



DEGRADACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES LATINOAMERICANOS

[Versión imprimible en pdf](#)

Pilar Andrés

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

Probablemente, la causa más publicitada de la degradación del patrimonio natural latinoamericano sea la elevada tasa de deforestación, que dobla actualmente la media mundial, con una pérdida del 4,6% de la cobertura boscosa entre 1990 y 2000.

Junto con la conservación de los ecosistemas naturales remanentes, la restauración o rehabilitación de los ecosistemas degradados es una herramienta estratégica en las memorias de todo acuerdo internacional enfocado a la mejora del medio ambiente local y global.

América Latina se extiende en dirección Norte-Sur entre los 30° N y los 60° S, con clima tropical desde el centro de México hasta el norte de Argentina y templado desde allí hasta el extremo meridional de Chile, donde cobra características subantárticas. Esta variedad climática junto con el amplio rango altitudinal, desde el nivel del mar hasta los 6.962 metros del Aconcagua, la orografía compleja, la influencia de dos océanos y la historia geológica, ha favorecido una riquísima diversidad de biomas y ecosistemas.

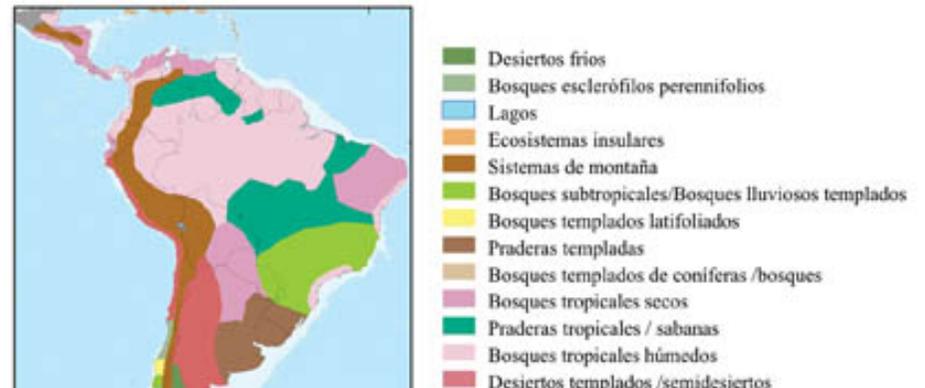
El proyecto Global 200 del WWF identificó 142 regiones terrestres especialmente sobresalientes por su biodiversidad, muchas de las cuales se encuentran en América Latina aunque, en su mayor parte, se hallan en estado crítico de conservación o son vulnerables.

¿Qué está degradado y por qué?

Si bien la transformación humana de los ecosistemas naturales

latinoamericanos tiene origen precolombino, no cabe duda de que la colonización europea precipitó la tumba de bosques y la alteración de humedales y praderas para usos agrícolas y pecuarios, modificando irreversiblemente la naturaleza primigenia de la región. Probablemente, la causa más publicitada de la degradación del patrimonio natural latinoamericano sea la elevada tasa de deforestación, que dobla actualmente la media mundial, con una pérdida del 4,6% de la cobertura boscosa entre 1990 y 2000. Entre los ecosistemas forestales más valiosos y a la vez más reducidos en su extensión original, más fragmentados y con sus remanentes más degradados, se encuentran los bosques tropicales secos de Centroamérica y la mata atlántica de Brasil, que tan solo conservan sin alterar, respectivamente, un 2% y un 4% de sus áreas primigenias. La ganadería extensiva y la agricultura, tanto itinerante como intensiva, junto con los impactos que de ellas se derivan, como los incendios, se cuentan entre las causas principales del avance de la frontera agrícola sobre los bosques. La apertura indiscriminada de

[Mapa con los principales biomas de América Latina. Modificado de *World Heritage Sites and Undvady Biomes in North and South America.*]



vías de comunicación y las talas de maderas valiosas para usos comerciales aceleran además el empobrecimiento interior de los parches forestales remanentes.



