriría también los costos de desbroce de los campos e incluso proporcionararía ingresos adicionales.

Según Salissou y Nourou (2001), la mayoría de los ganaderos dan vainas de *Prosopis* como pienso a sus animales, pero solo unos pocos muelen primero

las vainas. Al molerlos, se facilita la ingestión de las proteínas y al mismo tiempo se destruyen las semillas, impidiendo la germinación de nuevas plantas y contribuyendo así a contener la invasión de *Prosopis*. Muchos ganaderos observaron que el consumo exclusivo y prolongado de vainas de *Prosopis* influía negativamente sobre la salud animal y tenía efectos contrarios a la nutrición. En consecuencia Kangar, una ONG local, está comprobando actualmente los efectos de los piensos de *Prosopis*

sobre pequeños rumiantes para encontrar la mejor manera de utilizar las vainas aumentando la productividad y evitando efectos adversos sobre la salud de los animales.

En otro estudio (Geesing, 2002) se constató que la producción de alimento fácilmente almacenable de vainas dulces de *Prosopis* (alrededor del 25 por ciento de todas las vainas en la zona considerada) ascendía más o menos a 1,3 kg

por día y habitante (aproximadamente 38 000 en la actualidad). Los equipos de degustación concluyeron que la sustitución de hasta el 10 por ciento de la harina tradicional (mijo, maíz o sorgo) con harina de *Prosopis* no empeoraba el gusto de los platos tradicionales sino que incluso lo hacía agradable (Kaka y Seydou, 2001).

Con la asistencia de un experto brasileño en tratamiento de vainas, se cons-

truyeron localmente y se adaptaron a las necesidades locales varios molinos para producir harina de las vainas de *Prosopis*. Se dio formación a varios molineros y técnicos para producir las diferentes harinas para consumo humano y animal y para impedir que los molinos quedaran bloqueados por el alto contenido de azúcar de las vainas. Al mismo tiempo, un comité de mujeres locales instruido por un experto peruano

Datos sobre especies arbóreas invasivas: manera de evaluar el riesgo de que sus introducciones causen daños

En el sector forestal se ha subestimado durante mucho tiempo el riesgo de que árboles exóticos puedan desbordar el espacio en que son experimentados o cultivados hasta adquirir la categoría de invasores. Las especies invasivas pueden ser dañinas para varios ecosistemas naturales o agrícolas, en especial para los bosques nativos y para la diversidad biológica que contienen. Pueden ser particularmente perjudiciales durante la regeneración de los bosques, pero también pueden afectar negativamente a bosques maduros.

Es difícil predecir qué especies tienen probabilidades de causar daños graves al ser introducidas. Hoy día, la mejor guía al respecto es la identificación de especies que han causado ya problemas al ser introducidas en un lugar. Una información fiable es pues esencial para evaluar el riesgo de invasión.

En 2002, CAB International (Oficinas de Agricultura del Commonwealth) realizó para la FAO un estudio mundial sobre el fenómeno de la naturalización y el carácter invasivo de especies de árboles y arbustos forestales. El estudio, realizado mediante búsquedas en bases de datos y consultas bibliográficas, llevó a enumerar 1 121 especies arbóreas introducidas, naturalizadas o invasivas en situaciones particulares, de las cuales 442 se consideraron árboles forestales invasivas (Haysom y Murphy, 2003). Conviene tener en cuenta, sin embargo, que diferentes autores

definen estos términos de distintas maneras.

La serie de datos, que se está preparando para presentarla en el sitio Web de montes de la FAO, puede ser un instrumento valioso en manos de especialistas en protección y cuarentena fitológica, administradores forestales, ejecutores de programas de apoyo a la agricultura e instituciones y grupos de protección medioambiental. La introducción deliberada de plantas exóticas, en especial árboles y arbustos, será sometida cada vez más a la evaluación preliminar de riesgos potenciales. A este respecto, una lista de árboles introducidos, naturalizados e invasivos colocada en Internet, aunque fuera indicativa y no imperativa, tendrá varias aplicaciones en silvicultura, ornamentación, arboledas urbanas, agrosilvicultura y plantación de árboles fuera de los bosques. Tal lista es un instrumento necesario para toda estrategia nacional o internacional de bioseguridad y protección de las plantas.

