



# EL USO DE ESPECIES VEGETALES EXÓTICAS COMO UNA ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

María Alejandra Maglianesi Sandoz\*

Recibido: 27-04-2010    Aceptado: 25-05-2010

## RESUMEN

El presente artículo describe el desarrollo de programas de reforestación en Costa Rica y el uso de especies vegetales exóticas para la recuperación de tierras degradadas en los trópicos. Se lleva a cabo un análisis de las ventajas y desventajas del uso de estas especies en programas de restauración ecológica.

**PALABRAS CLAVE:** • Conservación • Recuperación • Reforestación • Restauración • Árboles exóticos

## ABSTRACT

This article describes reforestation programs in Costa Rica and the use of exotic tree species to restore lands in the tropics. The advantages and disadvantages of using these species in ecological restoration programs are analyzed.

**KEY WORDS:** • Conservation • Recuperation • Reforestation • Restoration • Exotic trees

Antes de la década de los 40, Costa Rica tenía 70% del territorio nacional bajo cobertura boscosa. Conforme aumentó la población, al igual que la demanda de recursos y la producción de los mismos, fue necesaria la colonización de nuevas áreas. Entre 1950 y 1980 la mayor parte del territorio nacional fue transformado a hábitats agropecuarios y urbanos, mientras que los bosques quedaron relegados a unas cuantas áreas silvestres protegidas estatales y privadas. En tan solo cinco décadas, se llegaron a deforestar hasta 50 000 hectáreas por año gracias a las políticas gubernamentales que favorecían el cambio de uso del suelo, quedando 25% de bosques remanentes, que en su mayoría se encuentran incluidos en alguna de las categorías de manejo del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (Watson et ál., 1998).

En la actualidad, Costa Rica ha logrado revertir los procesos de deforestación y ha propiciado el

aumento de la cobertura boscosa del territorio nacional en un 43,5%, gracias al establecimiento de nuevas áreas silvestres protegidas, incentivos forestales, una amplia legislación que protege los bosques y la fauna silvestre y a iniciativas de conservación y desarrollo sostenible por parte del Gobierno, las ONG y los productores nacionales.

Sin embargo, tales acciones no han sido suficientes para mantener y recuperar muchas de las poblaciones de especies silvestres amenazadas por los efectos generados por los procesos de fragmentación de los bosques. Los ecosistemas, como componentes fundamentales de la biodiversidad, han sido modificados y transformados, disminuyendo su variabilidad y los recursos que ofrecen. Por otro lado, las áreas silvestres protegidas están sujetas al impacto de actividades humanas desarrolladas en el entorno inmediato, tales como: agricultura, ganadería e

\*Vicerrectoría de Investigación, Universidad Estatal a Distancia; mmaglianesi@uned.ac.cr

industria, entre otras, que se contraponen con las necesidades de hábitat o de desplazamiento de los organismos que en ellas habitan.

Ante la pérdida de cobertura forestal, han surgido diferentes respuestas que tienden a lograr de alguna forma la recuperación de los ecosistemas. Existen una variedad de aproximaciones para lograr tal recuperación. En algunos casos el objetivo es recuperar el ecosistema original y su biodiversidad, en otros es promover el desarrollo de un ecosistema que provea bienes y servicios ecológicos y/o económicos. Estas aproximaciones son las siguientes:

a) **Restauración:** cuando hay un intento de recrear un ecosistema tan próximo como sea posible al original que existía en un sitio determinado. El ecosistema restaurado contiene la mayoría de las especies, así como la estructura y productividad del ecosistema original. Solamente a través de restauración es que se logra recuperar la integridad de los ecosistemas.

b) **Rehabilitación:** la recuperación de la productividad, estructura y biodiversidad no es completa. Esto podría deberse a la necesidad de cierto aprovechamiento del ecosistema como agricultura o extracción de especies que justifique el esfuerzo de rehabilitación o porque el sitio ha llegado a no estar disponible para ciertas especies originales.

c) **Reemplazo:** se recupera la productividad o estructura pero no la biodiversidad y pueden ser usadas especies no nativas. En estos casos existen pocos o ningún beneficio para la biodiversidad, en cambio pueden haber beneficios sociales o económicos, o bien beneficios funcionales como la protección de suelos contra la erosión.