Pero no solo sufren los bosques, porque ni las praderas ni los matorrales que cubrían las áreas con limitaciones naturales para sustentar formaciones boscosas se han librado de la degradación, especialmente en las zonas áridas y semiáridas. Aproximadamente el 90% de las praderas que se observan actualmente en la región corresponde a los ecosistemas originales (el 70% de las praderas de las planicies y el 20% de las montañosas), mientras que el 10% restante procede de la transformación humana de los bosques. Las llanuras del Chaco, por ejemplo, fueron deforestadas a principios del siglo XX para producir el carbón que alimentaría al ferrocarril, y el subsiguiente sobrepastoreo de los prados resultantes hizo desaparecer las gramíneas nativas y transformó los pastos en matorrales improductivos con amplias superficies de suelo expuestas y erosionadas. En la Patagonia, a la deforestación iniciada a principios del siglo XIX para la cría de ovejas, vino a unírsele después la causada por la industria petrolera. El sobrepastoreo y la extracción de leña por parte de las comunidades rurales han colaborado en la desertificación de la región. Más de la mitad de la superficie del Cerrado brasileño, una de las prioridades mundiales en la conservación de la biodiversidad, ha sido transformada a pastos y cultivos comerciales en las últimas tres décadas. La degradación ha progresado a través de la fragmentación del sistema, de la pérdida de biodiversidad, de la contaminación del agua, del incremento de la extensión y recurrencia de los incendios y de la severa alteración de los suelos. En las alturas de los Andes, la degradación de los páramos está teniendo severas consecuencias ambientales a diferentes escalas geográficas. Estos ecosistemas, que incluyen mosaicos de pastizales, prados de frailejón, turberas, puyas y chuscales, con gran capacidad de captación de carbono y una enorme biodiversidad, tienen entre sus principales funciones la regulación de los caudales de las cuencas inferiores que, de permanentes, están pasando a torrenciales. Como causas más citadas de la degradación de los páramos andinos se encuentran la explotación de turba y la desecación de las turberas para uso agrícola y ganadero, la migración hacia estas zonas vulnerables de comunidades que importan con ellas formas de cultivo y pastoreo inadecuados, e incluso algunos programas de forestación mal concebidos. Junto con bosques, praderas, matorrales y desiertos, más o menos intervenidos por el hombre, los ecosistemas que han sido transformados para uso agropecuario tienen una notable representación territorial, además de una importancia estratégica en la conservación integrada del capital natural.

Dependiendo del manejo que se les dé, los sistemas agrícolas y ganaderos pueden ser un foco de degradación o, por el contrario, elementos benéficos para el mantenimiento de la biodiversidad global del territorio. En América Latina, estas actividades han dañado significativamente unas tierras de por sí vulnerables, tanto que el 26% de los suelos mesoamericanos y el 14% de los sudamericanos están actualmente degradados y que gran parte de los sistemas agropecuarios aparecen exhaustos, especialmente en las zonas secas, donde el 73% del suelo bajo este uso sufre algún grado de deterioro. Las praderas oriundas de Centroamérica están sobrepastoreadas, lo que implica una pérdida progresiva de la productividad del pasto. En la zona húmeda de Costa Rica, los pastos oriundos empezaron a sustituirse en los años 70 por especies africanas más productivas y de crecimiento rápido y vigoroso pero, a la vez, altamente consumidoras de agua y de nutrientes, por lo que la degradación de los suelos empezó a manifestarse a escasos cinco años tras su siembra. En las áreas secas del Pacífico, el exceso de carga ganadera indujo una erosión estimada recientemente en 250 t de suelo perdido por cada tonelada de carne de vacuno producida. La degradación del paisaje latinoamericano ha sido frecuentemente imputada a la agricultura de los pobres, pero este discurso merece ser revisado a la vista de las políticas agrarias de algunos de los países más desarrollados y emergentes de la región.

Ecorregiones terrestres de América Latina importantes por su biodiversidad. (CE: Estado crítico. V: Vulnerable.) Fuente: GLOBAL 2000

Bosques tropicales húmedos de planifolios		
CE	Bosques atlánticos	Brasil, Paraguay, Argentina
CE	Bosques de las montañas del N de los Andes	Ecuador, Venezuela, Colombia, Perú
V	Bosques andinos yungueños	Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia, Perú
CE	Bosques montanos costeros	Venezuela
V	Bosques húmedos del Chocó-Darién	Colombia, Panamá, Ecuador
CE	Bosques estacionalmente inundados(Várzea)	Perú, Brasil, Venezuela
V	Bosques de Talamanca y de Istmo del Pacífico	Costa Rica, Panamá