Bibliografía

Haysom, K.A. y Murphy, S.T. 2003. *The status of invasiveness of forest tree species outside their natural habitat: a global review and discussion paper*. Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/3E. Roma, FAO. Disponible en Internet: www.fao.org/DOCREP/006/J1583E/J1583E00.HTM

promovió el uso de harina de *Prosopis* en la alimentación humana (en especial como sustitutivo del café). Las ONG hicieron demostraciones de las técnicas en mercados locales de la zona. Hasta hoy más de 500 mujeres han sido instruidas para utilizar la harina en platos locales, y más de 500 ganaderos, agricultores y técnicos han aprendido técnicas mejores para explotar el nuevo recurso. Los resultados se presentaron en dos reuniones de trabajo a un público local, nacional e internacional. El proyecto produjo material de divulgación en forma de folletos y un vídeo que se presentó en la televisión nacional de Níger.

Quien visite hoy la región no encontrará que los ingredientes de los platos tradicionales han sido sustituidos por harina de vainas de *Prosopis*, pero las autoridades responsables han comprendido que la erradicación no es factible y que el recurso está insuficientemente explotado. El bosque de *Prosopis*, antes considerado como cizaña amenazadora, se ve hoy como un recurso cuya explotación puede contribuir a frenar su propagación incontrolada y a mitigar, en lugar de agravar, la precaria situación alimentaria, especialmente en épocas de grave sequía y escasez de alimentos.

TRATAMIENTO Y USO DE LAS ESPECIES DE *PROSOPIS* EN YEMEN

Se desconocen los detalles de la primera introducción de especies foráneas de *Prosopis* en Yemen, pero es probable que los árboles se introdujeran con el comercio de animales en el siglo XIX y principios del XX, cuando la presencia de estas especies estaba ya documentada en países como Egipto, India, Omán y

Sudán. En 1974, la Autoridad para el Desarrollo de Tihama introdujo y probó varias especies no nativas resistentes a la sequía de diferentes géneros. Las especies americanas de *Prosopis* resultaron tener la más alta tasa de supervivencia y la mayor productividad de biomasa. Se plantaron arbolillos en cinturones en torno a ciudades y aldeas, siendo propagados después por ovejas y cabras.

La presencia de especies nativas e introducidas de *Prosopis* en Yemen se limita a las llanuras costeras y a bajas altitudes donde no hay heladas. Cuando se han plantado para estabilizar dunas, su presencia no es todavía preocupante. En cambio, en los antiguos bosques de *Acacia ehrenbergiana* y en las tierras pobladas por *Ziziphus spina-christi* y *Dobera glabra*, que se utilizan hoy ampliamente como tierras agrícolas y pastizales, las *Prosopis* spp. introducidas han pasado a los campos, los cauces y los barbechos contiguos. Un problema particular es el establecimiento de *Prosopis* spp. (junto con otras especies invasivas como *Tamarix* spp.) en sistemas de irrigación donde obstruyen el paso del agua. A partir de 1990, se alzaron cada vez

más voces contra la invasión de *Prosopis* en tierras de cultivo. Las quejas venían sobre todo de los grandes terratenientes con cultivos comerciales (algodón, cebollas, sandías, trigo y diversas legumbres), pese a que las especies agresoras habían sido plantadas a menudo por los propios agricultores.

La situación se consideró peligrosa para la seguridad alimentaria, por lo que era importante explorar formas alternativas de mejorar la disponibilidad de alimentos y piensos. La información sobre plantas, su ecología, su tratamiento y su presencia en Yemen era insuficiente y no bien organizada. Los agricultores carecían de experiencia en el tratamiento y el uso de las especies de *Prosopis* introducidas, y para muchos estas plantas eran cizañas peligrosas. Los científicos estaban preocupados por los cambios ecológicos posibles en los pastizales naturales y por los riesgos para el mantenimiento de la flora y la fauna nativas.

Así pues, a solicitud del Gobierno del Yemen, la FAO realizó en 2002 y 2003 un proyecto para el mejor tratamiento, uso y control de las especies de



**Flores de *Prosopis*
de las que se
alimentan las
abejas en Yemen**

D. GHERING



En Yemen la recolección de vainas de *Prosopis* es ya una actividad lucrativa para la población local, que las recoge en las llanuras y las transporta para alimento de animales en tierras más altas

Prosopis. Se realizaron investigaciones en tres centros agrícolas principales: en la costa oeste en la Autoridad de Desarrollo Agrícola de Tihama en Al Hodedah, a lo largo de la costa sur en la Estación de Investigación de El Kod, y en la Gobernación de Hadramaut de la región interior nordeste en la Estación de Investigación de Seiyun. Otras investigaciones sobre el uso humano de la harina de *Prosopis* se realizaron en el Centro de Investigación Alimentaria y Tecnología Posrecolectora de Adén. Lamentablemente hubo que excluir el uso de las vainas de *Prosopis* en la alimentación humana porque las que crecen en Yemen resultaron ser exclusivamente amargas.

