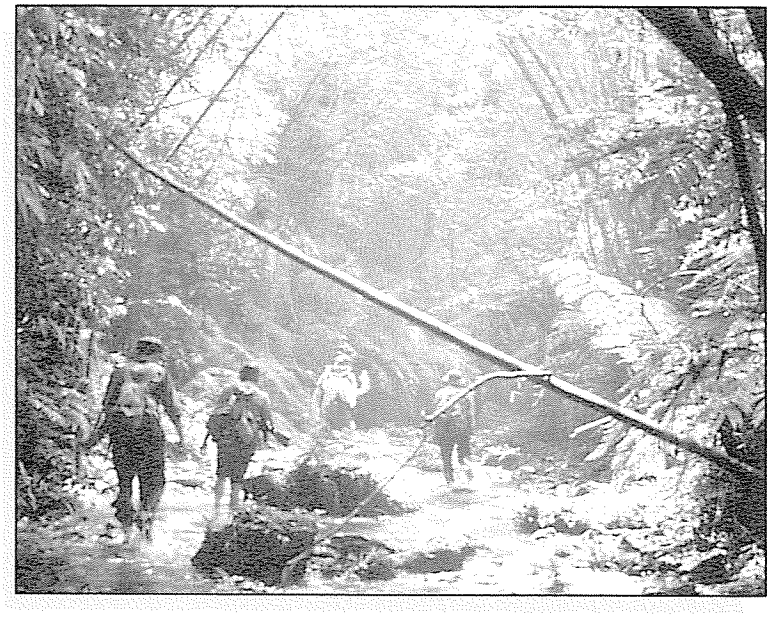
La Serie Focus de la UICN

Afrontar el Cambio

Gente, Bosques y Biodiversidad



UICN

Unión Mundial para la Naturaleza

Una primera versión del presente ensayo se presentó a la Conferencia Mundial sobre Silvicultura celebrada en Yakarta y Bandung, Indonesia, del 17 al 20 de febrero de 1993. Convocada por el Gobierno de Indonesia, esta conferencia fue la primera reunión de tema forestal que ha tenido lugar después de la CNUMAD y en ella se procuró lograr una mayor concordancia entre los intereses de la silvicultura templada y tropical. En este estudio se expone el contexto histórico de la evolución de la explotación de los bosques templados y tropicales y se señala que la silvicultura es una empresa dinámica para todos los interesados en la misma.

La Serie Focus de la UICN

Afrontar el Cambio
Gente, Bosques y Biodiversidad

Jeffrey A. McNeely

Encargado de Diversidad Biológica
UICN – Unión Mundial para la Naturaleza

UICN – Unión Mundial para la Naturaleza
1994

Publicado por: UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido

Producido por: Servicio de Publicaciones de UICN, Cambridge, Reino Unido, con equipo de publicación comprado mediante una donación de la Sra Julia Ward

Derechos reservados: (1993) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

Impreso en: The Burlington Press, Cambridge, Reino Unido

Foto de portada: Nam Theun, Laos: Jeffrey A. McNeely, UICN

Foto en el texto: Jeffrey A. McNeely, UICN

Redactora de Focus: Joanna Boddens Hosang
División de Relaciones Públicas, UICN, Gland, Suiza

Disponible en: Servicio de Publicaciones de la UICN
219 Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL
Reino Unido
o
División de Relaciones Públicas UICN
Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suiza

Los opiniones corresponden al autor y no reflejan necesariamiente la política oficial de la UICN.

Impreso en papel recuperado

Introducción

A lo largo de la historia los bosques han sido un sistema de sustento básico, proporcionando madera, carne de caza, abono y plantas medicinales, y servicios ambientales tales como formación de suelos, protección de cuencas y mejoramiento del clima. Con frecuencia se ha intentado promover ciertas características de los bosques a expensas de otras, para ofrecer, a juicio de las esferas decisorias, la mejor mezcla de beneficios silvícolas a la sociedad. Este tipo de consideraciones no siempre ha llevado al uso sostenible de los productos forestales. Sin embargo, las decisiones adoptadas acerca de la utilización de los recursos forestales han sido determinantes en la estructura y composición de los bosques.

¿Qué puede decirnos la experiencia adquirida en el uso de los bosques a lo largo de la historia en cuanto a la manera en que los utilizamos hoy en día? ¿De qué manera puede ayudarnos una perspectiva histórica a utilizar los bosques de una forma más adecuada en el futuro? Para responder a estos interrogantes habrá que considerar objetivamente las influencias que han ejercido en el pasado los seres humanos sobre los bosques. En la cultura occidental se suele considerar la "naturaleza" como algo cuyo funcionamiento es independiente de la gente (Hoerr, 1993), y el desarrollo se ha enfocado en gran medida a obtener un mayor control sobre la naturaleza. De hecho, en muchos casos el "progreso" suele medirse por las innovaciones tecnológicas que permiten obtener mayores beneficios de la productividad del planeta. La conservación, por otra parte, se ha basado en la idea de guardar de lado extensas zonas consideradas "virgenes", para convertirlas en parques nacionales y otros tipos de áreas protegidas. De esta manera, los bosques "prístinos", "vírgenes" o "primarios" son considerados de gran valor para la conservación y se considera que tienen un nivel de biodiversidad particularmente elevado.

A pesar de la prevalencia de esta visión de la naturaleza, algunos estudios arqueológicos, históricos y silvícolas cuestionan la separación entre los seres humanos y la naturaleza y apoyan la opinión tradicional de que la gente forma

parte de ella y que la diversidad biológica—la variedad natural de genes, especies y ecosistemas—que se encuentra en los bosques es fruto de la interacción de procesos cíclicos, tanto ecológicos como climáticos, y de la acción que ha ejercido el ser humano en el pasado. Se ha demostrado que muy pocos de los bosques que subsisten en el mundo son "prístinos", "vírgenes" o incluso "primarios". De ahí que la conservación de la diversidad biológica requiera un análisis más sutil de las influencias humanas y naturales.

Del estudio histórico de los bosques y la biodiversidad se desprenden cuatro conclusiones:

1) los seres humanos han afectado de manera determinante la evolución de los bosques;

2) debido al descubrimiento de tecnologías cada vez más eficaces, los efectos de las actividades humanas sobre los bosques han tendido a acrecentar el nivel de degradación de los bosques, lo que a largo plazo va en detrimento de las sociedades que los someten a una explotación excesiva;

3) con frecuencia la sobreexplotación da lugar a un cambio cultural que puede reducir la presión de la población sobre los bosques, lo que hace que ciertos bosques, si bien alterados, vuelvan a ser muy productivos y diversos, a la vez que otros quedan permanentemente alterados y con una productividad y diversidad biológica mucho menor; y

4) la forma más adecuada de conservar los bosques y su biodiversidad consiste en aplicar una serie de métodos de manejo, que van desde la protección estricta hasta el uso intensivo, con un análisis cuidadoso de la distribución de costo y beneficios de cada uno de esos métodos.

Estas conclusiones se desprenden del estudio que se presenta a continuación, sobre los cambios sobrevenidos en la utilización de los bosques a lo largo de la historia de la humanidad.

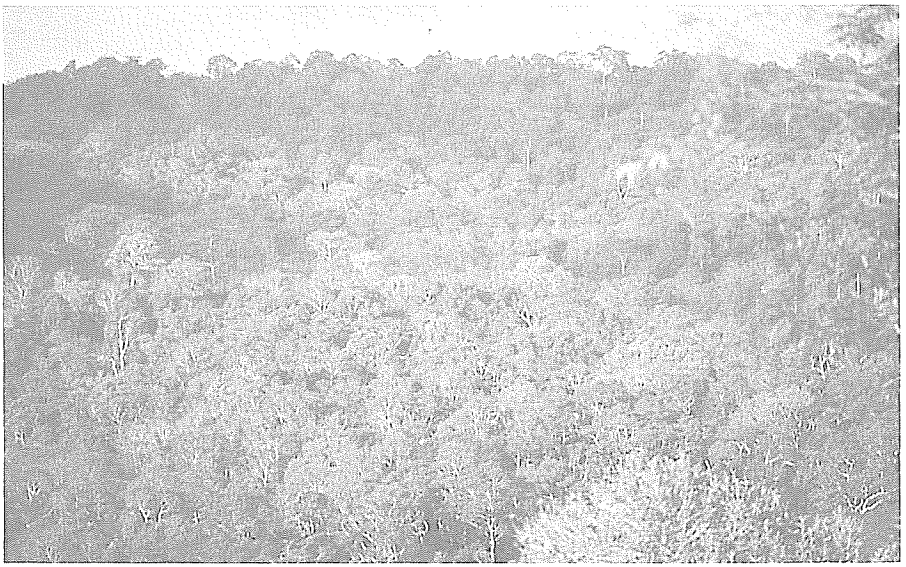
Ciclos, Bosques y Biodiversidad

Los ciclos naturales son un elemento indispensable para comprender la historia de los hábitat forestales. La alternancia del día y la noche, y los ciclos más largos constituidos por los meses lunares y los años solares, guardan relación con el brote de las hojas de los árboles en los bosques caducos, los ciclos de población de los insectos que afectan a los bosques y los movimientos de las especies migratorias. La distribución y el número de especies dependen también de largos ciclos climáticos que pueden producir periódicamente sequías e incendios incluso en los bosques tropicales húmedos. Estos ciclos inciden en la biodiversidad a distintos niveles y a diferentes ritmos (horas en el caso de ciertos insectos, meses, tratándose de hojas, y milenios para los paisajes continentales). Así pues, hay que considerar los procesos esenciales a cada nivel como ciclos de nacimiento, crecimiento, muerte y renovación (Holling, 1986).