RS	Bosques húmedos del Napo	Ecuador, Bolivia, Perú
RS	Bosques húmedos del Río Negro-Juruá	Colombia, Brasil, Perú, Venezuela
RS	Bosques húmedos del SW de la Amazonía	Perú, Brasil, Bolivia
RS	Bosques de la Guayana	Venezuela, Brasil, Guayana, Suriname, Guayana Francesa

Bosques tropicales y subtropicales secos de planifolios

CE	Bosques bajos secos	Bolivia
CE	bosques secos de los valles tumbesinos interandinos	Ecuador, Perú, Colombia
CE	bosques secos	México

Bosques tropicales y subtropicales de coníferas

CE	Bosques mixtos pino-encino	México
----	----------------------------	--------

Bosques templados de coníferas y planifolios

CE	Bosques lluviosos de Valdivia	Chile, Argentina
----	-------------------------------	------------------

Parderas, sabanas y matorrales templados

V	Estepas y praderas de la Patagonia	Argentina, Chile
---	------------------------------------	------------------

Praderas, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales

V	Sabanas de los Llanos	Venezuela, Colombia
V	Bosques y sabanas del Cerrado	Brasil, Bolivia y Paraguay
V	Sabanas del Beni	Bolivia

Praderas y sabanas inundadas

V Sabanas estacionalmente inundadas del Pantanal Bolivia, Brasil, Paraguay

Praderas y sabanas tropicales montanas

V Páramos de los Andes del N Ecuador, Venezuela, Colombia, Perú

Desiertos y matorrales xéricos

V Desiertos de Sonora y Baja México

V Desierto de Chihuahua y Tehuacan México

CE Desierto de Atacama Chile

Matorrales y bosques mediterráneos

CE Matorral Chile

CE Chaparral y bosques México

Estrategias para restaurar lo degradado

[Mata Atlántica conservada en el estado de Paraná (Brasil)]

Ante tal panorama no es de extrañar que, junto con la conservación de los ecosistemas naturales remanentes, la restauración o rehabilitación de los ecosistemas degradados se mencione como una herramienta estratégica en las memorias de todo acuerdo internacional enfocado a la mejora del medio ambiente local y global.

De cara a la comprensión de este texto, cabe aclarar la diferencia entre "restauración ecológica" y "rehabilitación". La restauración ecológica pretende el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, teniendo como indicador de éxito la recuperación integral de sus características previas a la degradación. La rehabilitación prioriza la recuperación de la funcionalidad y de los servicios ambientales que prestaba o que puede prestar un ecosistema previamente degradado, poniendo énfasis en su productividad. Así, mientras que la restauración ecológica incluye el restablecimiento de la integridad biológica preexistente, en términos de composición y estructura, este factor no es indispensable en los programas de rehabilitación. En territorios que han de satisfacer las demandas de sustento y desarrollo de las sociedades humanas, es frecuente que ambos tipos de enfoque se vean obligados a convivir y a complementarse, como creo que se hará evidente en el texto que sigue.

La restauración de ecosistemas no es, sin embargo, un método recién inventado. Desde tiempos remotos, las sociedades agrícolas y ganaderas han atendido intuitivamente a la recuperación de los ambientes previamente explotados por medio del abandono definitivo o temporal, dando lugar en el último caso a la agricultura itinerante y a la rotación del ganado en los pastos, lo que permitía su regeneración espontánea. No obstante, la creciente presión sobre la tierra ha provocado el acortamiento o la desaparición de los periodos de descanso, llevando al deterioro o agotamiento de muchas áreas productivas. Algunos grupos indígenas se han adelantado a los investigadores en la puesta a punto de métodos para acelerar la recuperación de las tierras en barbecho, como es el caso de los mayas lacandones (Chiapas, México), que manejan exitosamente los árboles de balsa (*Ochroma pyramidale*) para acelerar la restauración de sus acahuales, lo que les permite acortar el periodo de descanso sin detrimento de la productividad.

Restaurar o rehabilitar un ecosistema implica conocer los procesos que han causado su degradación y, muy particularmente, el escenario que se pretende alcanzar



con la restauración, siempre dependiente del entorno socioeconómico. La forma de proceder vendrá entonces marcada por la intensidad y extensión geográfica del deterioro, así como por las constricciones que el sistema impone para su manejo. Por lo que respecta a la intensidad de la degradación, sus formas incipientes suelen afectar a la componente biológica del ecosistema, incluyendo tanto su invasión por especies exóticas como, por el contrario o conjuntamente, la pérdida total o parcial de sus especies propias o bien el deterioro de las interrelaciones que existen entre ellas.