Con ayuda de especialistas internacionales, los técnicos y científicos locales conocieron las técnicas empleadas en otros países para el tratamiento y el uso de las *Prosopis*, es decir silvicultura, rizobiología, recolección y tratamiento de vainas, utilización de leña, producción de madera y producción de miel.

Como muchos otros países de zonas secas del mundo, Yemen se enfrenta con un rápido descenso de su producción de leña. Cuando se dispone de especies nativas (sobre todo acacias), éstas son en general preferidas a las *Prosopis* spp. para la producción de leña y carbón. (Se piensa que tienen mayor rendimiento energético, y el

olor de la combustión de madera de *Prosopis* no es agradable para el gusto local.) Así, mientras las especies nativas no se regeneran y están expuestas al uso excesivo, la desertificación y el pastoreo, crecen paradójicamente los recursos subexplotados de las especies introducidas de *Prosopis*. Es interesante notar que la *Prosopis cineraria*, única especie de *Prosopis* nativa del Yemen, fuese sobreexplotada en tal medida que en el decenio 1980-1990 la FAO haya emprendido actividades de conservación *in situ* (Cossalter, 1985).

Del proyecto del Yemen se deduce que propiciando el uso de los rodales existentes de *Prosopis* spp. introducidas mediante actividades de extensión, incentivos económicos o medidas legales, es decir mediante subvenciones al uso de especies de *Prosopis* introducidas (por ejemplo, permitiendo el uso gratuito de maquinaria) o impuestos sobre el uso de especies nativas, sería posible reducir la presión sobre la vegetación nativa y contener al menos parcialmente la propagación de *Prosopis*.

Se preparó un manual destinado a técnicos y agricultores sobre el tratamiento y el uso de *Prosopis*. Se instruyó al personal extensionista local en el uso de utensilios de madera transformando pequeñas ramas espinosas en varillas fáciles de manejar, y en el uso de mo-

linillos para moler las semillas destinadas al ganado. El uso de podadoras de mango largo y guantes y lentes de seguridad adquiridos localmente hace más segura y cómoda la recolección de tallos espinosos.

El proyecto dio también a conocer al personal local los actuales métodos de erradicación. Continúan todavía los experimentos para encontrar los métodos más adecuados a las condiciones socioeconómicas y medioambientales del Yemen. Sin embargo, las pruebas han demostrado claramente que la erradicación solo resulta rentable en casos excepcionales (por ejemplo, en canales de riego) y que todos los métodos fracasarán si no hay continuidad en el tratamiento. Se comprobó también que medidas preventivas como un control rutinario y la erradicación de plántulas de *Prosopis* establecidas en tierras de cultivo dos o tres veces al año, más bien que la erradicación en gran escala de rodales establecidos y densos, son fundamentales para contener una mayor difusión.

Quizás el resultado más importante del proyecto, sin embargo, fue su función dinamizadora. Muchas de las actividades se realizaron en aldeas experimentales y con agricultores experimentales. Un personal local de extensión instruido repite y continúa ahora las actividades en todas las zonas afectadas de la nación con el apoyo de autoridades responsables. Se han iniciado investigaciones en varios centros yemeníes para optimizar el uso de las vainas de *Prosopis* en la alimentación animal y para utilizar las *Prosopis* spp. como componente en los sistemas agroforestales. Cabe esperar que la importancia de las vainas como pienso aumente en las estaciones y los lugares en que las condiciones naturales sean más duras. La recolección y venta de vainas es ya una actividad rentable en el plano local.

RECAPITULACIÓN

Aunque en el mundo en general han aportado beneficios a las tierras secas, varias especies de *Prosopis* incontroladas en muchos lugares en que han sido introducidas se han convertido en plantas dañinas que invaden tierras agrícolas fértiles y pastizales valiosos. En muchos casos, la propagación espontánea e incontrolada de *Prosopis* spp. ha llegado a ser un problema mayor que la situación por la cual se introdujeron. Tales casos son ejemplos claros de influencia humana sobre la biodiversidad y de los

riesgos medioambientales de introducir una nueva especie en un ecosistema sin ensayos y precauciones suficientes. Pero, además de la biología, hay necesidades humanas que han de respetarse. Las especies de *Prosopis* tienen muchas características positivas si se gestionan bien, y pueden ofrecer en ciertas condiciones una solución adecuada a problemas ambientales y socioeconómicos particulares. Hay que considerar cada situación caso por caso.