Las empresas madereras han tendido a conceder mayor atención a los procesos de nacimiento y crecimiento, tratando de aumentar la productividad de los bosques con el fin de recolectar los productos. Ahora bien, es probable que los procesos de muerte y renovación sean aún más importantes, ya que inciden en la capacidad de los ecosistemas forestales de renovarse después de haber sido intervenidos, y permiten que el ciclo se repita. La renovación de un ecosistema forestal, tras su explotación, incendio o cualquier otra forma de perturbación, dependerá de la magnitud e índole de dichas perturbaciones, así como de la diversidad y modalidad de reproducción de las especies que contenga (Maini, 1992). Las perturbaciones son un importante factor de cualquier ecosistema forestal y contribuyen a determinar la duración de los ciclos posteriores.

Sin embargo, ciertas perturbaciones pueden transformar un sistema caracterizado por un cierto grado de diversidad biológica en uno con un tipo de vegetación mucho menos diversa, debido a la influencia que dichas perturbaciones pueden ejercer sobre los ciclos climáticos, de nutrientes e hidrológicos. Así, pues, basándose en el estudio detallado de una serie de

"experimentos naturales", Clark (1992) llegó a la conclusión de que, por ejemplo, la desforestación tropical puede dar lugar a ecosistemas esencialmente distintos de los originales, debido a su impacto en el clima local. Es probable que la sustitución de extensas zonas de bosques tropicales por pastizales reduzca en unos 300mm la precipitación anual producida por la humedad de la vegetación de esas zonas (evapotranspiración) y las lluvias en 650–800mm. Además, las tasas más reducidas de evapotranspiración harían aumentar las temperaturas atmosféricas superficiales en unos 3°C y la reducción de la cubierta de nubes traería como consecuencia un aumento adicional de la temperatura, con lo cual el efecto total sería un incremento térmico de unos 4 a 5°C.



Incluso los bosques que parecen más maduros se han visto afectados por las actividades humanas a lo largo de la historia.

Aunque estas observaciones son controvertidas (Bruijnzeel, 1990; Bosch y Hewlett, 1982) y es probable que sólo se apliquen a la región amazónica, resulta claro que en lugares en que la influencia humana ha sido intensa y duradera y los suelos son pobres en nutrientes, los bosques pueden ser reemplazados por una vegetación de sabana degradada. En la región que es hoy en día Pakistán la población del valle del Indo destruyó en el cuarto milenio A.C. la base forestal de su sustento. Asimismo, el Desierto Thar de

Rajastan y Punjab (India) era todavía un bosque de altos árboles hace 2.000 años y las grandes cabezas de piedra que sobresalen entre los pastos de la isla de Pascua son mudos testigos de que esta isla se encontraba cubierta de bosques cuando los seres humanos llegaron por primera vez allí hace unos 1.500 años (Ponting, 1992). Más recientemente, en ciertas partes del Asia tropical los bosques han sido tan perturbados, aún que hoy en día consisten únicamente en una combinación de pastos *imperata* y bambú, los cuales permiten soportar un nivel muy bajo de biomasa y diversidad de vertebrados y oponen gran resistencia a los esfuerzos de reforestación (Sayer, McNeely y Stuart, 1990).

El principio ecológico tradicional según el cual hay un único estado estable de vegetación, está siendo reemplazado por la constatación de que las posibilidades de organización comunitaria en un mismo espacio natural son, de hecho, ilimitadas, sobre todo en las regiones tropicales donde el número de especies es muy elevado. El conjunto de especies de un lugar en un momento determinado es un accidente histórico y dependerá, entre otras cosas, de lo que haya sucedido previamente en ese lugar, de la forma en que el habitat fue perturbado, del orden en que las diferentes especies llegaron y de los efectos de los incendios, las enfermedades y los seres humanos durante el proceso.

La vegetación de cualquier zona en un momento dado posee algunas características especiales distintas de las de otras épocas. Como el azar, los efectos de las actividades humanas y una serie de pequeñas variaciones climáticas pueden ocasionar cambios sustanciales en la vegetación, la biodiversidad en un determinado espacio natural puede variar sustancialmente durante un período considerable; y ninguna de esas variaciones es necesariamente más "natural" que las demás (Sprugel, 1991). Esto implíca que en los esfuerzos que se realizan para conservar la biodiversidad es necesario conceder mayor atención a los **procesos** que a los **productos** ecosistémicos.

Sin embargo, esto no es cierto en todos los casos. No todos los posibles conjuntos de vegetación son "naturales". Así, por ejemplo, un pastizal plantado, fertilizado y saturado de plaguicidas, donde pastan algunas vacas, o un bosque de árboles de caucho genéticamente idénticos, plantados en hileras como si se tratara de filas de un regimiento militar, no pueden ser, cualquiera que sea el razonamiento, ecosistemas naturales. Además, resulta claro que ciertas especies de flora y fauna que interesan a la gente son muy vulnerables

a las actividades humanas y desaparecen rápidamente en zonas donde se someten a los bosques a un uso intensivo. Por ejemplo, en hábitat objeto de explotación los grandes primates son cazados fácilmente y sus poblaciones se reducen a un ritmo acelerado. De ahí que un gran número de grandes primates viva actualmente en áreas protegidas en muchas partes de las regiones tropicales (Bodmer y Ayres, 1991).

La diversidad de los bosques puede acrecentarse o reducirse, según el sistema de manejo silvícola que se aplique y la comprensión de la dinámica forestal en que dichos sistemas se basan. Es probable que las áreas más ricas en especies se encuentren en zonas caracterizadas por una elevada precipitación donde prospera una amplia gama de ecosistemas distintos, incluyendo bosques secundarios en diversas fases de recuperación y fragmentos intercalados de bosques prístinos. La exclusión total de la intervención humana puede reducir la diversidad genética y de especies, al alterarse la serie de fases del ciclo, aunque en otros casos haya necesidad de limitar los efectos de las actividades humanas para conservar ciertas especies. El concepto de vegetación "natural" o de procesos ecosistémicos sigue siendo útil como objetivo para el manejo de bosques, aunque debe revisarse para aplicarlo a una serie de ecosistemas que pueden considerarse justificadamente como "naturales" (Sprugel, 1991), casi todos han tenido una influencia considerable humana. El problema aquí es que los gobiernos y los particulares tienen que determinar qué tipo de ecosistemas desean realmente. No basta con preservar los espacios naturales existentes o intentar recrear los que existían en el pasado. Los ecosistemas son dinámicos y, por esa razón, evolucionan. Ahora bien, cabe preguntarse hasta donde debe permitirse la evolución de un ecosistema o bien se lo debe manejar para que evolucione. Para responder a este interrogante debemos tomar en consideración también los valores humanos y sus efectos sobre los ecosistemas a lo largo de la historia.