En Centroamérica, los bosques tropicales secos han sido severamente transformados para ganadería extensiva y gran parte de su extensión primigenia está actualmente ocupada por una matriz de pastos en la que flotan parches de bosque fuertemente degradados en su interior por la entrada de ganado y por la extracción de madera y leña.

El conocimiento de la ecología del bosque seco está lejos de ser satisfactorio, lo que provoca discrepancias sobre la forma proceder a su restauración. En base a que su estructura es menos compleja que la de los bosques tropicales húmedos, a la mayor abundancia en él de especies con semillas durmientes y de dispersión anemócora, y a la capacidad de rebrote de algunos de sus componentes, se ha sugerido que la simple retirada de la explotación podría permitir la restauración espontánea de los parches remanentes, así como su regeneración natural sobre los pastos abandonados. La experiencia acumulada en Costa Rica sobre restauración de bosques secos indica que la sustitución de las quemadas de los pastizales por un pastoreo regulado genera condiciones favorables para la regeneración espontánea de los bosques. No obstante, existen para ella constricciones severas, incluyendo el descenso del reclutamiento de semillas forestales conforme aumenta la distancia al borde de los parches boscosos, la intensa depredación de semillas en los espacios abiertos y las dificultades para el establecimiento de las plántulas bajo las extremas condiciones de la estación seca, en competencia con las herbáceas y sobre unos suelos habitualmente degradados por el pastoreo. Por añadidura, la restauración de la estructura primitiva del bosque tras el abandono de los pastos no tardaría menos de 40 años en completarse, lo que va en detrimento de las expectativas de una población necesitada de respuestas rápidas.

Con tal de acelerar el proceso, y especialmente cuando las zonas deforestadas son de gran extensión, los proyectos de restauración de bosques secos vienen aplicando diferentes métodos, a menudo relacionados con la agroforestería. El enriquecimiento de la matriz de pastos con plantación de árboles nucleares, ya sea aislados ya formando parte de cercas vivas o de rompevientos, ha demostrado ser efectivo por dos motivos complementarios. Por una parte, estos árboles actúan de foco atractor para la fauna dispersora de semillas a larga distancia de los núcleos forestales; por otra, si las especies están bien escogidas, son fuente de recursos para las comunidades de la zona, en forma de leña y de alimentación suplementaria para el ganado, lo que disminuye la presión sobre las masas forestales todavía conservadas. Dentro de estas masas, la regeneración puede facilitarse por plantación o siembra de especies nativas acompañada del manejo del bosque dirigido a lograr las condiciones más adecuadas de sombreo y competencia en las primeras fases de su establecimiento.

Programas de reforestación

La urgencia por revertir la tendencia a la deforestación a la vez que se prestan beneficios económicos a corto y medio plazo, ha dado lugar a programas de reforestación a cargo de los propios estados y de organismos internacionales. Como resultado de estas políticas, la superficie ocupada por plantaciones forestales en América Latina ha venido incrementándose desde las 4.609 has ocupadas en 1980 hasta las 10.456 en el año 2000, de las que el 49% en 1980 y el 90% en el 2000 eran monocultivos industriales soportados en su mayoría por iniciativa privada.

Costa Rica es un ejemplo del uso de plantaciones para combinar la restauración de los servicios ecosistémicos de los bosques con la producción comercial. El Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), nacido en 1990 con la finalidad de financiar actividades de desarrollo forestal, ha permitido la reforestación de unas 150.000 has de bosque, en su mayoría de pino, eucalipto y especies valiosas como la teca y la melina. En los Andes, el monocultivo de especies exóticas comenzó a mitad del siglo XIX, en Ecuador, Perú y Bolivia. En Ecuador, las primeras plantaciones de eucalipto estaban destinadas en su mayor parte a compensar la deforestación y a proteger los suelos y la hidrología.