Por ejemplo, la *P. velutina* introducida en Sudáfrica y la *P. ruscifolia* nativa

en Argentina forman espesuras densas, espinosas, impenetrables y tal vez económicamente inútiles y son indudablemente indeseables, al menos para el uso humano de la tierra. La presencia de *P. juliflora* introducida en tierras secas fuera de su entorno nativo tiene ventajas e inconvenientes; puede considerarse una cizaña, pero también suministra leña, controla las dunas arenosas y alimenta al ganado. También la *P. glandulosa* en Texas (Estados Unidos) invade pastizales, pero ofrece un hábitat a la fauna y productos comerciales como carbón

Esfuerzos conjuntos para tratar las especies forestales invasivas en Asia y el Pacífico

Las especies invasivas de los bosques –incluidas las plagas, las enfermedades, las malezas y a veces algunas especies arbóreas– se han convertido en el centro de una creciente atención en Asia y el Pacífico. En los últimos años, la intensificación del comercio de productos forestales y otros productos (como los materiales de embalajes de madera y los contenedores descubiertos) que pueden actuar como vectores para las plagas y enfermedades forestales, ha hecho a los países de la región cada vez más susceptibles a la amenaza de las especies invasivas.

Un seminario en la 19ª sesión de la Comisión Forestal para Asia y el Pacífico en Ulaan Baatar (Mongolia), en agosto de 2002, destacó las amenazas que las especies forestales invasivas generan para los países, las economías y los bosques de la región. Como consecuencia de la labor de ese seminario, se convocó una Conferencia sobre las Especies Invasivas de los Bosques en Asia y el Pacífico, en Kunming (China), en agosto de 2003, a la cual asistieron más de 130 representantes provenientes de 20 países.

La conferencia de Kunming echó los cimientos para el establecimiento de una Red de Asia y el Pacífico para las especies invasivas de los bosques bajo los auspicios de la Co-

misión Forestal para Asia y el Pacífico. La red se puso en marcha formalmente en abril de 2004, antes de la 20ª sesión de la Comisión Forestal para Asia y el Pacífico en Nadi (Fiji). La red compartirá la información sobre las especies forestales invasivas y facilitará el acceso a la experiencia y a los recursos, tales como educación, medios de instrucción y cursos de capacitación.

Los representantes de la región han elaborado, como parte de las actividades de la red, un plan de acción regional para luchar contra las especies forestales invasivas. El plan de acción requiere la evaluación de la situación de las actividades nacionales, concientizar, intercambiar información y crear capacidades. La Academia China de Ciencias ha acordado crear una base de datos de la red para compilar la información sobre las plagas dominantes del bosque en la región. La Red de Asia y el Pacífico de las especies invasivas del bosque ya ha establecido un conjunto de centros nacionales para coordinar la labor dentro de los países y está investigando la posibilidad de designar un coordinador de la red que facilite la puesta en práctica de las actividades.

vegetal, pisos de madera y muebles. En otras situaciones las especies de *Prosopis* son indudablemente útiles: la *P. pallida* nativa del Perú da vainas aprovechables para la alimentación humana y animal; la *P. alba* nativa de la Argentina produce 100 000 toneladas anuales de madera para la industria del mueble y es objeto de una intensa explotación; la *P. cineraria* en el desierto de Rajastán en la India se cultiva en combinación con cereales como el mijo.

Hay pues muchas maneras adecuadas, según los casos, de tratar las especies de *Prosopis*. Lamentablemente, demasiadas introducciones se realizan todavía sin identificación o documentación taxonómica adecuada y se basan a menudo en material genético escaso o pobre. El carácter invasivo potencial no es todavía un criterio de selección. Se ha hecho poco para comercializar los productos de *Prosopis*, y ha habido relativamente pocos intentos de industrializar tecnologías de elaboración, especialmente fuera del entorno natural de las especies. Hay pues, todavía, muchos recursos de *Prosopis* no explotados. En demasiados casos las especies de *Prosopis* se escogen solo por comodidad, porque se ignoran otras soluciones o porque su crecimiento es inmediato e incluso muy rápido. La investigación sobre la prevención (más bien que el remedio) de la propagación y sobre las consecuencias de la invasión sobre la diversidad vegetal y animal en distintos ecosistemas es todavía insuficiente. Los árboles de *Prosopis* son un recurso para las poblaciones más pobres del mundo porque requieren muy bajas inversiones. Pero, por poca que sea la inversión, excede de la capacidad (financiera, jurídica y social) de muchas poblaciones locales. De ahí que la decisión de erradicar o introducir las especies no la tomen generalmente las personas interesadas, sino el más fuerte grupo de presión.