Lecciones Extraidas de Nuestra Experiencia

Aunque la noción occidental de una naturaleza virgen ha inspirado la adopción de medidas y políticas de manejo de recursos en todo el mundo (Gómez-Pompa y Kaus, 1992), esta visión de los bosques se basa no sólo en una concepción ecológica obsoleta, sino también en una comprensión errónea de las relaciones históricas entre las poblaciones y los bosques y el papel que los seres humanos han desempeñado en el mantenimiento de la biodiversidad en los hábitat forestales. Un rápido repaso de ciertos episodios de nuestra historia, así como de la de los bosques y la biodiversidad, revela que nuestras actividades han afectado de manera distinta los ciclos de nacimiento, crecimiento, muerte y renovación de los bosques y que ello ha producido resultados muy diversos en diferentes partes del mundo. Hay que concluir que en el mundo ha habido muy pocos bosques, por no decir ninguno, que no hayan sido alterados apreciablemente por ciclos desencadenados por el hombre, como demuestran las pruebas recogidas en tres partes del mundo:

Asia. Asia tropical fue uno de los puntos neurálgicos del cultivo itinerante (Solheim, 1972), un patrón repetitivo que ha afectado radicalmente los hábitat de toda la región en los últimos 10.000 años. Los agricultores itinerantes programan sus vidas, basándose en un ciclo de clareo y arado de la tierra, seguido de la plantación, la cosecha y la regeneración de la vegetación en los campos no cultivados, con el fin de que los nutrientes se recuperen en una o dos décadas antes de que ese ciclo recomience. Es posible explotar una amplia gama de cultivos en parcelas forestales, aprovechando un bosque natural con propósitos agrícolas, sin que por ello pierda necesariamente la diversidad que lo caracteriza como espacio natural. Así, por ejemplo, los Lua de Tailandia septentrional producen 120 variedades de cultivo y dedican las parcelas no cultivadas al pastoreo o recolección de más de 300 especies (Kunstadter, 1970).

La vida silvestre prospera cuando se aplican sistemas tradicionales de cultivo itinerante. En los campos abandonados encuentran alimento elefantes, ganado salvaje, ciervos y jabalíes, mientras que el tigre, el leopardo y otros predadores

son atraídos, a su vez, por los animales herbívoros. Las parcelas más antiguas contienen una elevada proporción de árboles frutales que atraen a los primates, ardillas y buceros, así como a otros animales. Wharton (1968) ha aportado evidencias de que la distribución de los principales grandes mamíferos del Asia sudoriental depende en gran medida del cultivo itinerante, puesto que la mayor parte de los productos comestibles de los bosques tropicales maduros se encuentra en las copas de los árboles más allá del alcance de los herbívoros terrestres, mientras que el clareo de los bosques hace que la productividad descienda a una altura en donde sirve de alimento a esos animales. Asimismo, las primeras fases de la sucesión de los bosques se caracterizan por un rápido crecimiento y son, por tanto, más productivas que las últimas etapas, durante las cuales éstos maduran.

No obstante, la conclusión de que el cultivo itinerante beneficia tanto a los humanos como al bosque depende de si éste se lleva a cabo de manera sostenible, lo que hoy en día es un fenómeno muy poco frecuente. El cultivo itinerante puede ser perjudicial debido por lo menos a tres factores: el incremento de la población humana, que puede llevar a volver a cultivar de manera prematura las viejas parcelas; prácticas agrícolas poco idóneas, como cultivar la tierra hasta reducir su productividad; y el intento de cultivar bosques demasiado secos, reduciendo así su capacidad de recuperación y aumentando el riesgo de grandes incendios (Geertz, 1963). Algunas veces esos tres factores se combinan y son la causa de que se destruyan amplias extensiones de bosques tropicales.

La mayor parte de los cultivos itinerantes se realiza en las laderas, donde la vegetación se seca más rápidamente y el viento contribuye a propagar las llamas entre la vegetación cortada. Las tierras bajas, gran parte de las cuales eran periódicamente inundadas o difícilmente quemadas, permanecieron relativamente intactas en la época en que inició la agricultura y se utilizaron sobre todo para cazar, pescar y recolectar plantas. Esta situación se modificó con el descubrimiento del regadío y la producción de excedentes agrícolas, fenómenos sociales que llevaron al florecimiento de nuevas civilizaciones en las tierras bajas donde podía cultivarse arroz lo cual traía frecuentemente como consecuencia una tala considerable de los bosques.

Sumatra, por ejemplo, fue el centro de la civilización Sriwijaya, cuya base de sustento era el arroz y que se extendió por toda el Asia sudoriental hasta la

región denominada actualmente Palembang, llegando incluso a realizar expediciones militares en Camboya durante el siglo VIII D.C. Tras el colapso de esta civilización en el siglo XIV, el bosque invadió rápidamente la mayoría de las zonas que habían sido transformadas por los sriwijaya (Schnitger, 1964), y ciertas partes de sus antiguas tierras de cultivo son actualmente tan ricas en biodiversidad que se han incluido en el sistema de áreas protegidas de Indonesia. Se ha demostrado que incluso algunas de las áreas protegidas más remotas de Indonesia contienen importantes sitios arqueológicos sriwijaya, como sucede en la recientemente creada reserva natural Kayan Mentarang en Kalimantan, reserva que es una muestra de la gran influencia ejercida por las actividades humanas a lo largo de la historia sobre bosques muy conocidos en nuestros días por su elevada biodiversidad.

Cuando la población es escasa, el cultivo itinerante tradicional puede aportar una importante contribución a la biodiversidad.

Hace 20 años, en la cuenca del Mahaewli, zona remota y muy boscosa de Sri Lanka, los ingenieros a cargo de un ambicioso programa de aprovechamiento de recursos hídricos descubrieron a dos metros de profundidad un conjunto de antiguas obras de irrigación, justamente en el lugar en que los expertos en hidráulica habían aconsejado construir los canales de irrigación. La investigación ulterior reveló que dichas obras fueron construidas

hace 800 años, época en que la civilización Sinhalese floreció en la cuenca del Mahaweli. Pronto se llegó a la conclusión de que los actuales bosques fueron en el pasado arrozales y que los ingenieros de nuestros días seguían los pasos de sus antepasados.

Ahora bien, ¿por qué no se siguen utilizando estos antiguos sistemas? Los historiadores nos responden que la región del Mahaweli donde prosperaron las civilizaciones hidráulicas de Sri Lanka se caracterizó por un pasado tumultuoso rebosante de aventuras militares, disturbios sociales, grandes inversiones en monumentos religiosos, proyectos de irrigación e intrigas políticas, factores todos éstos que contribuyeron a la desaparición de dicha civilización (Raven-Hart, 1981). La profundidad a la que los investigadores encontraron sedimentos indica que, por causa de un incremento demográfico, el exceso de población debió asentarse en las colinas circundantes y clarear las tierras altas boscosas para realizar una agricultura itinerante. Es probable que esto hiciera aumentar los niveles de sedimentación, lo que hizo que se ocluyeran los canales de regadío. Los disturbios sociales y la intriga política sin duda aceleraron el deterioramiento de los sistemas de regadío y esto forzó a la población a abandonar la cuenca del Mahaweli hace unos 600 años. Los bosques renacieron en los arrozales abandonados, los pozos de regadío se convirtieron en lagunas, la población emigró al norte y al oeste de la isla, y los aborígines Vedda de la región reclamaron el ejercicio de sus derechos. Este ciclo se está iniciando una vez más, debido a las obras que se realizan actualmente, aunque se está estableciendo un sistema de parques nacionales para proteger los bosques y evitar así que se repitan estos errores (McNeely, 1987).

Del mismo modo, en lo que es hoy Camboya, la civilización que tuvo por centro Angkor Wat entre los siglos X y XII utilizó un complejo sistema de regadío para garantizar el sustento material de la creciente población. Ese sistema de irrigación se aplicó a expensas de los bosques y produjo un aumento nocivo de la sedimentación, acarreada por las crecientas de los ríos en las épocas de lluvia. Los canales se obstruyeron y se formaron pantanos de aguas estancadas donde se reproducían los mosquitos causantes de los brotes de malaria que asolaban la ciudad. Este fenómeno redujo la capacidad de adaptación de la civilización Angkor e hizo que la población abandonara la esplendorosa ciudad de Angkor permitiendo al bosque renacer en los arrozales

irrigados. La gente volvió a sus antiguas pautas de vida, caracterizadas por la caza, la recolección y el cultivo itinerante (Audric, 1972).

Antes de la colonización del Asia tropical, el manejo de los bosques estaba a cargo primordialmente de la gente que vivía en ellos. Con la llegada de los colonizadores, los bosques de esta región comenzaron a explotarse para alimentar el mercado mundial, motivo por el cual muchos de ellos fueron nacionalizados, se comenzó a importar tecnología de manejo de bosques de Europa y desaparecieron muchos métodos tradicionales de mantenimiento de la biodiversidad en los bosques. Poffenberger (1990) señala que los conflictos entre las políticas de manejo de tierras del Estado y los sistemas locales de utilización de bosques fueron una de las principales causas del manejo inadecuado de las tierras boscosas en toda el Asia sudoriental. Para entender la velocidad a la que se han agotado los bosques asiáticos y la razón por la que muchas especies se encuentran amenazadas actualmente, hay que tomar en consideración el cambio radical que ha afectado los derechos de tenencia de la tierra, así como la falta de claridad en lo que respecta a la propiedad de los árboles y los productos forestales.