Posteriormente, se establecieron plantaciones de *Pinus radiata* y de otras coníferas maderables, que han proliferado más recientemente al amparo de convenios internacionales para el secuestro de carbono. Un ejemplo de este último modo de hacer es el plan de reforestación que emprendió Ecuador con el programa FACE (*Forests Absorbing Carbon Dioxide Emissions*), gracias al cual, entre 1994 y 2006 se plantaron en los páramos ecuatorianos 19.000 has de pinos y eucaliptos. Un estudio reciente sobre plantaciones de pino establecidas en los páramos concluye que, aunque con variaciones debidas a las características iniciales de las parcelas, éstas han tenido efectos negativos sobre la humedad de los suelos, sobre su contenido en materia orgánica y sobre la biodiversidad vegetal y que, por lo tanto, no son adecuadas para restaurar unos páramos que ofrecen entre sus principales servicios la regulación del agua y la retención de carbono en sus cuencas. El seguimiento de las plantaciones monoespecíficas de eucalipto y pino realizadas en Brasil en la zona propia de los bosques de *Araucaria angustifolia* indica que, gestionadas con un enfoque conservacionista, pueden provocar efectos negativos como neutros sobre el suelo, dependiendo del lugar y del clon empleado y que, en ellas, tan solo se encuentra el 40% de las especies presentes en los bosques originales vecinos.

[Experimentos del Colegio de la Frontera del Sur en Chiapas (México) sobre mejora de acahuales según el conocimiento lacandón.]



Evolución de la superficie (has) ocupada por plantaciones en América del Sur. Fuente: FRA 2000

País	Superficie ocupada por plantaciones (ha)	Superficie de plantaciones respecto a la superficie forestada (5)	Especies plantadas y porcentaje de la superficie de plantación que supone
------	------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Costa Rica	40.000	1,96	Pinos y cipreses (50%), eucaliptos (25%), melina y teca
El Salvador	6.000	1,31	Pinos (50%), teca (25%) y eucaliptos
Guatemala	40.000	0,62	Pino (60%), eucalipto (15%), cedro rojo y caoba (40%)
Honduras	3.700	0.05
México	155.000	0,11	Pinos y cipreses(50%), eucaliptos(25%), algarrobos
Nicaragua	20.000	0,33	Pino caribe(65%), teca y melina
Panamá	8.800	0,20	Pino caribe (75%)
Belice	3.000	0,14	Melina, teca, caoba y Leucaena
Suriname	12.000	0,08	Pino caribe(58%) y especies nativas
Bolivia	40.000	0.05	Eucaliptos(75%) y pinos (20%)
Brasil	7.000.000	1,03	Eucaliptos(52%), pinos (30%), Araucaria(1,2%) y palma
Colombia	180.000	0,34	Pinos(49%),eucaliptos(17%) y cipreses (11%)
Ecuador	63.500	0,35	Eucaliptos(70%), pinos(20%) y teca
Paraguay	13.000	0,08	Pinos(50%), y eucaliptos(50%)
Perú	263.000	0,34	Eucaliptos(83%) y pinos(5%)
Venezuela	362.000	0,71	Pino caribe(70%) y eucaliptos(20%)

Lugar, especies, manejo...

Así, en el debate sobre la utilidad de las plantaciones en la restauración de los bosques o de los servicios ambientales que prestan, todo parece depender del lugar escogido, de las especies empleadas y del manejo que se les dé. Mientras que las plantaciones industriales inducen degradación del suelo y de la biodiversidad, las plantaciones protectoras, ya sean mixtas o monoespecíficas, especialmente cuando

[Árboles aislados en los pastos por la deforestación del bosque seco en las Mesas del Moropotente (Nicaragua).]



están rodeadas de bosque natural, podrían catalizar la sucesión secundaria bajo sus doseles, permitiendo su progresiva sustitución por bosques mixtos secundarios. En este sentido, la elección de las especies es fundamental, con menores posibilidades de éxito cuando se usan coníferas. Las plantaciones con especies nativas, hasta ahora muy reducidas en superficie y habitualmente realizadas por comunidades y pequeños propietarios amparados por pagos o incentivos económicos, van cobrando fuerza progresivamente, desde que se reconoce que no solo presentan buenos rendimientos madereros, si el germoplasma es de buena calidad y el conocimiento local sobre su manejo es suficiente, sino que también son las más adecuadas a la hora de frenar la proliferación de plagas y de favorecer la biodiversidad y los servicios que prestan los bosques a las comunidades.

En los ecosistemas agrícolas y ganaderos, la drástica reducción de la diversidad vegetal oriunda es intrínseca a la actividad, y el mal manejo puede conducir a la degradación de los suelos que, en la región, es más acusada para las zonas áridas o semiáridas.