Los árboles y arbustos de *Prosopis* han terminado por naturalizarse en muchos ecosistemas naturales y cultivados; su erradicación total es no solo arriesgada, sino técnica y económicamente imposible en muchas zonas.

Los esfuerzos deben dirigirse en el futuro a la gestión integrada, es decir el control a largo plazo y sostenible de las especies, lo que incluye la prevención de la difusión, la erradicación selectiva y la plena explotación del recurso,

respetando su potencial para combatir la desertificación y suministrar leña, piensos de buena calidad y a veces incluso alimentación humana. Todos los aspectos deben ser tenidos en cuenta por la población local, las autoridades responsables, los científicos y los técnicos. El tratamiento de las *Prosopis* spp. tendrá que ser también transfronterizo, porque los animales y en especial el ganado son el factor principal para la difusión de las plantas. A las instituciones internacionales y a las autoridades nacionales y locales corresponde promover la formación y las investigaciones en el marco de estrategias nacionales e internacionales dirigidas al uso sostenible de las especies introducidas. La silvicultura requiere una mayor concienciación sobre la bioseguridad—prevención de riesgos biológicos, en especial la introducción de árboles exóticos— y sobre el hecho de que incluso los árboles pueden ser «invasivos». ♦



Bibliografía

- Algama, A.M.N.S. y Seneviratne, G.I.** 2000. Invasive nature of *Prosopis juliflora* in Sri Lanka. En H.P.M. Gunasena, ed. *Invasive alien species in Sri Lanka: impact of ecosystems and management*. Peradeniya, Sri Lanka, National Agricultural Society of Sri Lanka.
- Boureima, M., Mayaki, A. e Issa, M.** 2001. *Études socio-économiques sur la commercialisation des produits et sous-produits de la forêt de Prosopis et sur la mise en place des marchés ruraux dans l'arrondissement de N'Guigmi*. Niamey, Níger, Institut national de recherches agronomiques du Niger (INRAN) y FAO.
- Burkart, A.** 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, 57: 219-525.
- Cossalter, C.** 1985. *Propositions pour la conservation des ressources génétiques de Prosopis cineraria en République Démocratique et Populaire du Yémen*. Roma, FAO. (También en árabe.)
- Csurhes, S.** 1996. *Mesquite (Prosopis spp.) in Queensland*. Pest Status Review Series. Queensland, Australia, Department of Natural Resources and Mines, Land Protection Branch.
- FAO.** 1995. *Gums, resins and latexes of plant origin*, por J.J.W. Coppen. Non-Wood Forest Products No. 6. Roma.
- Geesing, D.** 2002. *Rapport de mission du 24 février au 22 mars 2002*. TCP/NER/0068. Roma, FAO.
- Jensen, A.M. y Hajej, M.S.** 2001. La Ruta de la Esperanza: inmovilización de dunas en Mauritania. *Unasylva*, 207: 31-36. Disponible también en Internet: <http://www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?siteId=2342&siteTreeId=8571&langId=3&geoId=0>
- Kaka, S. y Seydou, R.** 2001. *Tests d'utilisation du Prosopis en alimentation humaine à N'Guigmi et Bosso*. Niamey, Níger, INRAN y FAO.
- Oduol, P.A., Felker, P., McKinley, C.R. y Meier, C.E.** 1986. Variation among selected *Prosopis* families for pod sugar and pod protein contents. *Forest Ecology and Management*, 16: 423-431.
- Pasiecznik, N.M., Vera Cruz, M.T. y Harris, P.J.C.** 1995. *Prosopis juliflora* withstands extreme aridity and goat browsing in the Republic of Cape Verde. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*, 13: 186-188.
- Salissou, I. y Nourou, A.** 2001. *Valorisation du Prosopis en alimentation animale par les éleveurs dans la zone de N'Guigmi*. Niamey, Níger, INRAN y FAO.
- Simpson, B.B.** 1977. *Mesquite: its biology in two desert ecosystems*. Stroudsboung, Pensilvania, Estados Unidos, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. ♦