Hemisferio occidental. Los árboles desempeñaron un papel esencial en los inicios de la ocupación del hemisferio occidental. Se considera que el elemento ambiental que hizo posible el desplazamiento de los primeros seres humanos de Asia a América del Norte fue la reaparición de árboles en los valles de los ríos de Alaska. En efecto, éstos comenzaron a ser importantes fuentes de combustible a medida que los glaciares fueron retrocediendo a finales del pleistoceno hace unos 11 ó 12.000 años (Hoffecker, Powers y Goebel, 1993). Así pues, la influencia de las actividades humanas sobre los ecosistemas forestales empezó tan pronto como se iniciaron las migraciones al continente americano.

Al desplazarse hacia el sur, los inmigrantes de Asia continuaron modificando los bosques americanos y afectaron de manera significativa la biodiversidad, como demuestra el hecho de que se extinguiesen 34 géneros de grandes mamíferos en la época en que los primeros humanos ocuparon el continente (Martin y Klein, 1984). Por otra parte, la quema selectiva y otras formas de clareo de los bosques contribuyeron a formar un mosaico de ecosistemas en América del Norte, con bosques en muy diferentes estados de

sucesión ecológica, potenciando así la diversificación biológica a escala del espacio natural.

Con la llegada de los colonizadores europeos en el siglo XVI, los bosques orientales comenzaron a experimentar una mayor presión debido a las actividades de clareo agrícola y construcción. Hacia 1700 se habían talado la mayoría de los árboles en una área de 30km alrededor de los principales ríos de New Hampsire y 50 años después la explotación maderera condujo a la tala de las laderas orientales de las montañas de esta región. En 1775 se habían talado los pinos de gran tamaño de la costa oriental de América del Norte, con el fin de construir mástiles para los barcos británicos y por 1880 los grandes bosques deciduos de esta parte de los Estados Unidos habían perdido cerca del 75% de su cobertura original (Ponting, 1991).

El comercio mundial fue un factor clave en la pérdida de bosques durante el período colonial en América del Norte, aun cuando la población local no siempre fuera consciente de este fenómeno. Las autoridades coloniales manipularon el proceso de asentamiento y clareo de los bosques y hubo una colusión constante entre las instancias gubernamentales y la oligarquía económica, que contribuyó a transformar la economía colonial (Ponting, 1992).

Más al sur, muchas de las especies arbóreas que predominan hoy en día en la vegetación madura de América Central fueron y siguen siendo las mismas especies protegidas, preservadas o plantadas en las tierras clareadas para el cultivo itinerante. Hacia el año 800 D.C. los mayas habían modificado el 75 por ciento del bosque yucateco y tras el colapso de la civilización maya clásica, que tuvo lugar poco después, el bosque de las tierras bajas centrales comenzó a recuperarse hasta lograrlo casi completamente para el momento de la llegada de los españoles, 700 años después (Whitmore, *et al.*, 1990). Con la civilización azteca se registra un ciclo similar. Es así como la actual composición de la vegetación de América Central es el legado de las civilizaciones que florecieron en esa región, o dicho de otro modo, un estado heredado de los campos cultivados y los bosques manejados que se abandonaron hace cientos de años (Gómez-Pompa y Kaus, 1992).

Todavía más al sur, los grandes bosques "prístinos" de la Amazonia daban sustento en la época de la expedición de Cristóbal Colón a una población

humana de al menos 8 millones de personas (Denevan, 1992a)). Hacia 1492 los bosques amazónicos habían sido muy alterados por el uso humano y la población local manejaba distintos tipos, cantidades y distribución de especies arbóreas útiles. La tecnología sencilla aplicada por los cazadores de los bosques tropicales de nuestros días ha incidido también considerablemente en el bosque, lo que es una prueba de que con técnicas relativamente simples se puede influir en la biodiversidad forestal. En sus actividades cotidianas de caza y recolección en el bosque, los indios Kayapo de la Amazonia recogen docenas de plantas alimenticias, las transportan a los campamentos y trochas abiertas en los bosques y vuelven a plantarlas en claros forestales naturales. Esos "campos forestales" suelen estar situados cerca de cursos de agua, pero incluso en la sabana, donde sólo hay fragmentos dispersos de bosque, las poblaciones indígenas utilizan las especies vegetales que habían sido plantadas y que constituyen útiles depósitos de alimentos (Posey, 1982). Esta práctica tradicional ha determinado en gran medida la distribución de la vegetación en los bosques y ha influido de manera considerable sobre la actual biodiversidad de la Amazonia.

Con la llegada de los colonizadores europeos, las enfermedades, el trabajo forzado y otros factores mermaron las poblaciones de amerindios de las zonas tropicales: es así como cerca de un 76 por ciento de la población nativa del continente americano al sur de los Estados Unidos fue eliminada entre 1492 y 1650 (Denevan, 1992a). Dado que ese drástico declive de población sólo fue compensado por la llegada de nuevos inmigrantes en fechas muy recientes, se abandonaron extensas zonas de tierra agrícola, en las cuales volvieron a crecer bosques tropicales que suelen considerarse hoy en día como "prístinos" o "naturales". En resumen, el auténtico bosque original de América fue descubierto hace 10.000 años por los primeros inmigrantes asiáticos, quienes comenzaron a alterarlos rápidamente para atender sus necesidades, y no por los exploradores europeos que llegaron al continente en los siglos XVI y XVII. Así pues, la idea del bosque vírgen, la cual ha tenido una profunda influencia sobre la actitud hacia los bosques tropicales húmedos fue, de hecho, una invención de los autores románticos que escribieron sobre la naturaleza a fines del siglo XVIII y principios del XIX (Pyne, 1982).

Europa y el Mediterráneo. El caso de Europa es tal vez más dramático. La antigua vegetación mediterránea era una mezcla de bosques perennes y caducos de robles, hayas, pinos y cedros. Estos bosques fueron cediendo

terreno ante una oleada de sucesivas civilizaciones, que utilizaron el bosque y las tierras boscosas para promover sus objetivos de desarrollo. Se expandían y retrocedían en la medida en que la idoneidad de sus políticas era puesta a prueba por los hechos. El proceso de clareo de los bosques se encontraba considerablemente avanzado en la época de Homero, por el siglo IX A.C. Las civilizaciones de la edad de bronce en Creta y Knossos, la Grecia Micénica, Chipre, Grecia y Roma llegaron a su apogeo y declinaron junto con los bosques que les prestaban sustento (Perli, 1989). Hay que señalar además, que el sobrepastoreo del ganado ovino, bovino y caprino que tuvo lugar a partir de ese momento impidió el restablecimiento de estos bosques.

El olivo es quizás la "especie representativa" de la cuenca mediterránea. Desarrollado a partir de un pariente silvestre que crecía de forma dispersa en las costas de Siria y Anatolia en el siglo VI A.C., el olivo se convirtió en un cultivo de extraordinaria importancia económica, siendo a la vez la causa de una grave deforestación, de una degradación de tierras y de una pérdida de la biodiversidad considerables. Con el paso del tiempo fueron clareándose los bosques de los valles más ricos para sembrar cultivos y los suelos más pobres de las laderas de los montes comenzaron a plantarse con olivos. Una de las bases materiales del desarrollo de Creta entre los años 2500 y 1500 A.C. fue la exportación de madera y aceite de oliva a Egipto, a medida que fueron sustituyéndose los árboles de los bosques por esta especie vegetal. No obstante, como resultado de la deforestación, el suelo acumulado durante un millón de años fue arrastrado de las laderas en unos cuantos siglos y la riqueza natural de esta civilización se agotó al empobrecerse el suelo. El declive que sufrieron los bosques cretenses se registra también en todos los estados civilizados del Mediterráneo, al desplazarse hacia el occidente la utilización del hacha, el arado y el olivo (Darlington, 1969). Esto trajo como consecuencia, que gran parte de los bosques perennes de la región mediterránea se transformaran en un sotobosque de escasa diversidad conocido como ***maquis*** que se mantiene actualmente dentro de sus límites mediante quema. La pérdida de los bosques nativos afectó también de manera significativa la biodiversidad, como demuestra el hecho de que el 90 por ciento de las especies de mamíferos endémicas del Mediterráneo se extinguiera al desarrollarse la agricultura (Sondaar, 1977).