La creciente presión demográfica, así como las previsiones climáticas que alertan sobre un descenso de productividad de los suelos en los países de latitudes bajas, hacen prever una expansión compensatoria de las zonas agropecuarias, por lo que la conservación de los ecosistemas aún no transformados dependerá en alto grado de la rehabilitación que se haga de estas tierras que soportan la alimentación en la región. Baste recordar al respecto que agricultura y ganadería dan trabajo al 40% de la población activa de Latinoamérica y que, en los países menos desarrollados, permiten la supervivencia de las comunidades rurales.

Cuando los pastos aparecen degradados, su rehabilitación racional se está planteando a partir del manejo integrado del paisaje ganadero, por implantación de sistemas silvopastoriles que introducen leñosas perennes en los pastos. Estos métodos no excluyen algún grado de tecnificación, como cierta intensificación en la cría del ganado o la introducción de genotipos bien adaptados a las condiciones concretas de cada zona, pero recurren también al enriquecimiento de los pastos con leguminosas, que pueden ser oriundas, y a la correcta definición de las cargas ganaderas y de rotaciones que permitan la recuperación de la cobertura y biodiversidad vegetal y animal. La distribución estratégica de árboles en los pastos, aislados o en grupos o barreras, es aquí la herramienta protagonista. En los pastos de la región seca del norte nicaragüense, el carbón (*Acacia pennatula*), considerado por unos como invasor y por otros como aliado, es una especie estratégica en el manejo sostenible de los potreros, en los que proporciona sombra y alimento para el ganado por medio de sus vainas, que maduran cuando los pastos se agostan. La rehabilitación de estos paisajes ganaderos altamente intervenidos pretende maximizar la productividad económica y ambiental del sistema global, con tal de estimular la puesta en descanso de aquellos terrenos en los que sería posible la restauración natural o asistida de bosques y praderas en sentido estricto.

En los ambientes agrícolas, se progresa también hacia la rehabilitación por adopción de métodos propios de la agroecología, que pretende obtener producción agrícola de sistemas con características comparables a las de los ecosistemas no intervenidos, particularmente en lo que respecta al ciclo de nutrientes y al control de plagas. La siembra directa sin labranza es común a todas las prácticas agroecológicas, entre las que se cuentan además la diversificación de cultivos, la protección de los genotipos locales y la reducción de los periodos en los que el suelo queda descubierto, por medio de cultivos de cobertura.

En los últimos años, con la intención de optimizar la conservación y la producción, se está asistiendo a la creciente aplicación de sistemas integrados de producción agroganadera, que combinan pastos mejorados con cultivos sin labranza. Dentro de una amplia variedad de métodos, estos sistemas que suelen ser aplicados a pequeña escala, incluyen desde la alternancia estacional de pastos y cultivos hasta su convivencia espacial y temporal, por medio de la siembra de pastos bajo hileras de cultivos nodriza que proporcionan pasto para el invierno sin deprimir el rendimiento agrícola. Obviamente, este tipo de prácticas, aun estando reconocidas internacionalmente como pertenecientes al marco de la agricultura para la conservación, no solucionan el dilema de la sustitución de las praderas naturales por pastos domesticados, pero cabe la esperanza de que la mejora de la producción por unidad de superficie libere de presión a las áreas menos transformadas, que podrían así beneficiarse de una restauración espontánea o asistida.

Sísifo y la restauración en América Latina

A mi parecer, la situación actual de la restauración de ecosistemas es comparable a la de Sísifo, condenado por toda la eternidad a empujar una pesada roca redonda hacia la cima de una montaña desde la cual, indefectiblemente, la gravedad se ocupa de devolver la roca a la base al mínimo desfallecimiento del rey. Como se ha visto, a pesar de su relativa juventud, la ecología de la restauración empieza a acumular un notable bagaje de herramientas aplicables a la restauración de los ecosistemas degradados de América Latina. Sin embargo, entendida como un simple proceso técnico-científico de manejo de los componentes y funciones ecosistémicos, sus métodos son efectivos a escalas espacio-temporales muy diferentes a aquellas a las que operan los procesos de degradación. Revisando la literatura referente a proyectos de restauración puede comprobarse que, en su inmensa mayoría, hacen referencia a restauraciones forestales de pequeña extensión, habitualmente conducidos en áreas privadas o protegidas, a proyectos de desarrollo rural realizados en cooperación con comunidades afectadas por la pobreza o, aunque no se haya hecho referencia explícita a ellas en este artículo, a restauraciones de terrenos afectados por actividades industriales o mineras, una vez terminado su periodo de operación.