Las tres aproximaciones difieren en la extensión en que se recupera la biodiversidad original pero resultan similares puesto que buscan establecer un nuevo uso productivo y estable del suelo.

Si bien en algunas áreas pequeñas la tendencia ha sido restablecer las comunidades forestales originales, más comúnmente, la reforestación ha sido utilizando plantaciones de monocultivos. La mayoría de estas plantaciones consisten en especies exóticas para la obtención de diversos productos y leña. No obstante, en algunos casos, dichas plantaciones se han establecido con otros fines, como el control de la desertificación, prevención de la salinización, protección de cuencas hidrográficas y del suelo en zonas de fuertes pendientes. También ha ocurrido

la regeneración natural del bosque, pero son escasos aún los intentos de manejo de estos bosques en regeneración en los trópicos.

## El uso de especies exóticas en restauración

Según el Convenio de Diversidad Biológica (CDB 1992), se define como especie foránea a aquella introducida fuera de su ámbito natural de distribución presente o pasado, incluyendo cualquier parte, gametos o semillas que pudieran sobrevivir y reproducirse. Considerando esta definición, en Costa Rica existe una gran variedad de especies foráneas, también denominadas exóticas o introducidas, la mayoría de las cuales se han adaptado tan exitosamente al ambiente que resulta difícil reconocer que se trata de especies provenientes de otros sitios.

La reforestación en Costa Rica se inició como una respuesta para aliviar las altas tasas de deforestación que sufrían los bosques naturales y como una alternativa, a su vez, de suplir la creciente demanda de productos madereros (González, 2005). Las primeras experiencias de importancia con plantaciones forestales en Costa Rica se realizaron precisamente con especies exóticas: teca (década de los años 50 por la Compañía Bananera en Parrita), melina



La constante demanda de productos madereros, mantiene altas las tasas de deforestación en Costa Rica. La reforestación surge como una alternativa para paliar este problema y, a largo plazo, recuperar la cobertura boscosa que caracterizaba al país años atrás.

*Fotografía de archivo.*



En los suelos de las plantaciones de coníferas se acumula gran cantidad de hojarasca debido a los altos contenidos de lignina y polifenoles en las hojas, compuestos que retardan el proceso de descomposición. La cubierta de hojas en estos suelos actúa como una barrera física que impide el establecimiento de propágulos y el posterior desarrollo de las especies nativas.

*Fotografía de archivo.*

(década de los 60 por la empresa papelera en Manila de Siquirres), coníferas y eucaliptos (década de los 70 para la restauración de zonas afectadas por las erupciones del Volcán Irazú y en los alrededores de los embalses del ICE en Cachí). A partir de los años setenta, con la fundación de la Dirección General Forestal y el Programa de Incentivos Forestales se iniciaron proyectos de reforestación a lo largo y ancho del territorio nacional (Murillo, 2005).

Los esfuerzos por recuperar la cobertura boscosa impulsados por el gobierno local con la implementación de programas de incentivos a la reforestación, han posibilitado que en las últimas décadas se hayan reforestado más de 150 000 hectáreas (FONAFIFO, 1999). En estos programas se utilizaron predominantemente especies exóticas como *Tectona grandis* (teca), *Gmelina arborea* (melina), *Eucalyptus* spp. (eucalipto) y *Pinus caribaea* (pino). Solo en muy pocos proyectos de reforestación se sembraron pequeñas áreas con especies nativas.