En la costa norte mediterránea de Africa, Cartago padeció también una grave deforestación, debido a la sobreexplotación de sus bosques para construir

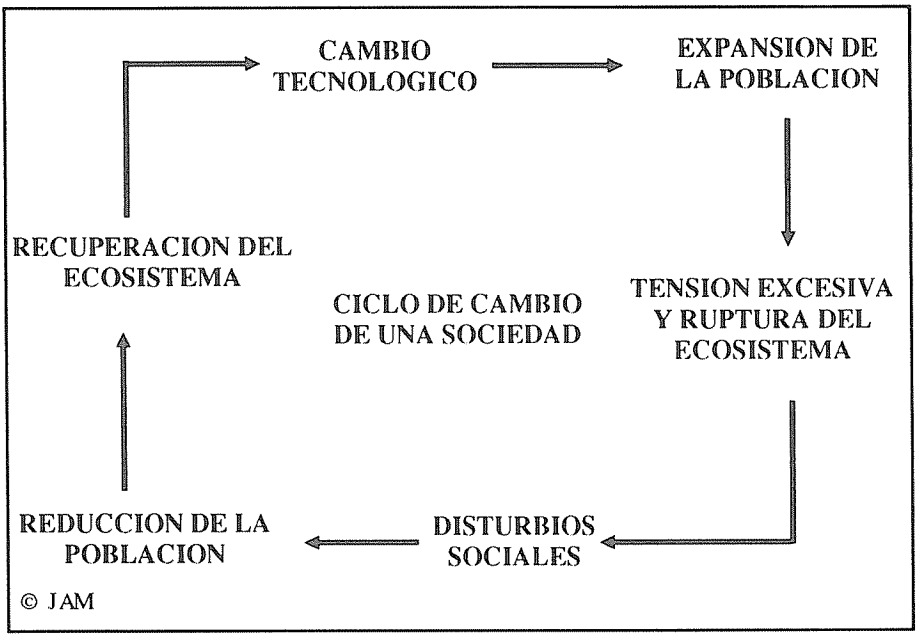
barcos de guerra. La erosión del suelo que siguió a dicha deforestación impidió la restauración de bosques y pastizales, propiciando así el surgimiento de pantanos que comenzaron a poblarse de mosquitos infectados de paludismo a principios del siglo III A.C. (los soldados de los ejércitos cartaginenses que invadieron Europa trajeron con ellos esta enfermedad). De este modo, después de Creta y Grecia y antes de Sriwijaya, Angkor y la civilización Maya, Africa del Norte transitó por el camino de la deforestación hasta el colapso de la civilización cartaginense a un ritmo acelerado por las guerras (Darlington, 1969). Los bosques norafricanos no se recuperaron jamás y con ellos se perdió una gran cantidad de sus especies.

El clareo de los bosques ha sido también un elemento importante de la historia de Europa central, región donde una serie de movimientos de colonización interna, impulsados por el cambio tecnológico, han repercutido de manera apreciable en los bosques. Así por ejemplo, el 80 por ciento de Europa central estaba cubierta por bosques hacia el año 900 D.C., proporción que pasó a un 20 por ciento por la época en que Colón se embarcó hacia el "Nuevo Mundo".

El rápido clareo que sufrieron los bosques europeos en una época de cambios tecnológicos produjo una importante escasez de madera. Es probable que la penuria de madera que padeció Portugal contribuyera a estimular los viajes de exploración de ese país a lo largo de las costas africanas y del Océano Indico; y hacia el siglo XVI prácticamente todos los barcos portugueses se construían en sus colonias. España experimentó una escasez similar y se vio obligada a comprar árboles en Polonia para construir la armada invencible. La marina inglesa, que dominó los mares e hizo posible las conquistas coloniales británicas en los siglos XVIII y XIX, construyó sus barcos sólo en parte con robles británicos; Inglaterra importó a dicho efecto importantes cantidades de madera de Escandinavia y Rusia (incluyendo la importación anual de 600.000 árboles de Rusia para proveer a la Marina Real a fines de la década de 1750) (Ponting, 1992).

Por otra parte, la pérdida de los bosques estimuló la creatividad de la población. En Inglaterra, por ejemplo, los bosques se habían reducido de tal modo hacia principios del siglo XVI que la leña fue reemplazada por combustible como el carbón, lo que impulsó a aplicar nuevos métodos de manufactura y a explotar nuevos recursos. La pérdida de los bosques fue, por

consiguiente, un estímulo considerable para la revolución industrial y el impulso colonizador de Europa (Nef, 1977). En el siglo XIX la grave escasez de árboles hizo que la madera se considerase como el producto forestal más importante y que los silvicultores adoptaran un sistema de valores centrado en las técnicas de ingeniería y la productividad biológica, a expensas de aspectos de interés social más generales y de los valores sociales, incluida la diversidad biológica. Los silvicultores europeos (principalmente alemanes) promovieron la aplicación del modelo forestal de uso único en América del Norte, Australia, Nueva Zelandia, Japón e India (Behan, 1975), con lo cual tuvieron un efecto determinante en los bosques y su biodiversidad en todo el mundo.



Estos tres breves exámenes de algunos de los aspectos de los bosques y su biodiversidad revelan que el impacto de los seres humanos no consiste exclusivamente en un proceso de cambio o degradación creciente como respuesta al crecimiento demográfico y a la expansión económica. Por el contrario, nuestra evolución histórica se ha visto interrumpida por períodos de rehabilitación ecológica en momentos de caídas de civilizaciones, descensos demográficos y conflictos bélicos, períodos en que los bosques surgen de

nuevo en hábitat anteriormente cultivados. Con independencia de que los efectos de las actividades humanas puedan acrecentar o reducir la diversidad biológica, los cambios inducidos por el hombre siempre han sido continuos, a diferentes ritmos y en distintas direcciones (Denevan, 1992b). Asimismo, resulta instructivo comparar estos ciclos históricos con los ciclos ecológicos antes descritos. Acaso pueda compararse el surgimiento de una nueva tecnología con un "nacimiento" y concebirse la rápida explotación de los bosques inducida por la aplicación de una nueva tecnología como un factor de rápido "crecimiento" de la cultura humana. Al acelerarse la explotación, se llega a un punto de explotación excesiva o "muerte"; la población humana se reduce, los bosques se recuperan y la cultura se adapta a las nuevas condiciones ("renovación"). En ciertos casos, como sucedió en Europa, la renovación trae consigo importantes cambios tecnológicos, mientras que en otros puede obligar a vivir una vez más en equilibrio con los bosques (como en la región amazónica), u obliterar radicalmente los vínculos de los seres humanos con los bosques (como en el caso de la isla de Pascua o Africa del Norte).

Cuatro Revoluciónes Culturales

Los bosques han sido un ingrediente fundamental de la prosperidad humana, por haber proporcionado diferentes productos y servicios a lo largo de la evolución de nuestra especie. La combinación de factores cíclicos, ecológicos e históricos, explica en gran medida a qué tipo, entre los muy variados bienes y servicios que pueden proporcionar los bosques, dará prioridad una determinada sociedad. Igualmente, explica los medios que deben aplicarse para utilizar tales recursos y el impacto que las decisiones humanas tendrá sobre la biodiversidad y la productividad sostenible. Resulta claro que lo que es aceptable bajo un determinado conjunto de condiciones socioeconómicas y ecológicas—o bajo un nivel de comprensión—puede ser absolutamente negativo bajo otro conjunto de condiciones (Maini, 1992). Pero en cada periodo histórico, las sociedades son vistas como si hubiesen actuado bajo sus propios intereses. Como se ha visto antes, los juicios de las sociedades civilizadas no siempre han sido "certeros", si por "certero" se entiende "favorable a la sustentabilidad". Las ruinas de las civilizaciones del pasado son el testimonio de los cálculos erróneos en las estrategias de desarrollo de nuestros ancestros. Por otra parte, las sociedades tradicionales tampoco han sido siempre prudentes gestores de la biodiversidad, si se considera el gran número de extinciones que se presentaron por la misma época de las culturas de pueblos cazadores y agrícolas prehistóricos (Martin y Klein, 1984).

Ya hemos hablado de un gran número de innovaciones culturales que han potenciado los efectos de las actividades humanas sobre los bosques, de las cuales al menos cuatro han tenido carácter revolucionario; nos referimos al fuego, la agricultura, la tecnología y el comercio. Cada una de esas revoluciones ha sido el soporte material de un gran número de innovaciones a lo largo del tiempo (por ejemplo, el hierro, los fertilizantes químicos, la informática y la energía nuclear) a la vez que han modificado esencialmente las relaciones existentes entre las poblaciones y los bosques, debido precisamente a esas innovaciones tecnológicas, y a los diversos cambios que han alentado.