Por el contrario, los factores de degradación avanzan a gran escala y con una velocidad devastadora y son frecuentemente vehiculados por dinámicas sociales y de mercado imposibles de contrarrestar por medio de actuaciones aisladas. En los últimos 30 años, mientras ecólogos y forestales se esfuerzan por restaurar pequeñas parcelas de bosque y por rehabilitar las tierras afectadas por la agricultura de supervivencia y la ganadería extensiva, los cultivos de soja de Argentina han ocupado la mitad del suelo cultivado en ese país, tras agotar las zonas inicialmente deforestadas a tal efecto. En los últimos 60 años, Brasil plantó 21 millones de has de este mismo cultivo, principalmente en los bosques de sabana del Cerrado, pero también en suelos amazónicos que hubieron de ser talados. Aunque, actualmente, estos cultivos se realizan principalmente sin labranza, y a



[Deforestación para ganadería en los Andes colombianos]

menudo combinados con otros cultivos o pastos, el mantenimiento de su producción se basa en la aportación intensiva de recursos externos y en la introducción de transgénicos, e impone una competencia por el uso del suelo cultivable que pone en riesgo no solo la seguridad ambiental, sino también la alimentaria. A la misma hora, aunque a otra escala, en Costa Rica se libra una dura batalla entre políticos y ambientalistas por la concesión del permiso de explotación de la mina de Crucitas, que supondría la extracción de oro a cielo abierto con cianuro, afectando directamente a más de trescientas hectáreas de bosque primario y secundario y con previsible consecuencias difusas de difícil solución por las técnicas de restauración disponibles.

Es más que posible, de todas las maneras, que la actividad en restauración de ecosistemas se vea estimulada en un futuro cercano, en buena parte por efecto de las actuales políticas de incentivos a las iniciativas privadas y comunitarias para la conservación de los recursos naturales y para la restauración de los disponibles.

Mesoamérica está siendo el laboratorio regional en este campo, con pioneros como México y Costa Rica. En el primer caso, el gobierno mexicano, a través de CONAFOR, ha publicado, desde 2003, las normativas para acceder al "Pago por servicios ambientales hidrológicos" (PSAH), a compensaciones en el marco del "Mercado de servicios ambientales por captura de carbono y derivados de la biodiversidad, y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales" (PSA-CABSA) y al "Proyecto de servicios ambientales del bosque", así como las reglas de operación del Programa ProÁrbol. Todas estas acciones están enfocadas a estimular la reforestación de áreas importantes para el abastecimiento de agua y para la prevención de desastres, y a reforzar las capacidades de gestión local y regional para favorecer el acceso de los propietarios a los mercados nacionales e internacionales de captura de carbono y mejora de la biodiversidad.

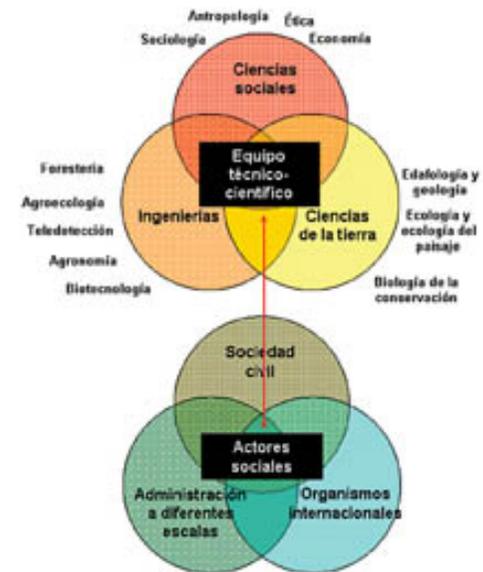
Con una marcada orientación de mercado, sin embargo, las consecuencias de este tipo de iniciativas serán positivas o negativas para la restauración de los ecosistemas dependiendo de que vayan enmarcadas en un concepto socio-ambiental equilibrado del territorio, y pueden dar lugar a mayores desastres que los actuales si no contemplan algunas de las complejas cuestiones clave en la región, tales como la solución de la inequidad en la tenencia de la tierra y en el acceso a los recursos o el muy deficiente soporte técnico-científico independiente a las comunidades implicadas en el manejo de las restauraciones.

La necesaria interacción

La restauración de ecosistemas en América Latina se desenvuelve en un marco totalmente diferente del que conocemos en Europa, tanto en lo que respecta al entorno biofísico como, muy particularmente, al socioeconómico.