Fuego. El control del fuego permitió a los primeros cazadores quemar pastizales y clarear bosques, lo que, a su vez, se tradujo en un incremento de la productividad de esos hábitat, al poner al alcance de los seres humanos las grandes especies preferidas para la caza y facilitando los movimientos de los cazadores. El fuego se convirtió, a partir de ese momento, en un importante instrumento para clarear tierras con fines agrícolas y convertir la biomasa en energía utilizable por el hombre. La utilización del fuego (combustión) para convertir los combustibles fósiles en energía —procedente esencialmente de los hidrocarburos almacenados en organismos vivientes de especies extintas en un pasado distante—está acrecentando actualmente la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera y es muy probable que traiga consigo un considerable cambio climático (Schneider, 1989), lo cual afectará el ciclo del clima y ocasionará modificaciones fundamentales en los tipos y la distribución de los bosques.

Agricultura. La agricultura ha alterado radicalmente las relaciones entre los seres humanos y el resto de la naturaleza, gracias a la domesticación de plantas y animales. Este hecho hizo posible que los seres humanos adquirieran un control mucho mayor sobre ciertos ecosistemas, especies, y su composición genética. Los agricultores tradicionales modificaron las especies para satisfacer sus necesidades, alterando en gran medida la diversidad genética de las especies cultivadas (India, por ejemplo, tenía más de 25.000 variedades de arroz). A juzgar por los descubrimientos arqueológicos y los registros históricos, puede afirmarse que las primeras sociedades agrarias dependían en gran medida de los bosques como suplemento esencial de los productos de sus campos, ya que les proporcionaban bienes (nueces, hongos, madera, abono, leña, plantas medicinales, etc.) y servicios (reconstitución de suelos durante los períodos de barbecho, protección de fuentes de agua, etc.). Esta relación perdura en nuestros días en muchos sistemas agrarios. Aunque la extensión de las tierras dedicadas a la agricultura se ha ampliado a expensas de los bosques, este fenómeno se ha producido con frecuencia cíclicamente y aún hoy las tierras objeto de cultivo representan únicamente el 10 por ciento de la superficie terrestre del planeta (WRI, 1992). Hay que añadir que muchos sistemas agrícolas han mantenido una gran biodiversidad; por ejemplo los agricultores de Java cultivan más de 600 especies en sus huertos y manejan una diversidad global de especies comparable con la de los bosques tropicales caducos (Soemarwoto, 1985). No obstante, recientemente la "revolución verde" ha conducido a una pérdida de la diversidad genética y a una

dependencia con respecto a la energía (en forma de fertilizantes, plaguicidas, etc.) ajenas al sistema natural agrícola. La biotecnología moderna conducirá, sin duda, a cambios adicionales, pero estamos llegando ya a los límites permisibles.

Los productos madereros suelen exportarse a mercados muy distantes para atender la demanda del mercado moderno.

Tecnología. Si bien el uso de herramientas no es un rasgo exclusivo de nuestra especie, nosotros lo hemos desarrollado de tal modo que podemos explotar un rango mucho mayor de los productos de la naturaleza que cualquier otra especie (Gibson y Ingold, 1992; Kingdon, 1992), e indudablemente, la tecnología ha desempeñado un papel de primer plano en nuestra evolución (Schick y Toth, 1993). A juzgar por la evidencia arqueológica e histórica, la tecnología se ha caracterizado por el cambio. Un cambio tecnológico muy rápido va de la mano normalmente de una explotación excesiva, cuando ceden los controles tradicionales y los seres humanos aprenden nuevos métodos para explotar los recursos. Las innovaciones tecnológicas modernas—por ejemplo, la plantación de bosques y la tala industrial—suelen favorecer una explotación excesiva de los bosques y llevan a restar importancia a las técnicas tradicionales de manejo forestal. Actualmente, las tecnologías de elaboración,

transporte y comercialización permiten a la sociedad consumidora mundial explotar recursos en otros lugares una vez agotados los recursos locales. En una economía impulsada por el mercado no reporta grandes ventajas materiales perpetuar las tradiciones de uso sostenible y favorables a la conservación de los grupos que han vivido en equilibrio con sus recursos, pero sí invertir la mayoría de los beneficios de los bosques en el sistema económico mundial y cubrir sólo unos cuantos de los costos ambientales locales. Estos costos corren a cargo de las poblaciones de cada zona, las cuales se ven expuestas a las consecuencias de las decisiones sobre manejo de recursos adoptadas e impuestas desde el exterior (Gadgil, 1987).

Comercio. El comercio ha sido un elemento fundamental en todas las civilizaciones y ha hecho posible sostener materialmente poblaciones de gran tamaño. Debido a las corrientes comerciales, los bosques no sólo sostienen materialmente el ecosistema humano de las zonas donde están localizados, sino que atienden también cada vez más la demanda de mercados distantes. El comercio internacional integra a los bosques en el sistema económico mundial, pero no así en las economías nacionales o locales, lo que explica que la distribución de los costos y beneficios de la producción maderera sea muy distinta del reparto de los productos comercializados a nivel local o de los bienes de subsistencia. La madera se ha convertido en un producto básico esencial en el comercio internacional y en 1989 diez de los principales exportadores de madera obtuvieron ingresos por valor de 70.700 millones de dólares (FAO, 1992), ingresos en los que la participación de los países desarrollados superó el 81%. Por estar al margen de la oferta y demanda locales, los comerciantes no experimentan las restricciones que los encargados de manejar los bosques con propósitos agrícolas aprendieron a afrontar, basándose en sistemas de manejo que han evolucionado durante largos períodos históricos. Resulta imposible que todos los países puedan vivir por encima de la capacidad de carga ecológica de sus territorios, a pesar de que el comercio permite que algunas naciones lo hagan. Como ha señalado Daly (1992), por mucho que se amplíe el comercio mundial, no todos los países pueden convertirse en importadores netos de materias primas y servicios naturales. Gracias a un comercio liberalizado, es posible repartir más equitativamente la carga ecológica en todo el mundo, para ganar tiempo así antes de que el sistema alcance sus límites y que el problema deba afrontarse de modo simultáneo y mundial en lugar de forma paulatina y nacional (o incluso local) (Daly, 1992). Debido al comercio, el ciclo de los

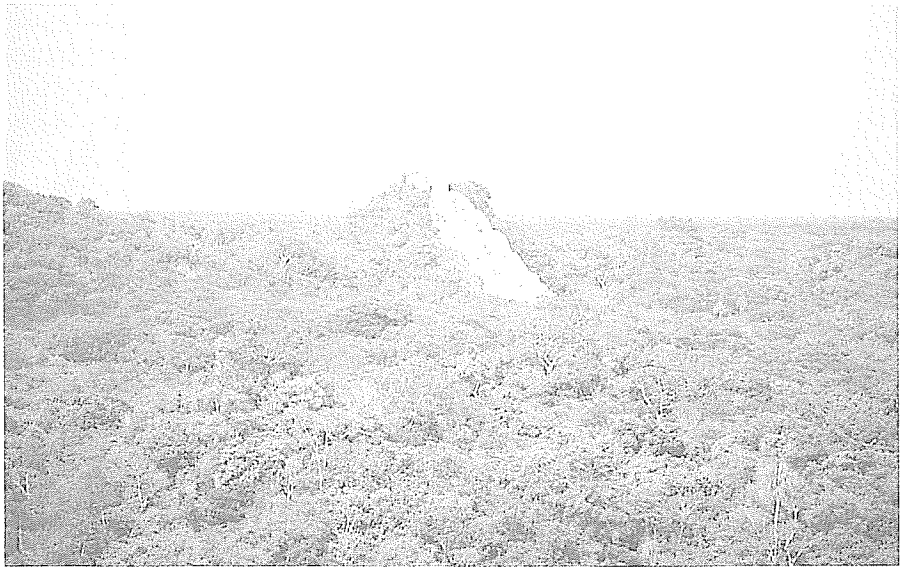
incluso local) (Daly, 1992). Debido al comercio, el ciclo de los bosques ha pasado de ser un conjunto completo de múltiples ciclos que se desarrollan a diferentes velocidades en distintas partes del planeta, a ser un ciclo general e interconectado. Los antiguos sistemas humanos sostenibles, que eran localmente autosuficientes, han pasado a ser parte de sistemas nacionales y mundiales mucho más amplios, cuya productividad más elevada es indisentible aunque su sustentabilidad a largo plazo sea bastante incierta. Además, el aumento del consumo que promueve esa mayor productividad fomenta, por su parte, prácticas de utilización de tierras no sostenibles, especialmente, actividades de deforestación y uso de tierras con fines agrícolas que serían más adecuadas para el manejo de bosques u otros usos. Este enfoque de "todo o nada" es una estrategia peligrosa, como ponen de manifiesto la suerte de las civilizaciones del pasado y los cambios cíclicos aparentemente inevitables que son inherentes a los sistemas forestales.