Los costos de las restauraciones han de ser reducidos al máximo y, de ningún modo será posible realizar una restauración de espaldas a la voluntad de una población que, mayoritariamente, mantiene a flor de piel la conciencia de su dependencia de los recursos de la tierra. Así, la restauración ecológica en estos países deja de ser potestad de una sola rama científica y exige la colaboración entre ciencia, tecnología y humanidades, así como la íntima cooperación entre los equipos técnicos y los actores sociales a diferentes escalas. Animada por la intención de progresar en este sentido y de explotar al máximo las sinergias para la construcción de conocimiento y el intercambio de experiencias, nació en 2005 la Red Latinoamericana de Restauración Ecológica (REDLAN), que agrupa a diez países latinoamericanos, incluyendo a numerosos profesionales de diferentes disciplinas que han aceptado enfrentar este reto del milenio.

[La restauración en América Latina requiere interacción estrecha entre los técnicos y los actores sociales.]



Más información

Aide TM, Zimmerman JK, Pascarella JB, Rivera L, Marcano-Vega H (2000). *Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology*. *Restoration Ecology* 8(4), 328-338.

Altieri MA (1999). *Applying agroecology to enhance the productivity of peasant farming systems in Latin America*. *Environment, Development and Sustainability* 1: 197-217.

Behera N, Sahani U (2003). *Soil microbial biomass and activity in response to Eucalyptus plantation and natural regeneration on tropical soil*. *Forest Ecology and Management* 174, 1-11.

Douterlungne D, Levy-Tacher SI, Golicher DJ, Dañobeytia FR (2010). *Applying indigenous knowledge to the restoration of degraded tropical rain forest clearings dominated by bracken fern*. *Restoration Ecology* 18(3), 322-329.

FAO (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000. Main report*. FAO, Roma.

Farley KA (2007) *Grasslands to tree plantations: forest transition in the Andes of Ecuador*. *Annals of the Association of American Geographers* 97(4), 755-771.

Farley KA, Kelly EF, Hofstede RMG (2004). *Soil organic carbon and water retention following conversion of grasslands to pine plantations in the Ecuadorian Andes*. *Ecosystems* 7(7), 729-39.

Gascon C, Williamson GB, da Fonseca GAB (2000). *Receding forest edges and vanishing Reserves*. *Science* 288 (5470), 1356-1358
Gliessman SR. (2000) *Agroecology. Ecological processes in sustainable agriculture*. Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida, USA.

González-Espinosa M, Rey-Benayes JM, Ramírez-Marcial N (eds.) (2008). *Restauración de bosques en América Latina*. Mundiprensa, México DF, México.

Hofstede RGM, Groenendijk JP, Coppus R, Fehse JC, Sevink J (2002) *Impact of pine plantations on soils and vegetation in the Ecuadorian High Andes. Mountain Research and Development* 22(2), 159-167.

IPCC (2000). Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. América Latina
Nair PKR (1991). *State-of-the art of agroforestry Systems. Forest Ecology and Management* 45, 5-29.

Olson D, Dinerstein E (2002) *The GLOBAL 200: priority ecoregions for global conservation. Annals of the Missouri Bot. Gard.* 89, 199-224.

Parrotta JA, Turnbull JW, Jones N (1997). *Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. Forest Ecology and Management* 99, 1-7.

Piotto D, Montagnini F, Ugalde L, Kanninen M (2003). *Performance of forest plantations in small and medium-sized farms in the Atlantic lowlands of Costa Rica. Forest Ecology and Management* 175 (1-3), 195-204.

Red Latinoamericana de Restauración Ecológica. <http://www.redlan.org/INICIO.html>

Stape JL, Binkley D, Ryan MG (2002). *Eucalyptus production and the supply, use and efficiency of use of water, light and nitrogen across a geographic gradient in Brazil. Forest Ecology and Management* 171, 75-85.

Vieira DLM, Scariot A (2006). *Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. Restoration* 14(1), 11-20.

WWF. Global Ecoregions. http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/

Zinn JL, Resck DVS, da Silva JE (2002). *Soil organic carbon as affected by afforestation with Eucalyptus and Pinus in the Cerrado region of Brazil. Forest Ecology and Management* 166, 285-294

Otros artículos relacionados con: [Iberoamérica](#), [Conservación](#), [Ecosistemas](#)