Conclusiones

La tendencia general es clara. Los efectos de los seres humanos sobre los bosques han aumentado de manera apreciable siempre que los encargados de manejar los bosques han respondido a los valores sociales de su época. Las innovaciones realizadas para obtener mayores beneficios de los recursos finitos del planeta aumentan la cantidad de alimentos y de este modo causan un crecimiento demográfico local. Esto, por su parte, da lugar a migraciones que atenúan la presión demográfica y reproduce una vez más el ciclo de expansión demográfica y mejoramiento tecnológico (Cavalli, Sforza, Menozzi y Piazza, 1993). Si bien es cierto que las civilizaciones y culturas de cada región han experimentado oscilaciones cíclicas, la tendencia general en el mundo sigue siendo hacia un mayor control humano sobre los ecosistemas.

¿Qué podemos esperar, pues, en el futuro? La modificación de las condiciones en las que vivimos ha dado paso a nuevas actitudes y exigencias. El reconocimiento de la función que desempeñan los bosques en los ciclos climáticos, de nutrientes y de otro tipo, estimulará la aplicación de nuevos enfoques silvícolas. Para los economistas forestales el valor económico cuantificable de los troncos extraídos de un bosque maduro raro es muy distinto de los valores sociales no cuantificables que quedan reflejados en las decisiones políticas. El hecho de que sea relativamente fácil cuantificar y explotar los productos comercializables de los bosques y que aquellos a los que no puede darse un valor de mercado, por ejemplo, la biodiversidad, suelan subvalorarse y tiendan a degradarse, es uno de los desafíos a que hay que responder cuando se aplica un enfoque de usos múltiples. Los valores utilitarios entran muchas veces en conflicto con firmes valores románticos y simbólicos. Para mucha gente de las ciudades, talar bosques maduros raros para aprovechar sus valores como mercancías es tan irracional como fundir la Torre Eiffel para vender el hierro así obtenido para fabricar más automóviles. La controversia que se ha suscitado en la costa noroccidental de los Estados Unidos y Canadá entre empresas madereras y defensores del buho moteado es sólo un ejemplo del proceso político que tiene por objeto definir

modalidades de manejo de los bosques. Una vez que los beneficios no reductibles a productos, por ejemplo, la biodiversidad, adquiere más importancia para los habitantes de las ciudades, el sistema social (como, por ejemplo, los grupos de interés público) y el sistema político (lo que incluye la promulgación de nueva legislación y de normas, así como la reorganización de las entidades forestales) se convertirán inevitablemente en elementos más destacados del manejo de los bosques (Koch y Kennedy, 1991).



Legado de hombres que vivieron hace siglos: una antigua pirámide maya en la Península de Yucatán de México.

Si bien la industria forestal explotó en el pasado unas reservas de madera que parecían infinitas, actualmente las exigencias de la opinión pública para que el Estado garantice la sustentabilidad están obligando a que esas empresas procuren obtener el máximo beneficio aprovechando una cantidad más pequeña de madera de mayor calidad, o recurriendo a la explotación de bosques secundarios y plantaciones de más baja calidad. Es cada vez más frecuente que las empresas forestales busquen una combinación de usos compatibles de los bosques. De este modo han descubierto, por ejemplo, que la conservación de la diversidad y la regulación indirecta del clima son servicios forestales muy compatibles y que también permiten explotar productos forestales no madereros, conservar el suelo y los recursos hídricos

y fomentar actividades de recreo y turismo. Aunque esos usos son sin duda incompatibles con el clareo y la tala, tal vez pueden ser compatibles con una explotación maderera selectiva objeto de un manejo adecuado. Existe una tendencia clara a pasar de la silvicultura monoproductora a una utilización forestal en que se tengan en cuenta la diversidad biológica y las ventajas que se derivan de los bosques para las poblaciones que viven en ellos y en las zonas aledañas. La ciencia ecológica apoya el alejamiento cíclico de la corta y tala para obtener viruta o madera, hacia un enfoque más fino y diverso con respecto al manejo forestal. En efecto, como los ecosistemas son dinámicos y tienen un gran número de aspectos inciertos e impredecibles, el manejo de los bosques debe ser una técnica flexible (Schindler y Holling, en prensa).

Todo indica que la forma más adecuada de mantener la biodiversidad en las postrimerías del siglo XX consiste en recurrir a una combinación de áreas estrictamente protegidas (cuidadosamente seleccionadas con base en criterios claramente definidos), áreas de usos múltiples manejadas por las poblaciones locales, hábitat naturales donde gracias a un manejo extensivo se obtengan de manera sostenible productos tales como forraje derivado de troncos y, en la medida de lo posible, otros beneficios, y tierras agrícolas y plantaciones forestales que, gracias a un manejo intensivo, generen los productos de consumo que requiere la sociedad. Estos distintos enfoques y usos nos proporcionarán la gama más amplia posible de opciones, esto es, la máxima diversidad de oportunidades, para que podamos adaptarnos a los cambios cíclicos que sin duda alguna seguirán produciéndose en el futuro.

Referencias

Audric, John. 1972. *Angkor and the Khmer Empire.* Robert Hale, Londres.

Behan, R.W. 1975. Forestry and the end of innocence. *American Forester* 81:16–19.

Bodmer, Richard E. y José Marcio Ayres. 1991. Sustainable development and species diversity in Amazonian forest. *Species* 16:22–24.

Bosch, J.M. and S.D. Hewlett. 1982. A review of catchment experiments to determine the effects of vegetation change on water yield and evaporation. *J. Hydrology* 55:3–23.

Bruijnzeel, L.A. 1990. *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conversion: A State of Knowledge Review.* UNESCO/Free University, Amsterdam. 224 pp.

Cavalli-Sforza, L.L., P. Menozzi, and A. Piazza. 1993. Demic expansions and human evolution. *Science* 259:639– 646.

Clark, Colin. 1992. Empirical evidence for the effect of tropical deforestation on climatic change. *Environmental Conservation* 19(1): 39–47.

Daly, Herman. 1992. Free trade, sustainable development and growth: Some serious contradictions. *Eco-decision* Junio: 10–13.

Darlington, C.D. 1969. *The Evolution of Man and Society.* Simon and Shuster, Nueva York. 753 pp.

Denevan, William M. 1992a. *The Native Population of the Americas in 1492* (second edition). University of Wisconsin Press, Madison.

Denevan, William M. 1992b. The pristine myth: The landscape of the Americas in 1492. *Annals of the Association of American Geographers* 82(3): 369–385.

FAO. 1992. *Asian Timber.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

Gadgil, M. 1987. Diversity: cultural and biological. *TREE*, 2 (12), 369–73.

Geertz, Clifford. 1963. *Agricultural Involution.* University of California Press, Berkeley CA. 176 pp.

Gibson, K.R. y T. Ingold (eds.) 1992. *Tools, Language and Cognition in Human Evolution.* Cambridge University Press, Cambridge. 483 pp.

Gomez-Pompa, Arturo y Andrea Kaus. 1992. Taming the wilderness myth. *BioScience* 42(4):271–279.

Hoerr, Winfried. 1993. The concept of naturalness in environmental discourse. *Natural Areas Journal* 13(1):29–32.

Hoffecker, John F., W. Roger Powers y Ted Goebel. 1993. The colonization of Beringia and the peopling of the New World. *Science* 259: 46–53.

Holling, C.S. 1986. Resilience of ecosystems: Local surprise and global change. pp. 292–317, *in* Clark, W.C., and R.E. Munn (eds.). *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge University Press, Cambridge.

Koch, N.E. y J.J. Kennedy. 1991. Multiple-use forestry for social values. *Ambio* 20(7): 330–333.

Kunstadter, Peter. 1970. Subsistence agricultural economics of Lua and Karen hill farmers of Mae Sariang District, Northern Thailand. En *International Seminar on Shifting Cultivation and Economic Development in Northern Thailand.* Land Development Department, Bangkok.

McNeely, J.A. 1987. How dams and wildlife can coexist: Natural habitats, agriculture, and major water resource development projects in Tropical Asia. *Conservation Biology* 1(3):228–238.

Maini, J.S. 1992. Sustainable development of forests. *UNASYLVA* 43(2): 3–8.

Martin, P.S. y R.G. Klein (eds.). 1984. *Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution.* University of Arizona Press, Phoenix. 892 pp.

Nef, J.U. 1977. An early energy crisis and its consequences. *Scientific American* 237(5): 140–151

Perlin, John. 1989. *A Forest Journey: The Role of Wood in the Development of Civilization.* W.W. Norton, Nueva York.

Poffenberger, Mark. 1990. *Keepers of the Forest: Land Management Alternatives in Southeast Asia.* Kumarian Press, West Hartford.

Ponting, Clive. 1992. *A Green History of the World: The Environment and the Collapse of Great Civilizations*. St. Martin's Press, Nueva York. 432 pp.

Posey, Darrell A. 1982. The Keepers of the Forest. *Garden* 6: 18–24.

Pyne, S.J. 1982. *Fire in America: A Cultural History of Wild Land and Rural Fire*. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Raven-Hart, R. 1981. *Ceylon: History in Stone*. Lakehouse Investments, Ltd., Colombo, Sri Lanka.

Sayer, J.A., J.A. McNeely, y S.N. Stuart. 1990. The conservation of tropical forest vertebrates. pp. 407–419 *in* Peters, G. and R. Hunter (eds.). *Vertebrates in the Tropics*. Museo Alexander König, Bonn.

Schick, Kathy D. y Nicholas Toth. 1993. *Making Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology*. Simon and Schuster, Nueva York. 351 pp.

Schneider, S.H. 1989. The greenhouse effect: Science and policy. *Science* 243:771–781.

Schnitger, F.M. 1964. *Forgotten Kingdoms in Sumatra*. E.J. Brill, Leiden. 228 pp.

Soemarwoto, Otto. 1985. Constancy and change in agroecosystems. pp.205–218 in Hutterrer, K.L., A.T. Rambo, and G. Lovelace. *Cultural Values and Human Ecology in Southeast Asia*. Universidad de Michigan, Ann Arbor. 417 pp.

Solheim, W.G. 1972. An earlier agricultural revolution. *Scientific American* 266(4):34–41.

Sondaar, P.Y. 1977. Insularity and its affect on mammal evolution. pp. 671–707 *in* Hecht, M.K., R.C. Goody, and B.M. Hecht (eds.). *Major Patterns in Vertebrate Evolution*. Plenum, Nueva York.

Sprugel, Douglas G. 1991. Disturbance, Equilibrium and Environmental Variability: What is "natural" vegetation in a changing environment? *Biological Conservation* 58:1–18.

Wharton, Charles H. 1968. Man, Fire, and Wild Cattle in Southeast Asia. *Proc. Ann. Tall Timbers Fire Ecol. Conf.* 8:107–167.

Whitmore, T.M., B.L. Turner, D.L. Johnston, R.W. Kats y T.R. Gottscheng. 1990. Long-term population change. pp. 25–39. In Turner, B.L. (ed.). *The Earth as Transformed by Human Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Instituto de Recursos Mundiales. 1992. *World Resources Report*. Instituto de Recursos Mundiales, Washington, D.C. 385 pp.

Jeffrey A. McNeely
Encargado de Diversidad Biológica
UICN – Unión Mundial para la Naturaleza

El Sr. Jeffrey A. McNeely ha venido prestando servicios en la UICN desde 1980, fecha en la que fue nombrado funcionario ejecutivo de la Comisión de Parques Nacionales y Areas Protegidas. Asimismo, desempeñó el cargo de Director de la División de Programas de 1983 a 1987, año en el que pasó a ser Director General Adjunto (Conservación). Desde 1988 es Encargado Principal de Conservación, cargo que fue sustituido en 1992 por el de Encargado de Biodiversidad.

Después de cursar estudios de antropología en la Universidad de California (Los Angeles), McNeely trabajó en Asia durante 12 años. Durante ese período fue voluntario del Peace Corps en Tailandia Meridional, región en la que colaboró con la población local para construir sistemas de saneamiento para escuelas. Ulteriormente, realizó actividades durante cinco años en Bangkok como funcionario de la Asociación para la Conservación de la Vida Silvestre y fue coautor de un libro sobre mamíferos de Tailandia. Asimismo, diseñó un sistema de áreas protegidas en la cuenca del Mekong, en Laos, Cambodya, Tailandia y Vietnam. Entre 1972 y 1974 interrumpió sus actividades en Tailandia para efectuar una investigación sobre las relaciones existentes entre la población y la naturaleza en la frontera tibetana de los Himalayas de Nepal oriental. De 1977 a 1980 fue Representante de WWF/UICN en Indonesia y durante ese período administró unos 35 proyectos de conservación en dicho país. Basándose en la experiencia adquirida en Asia, preparó con otros autores el libro *Soul of the Tiger* (El alma del tigre), obra que versa sobre los vínculos de los seres humanos con la vida silvestre. Entre otras de las obras que escribió aprovechando los conocimientos adquiridos en sus estancia en Asia, cabe citar *Wildlife Management in Southeast Asia, Bats and Bat Parasites of Thailand, Saving Siberut: A Conservation Master Plan,* y *Agriculture in the Lower Mekong Basin.*

En la UICN el Sr. McNeely ha ideado un gran número de programas, prestado asesoramiento a gobiernos y organizaciones de conservación en materia de políticas y prácticas de conservación y preparado varias publicaciones técnicas y de divulgación. Entre estas últimas, podemos señalar *National Parks, Conservation and Development* (actas del III Congreso

Mundial sobre Parques Nacionales), *People and Protected Areas in the Hindu-Kush Himalaya, Culture and Conservation, Economics and Biological Diversity* y *Conserving the World's Biological Diversity*. En su calidad de Secretario General del IV Congreso Mundial sobre Parques Nacionales y Areas Protegidas (Caracas, 1992), McNeely contribuyó a idear nuevos conceptos sobre las relaciones entre los seres humanos y las áreas protegidas y editó el informe oficial del Congreso, *Parks for Life*. Ha editado también otras publicaciones basadas en los resultados de dicho Congreso, por ejemplo, *Partnerships for Conservation, Protecting Nature: Regional Reviews of Protected Areas* y *Economics and Protected Areas*. Ha publicado más de 150 artículos especializados y de divulgación sobre una amplia gama de cuestiones de conservación, con la idea de vincular la conservación de los recursos naturales al mantenimiento de la diversidad cultural y a los estilos de vida económicamente sostenibles.

Otros títulos en esta serie

Holdgate Dr M.W. (1993). *¿La vida silvestre puede ser rentable por si misma?* UICN, Gland y Cambridge.

Ramphal Sir S.S. (1993). *Estimulando una Cooperación Mundial: El rol de la comunidad empresarial.* UICN, Gland y Cambridge.

UICN – Union Mundial para la Naturaleza

La Unión Mundial para la Naturaleza, fundada en 1948, agrupa a Estados soberanos, agencias gubernamentales y una diversa gama de organizaciones no gubernamentales, en una alianza única: más de 800 miembros diseminados en 125 países.

Como Unión, la UICN busca influenciar, alentar y ayudar a los pueblos de todo el mundo a conservar la integridad y la diversidad de la naturaleza, y a asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sustentable.

La Unión Mundial para la Naturaleza fortalece el trabajo de sus miembros, redes y asociados, con el propósito de realzar sus capacidades y apoyar el establecimiento de alianzas globales para salvaguardar los recursos naturales a nivel local, regional y global.

La Serie Focus de la UICN

La finalidad de la serie Focus de la UICN es divulgar un conjunto de ensayos que lleven a reflexionar sobre aspectos relativos a la conservación y el desarrollo sostenible. Su contenido puede estar formado por material extraído de diversas fuentes, normalmente relacionadas con la UICN, y a menudo sobre temas cuya política se esta definiendo, reevaluando o perfeccionando. No se considera que esta serie constituya una declaración oficial de la política de la Unión; su objetivo es facilitar ideas y materiales para debates y exámenes ulteriores.

Para otros títulos en esta serie, favor de consultar la página final.

UICN – Unión Mundial para la Naturaleza
Rue Mauverney 28,
CH-1196 Gland, Suiza
Tel: ++ 41 22 999 0001; Fax: ++ 41 22 999 0002
Telex: 419 624 iucn ch

UICN
Unión Mundial para la Naturaleza