### Restauración con especies nativas en Costa Rica

En Costa Rica, se han empezado a desarrollar proyectos de restauración ecológica tanto dentro

como fuera de las áreas protegidas. En la zona de Tiquirusas de Cañas, Guanacaste, se inició en 1987 un proyecto de reforestación con especies nativas en un área de 1000 hectáreas. Los sitios seleccionados fueron áreas abandonadas por la actividad ganadera, que presentaban suelos muy erosionados, de poca profundidad, con un alto nivel de pedregosidad y muy irregulares en cuanto a su pendiente. Estas características determinaban la presencia de un ecosistema muy degradado, requiriendo la asistencia a través de prácticas iniciales que favorecieran la recuperación del mismo.

El sistema utilizado en la repoblación inicial fue la división total del área en lotes más pequeños, que permitiera intercalar las especies para reforestar y evitar grandes áreas sembradas por una sola especie. En cada uno de estos lotes se procedió a hacer un arreglo de carriles entre la escasa vegetación remanente y se reforestó a una densidad no menor a 1000 árboles por hectárea. Una vez iniciadas las actividades de repoblación, en los años subsiguientes se permitió la regeneración de especies arbóreas que se empezaron a establecer bajo el dosel formado por los individuos plantados, regeneración que en muchos casos llegó a competir tanto a nivel de suelo como de luz con los individuos plantados.

Para conocer el efecto de la restauración del ecosistema en la zona de Tiquirusas, en especial sobre su estructura y diversidad, Morera (2006) analizó los resultados obtenidos después de 18 años en las áreas que fueron reforestadas con las especies nativas. En comparación con la recuperación natural que presentan los bosques secundarios, existe una recuperación mucho más rápida de la estructura del bosque donde se implementaron prácticas de reforestación con especies nativas.

A partir de los años 90, buscando alternativas en los sitios con aptitud forestal, se establecieron una serie de proyectos de investigación en los que se centró el interés por el uso de especies nativas en la reforestación. Los esfuerzos de varias instituciones dan como resultado el uso de nuevas especies para reforestar, como es el caso del chancho blanco (*Vochysia guatemalensis*), del pilón (*Hieronyma achorneodes*), del botarrama (*Vochysia ferruginea*)



y del amarillón (*Terminalia amazonia*), entre otras especies (Chaves, 2005).

A su vez, al suroeste del cráter principal del Volcán Irazú, existe un sector del parque que corresponde a la Reserva Forestal Rubén Torres Rojas, conocida también como Bosque de Prusia, la cual protege la cuenca superior del río Reventado. Dicho sector fue reforestado después de las fuertes erupciones del volcán de 1963 y 1965, las cuales provocaron en la zona deslizamientos que destruyeron pequeños poblados de Cartago. La reforestación se llevó a cabo principalmente con especies de coníferas y otras especies exóticas. No obstante, recientemente se ha desarrollado un proyecto de reemplazo de las especies exóticas por especies nativas, con la finalidad de recuperar los bosques originales.

### ¿Nativas o exóticas?

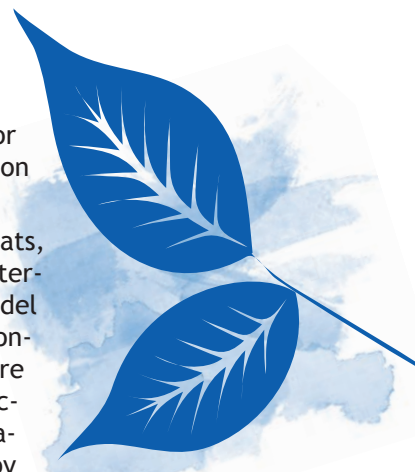
Durante muchos años se han presentado controversias por la introducción de especies exóticas en los programas de reforestación en diferentes países, provocando que existan varios argumentos tanto a favor como en contra del uso de estas especies para la recuperación de tierras degradadas. En muy pocos casos, los programas de reforestación a nivel nacional han estado precedidos por un programa de investigación que contemple los impactos, sean positivos o negativos.

Uno de los factores principales que provoca la reforestación con especies exóticas es el hecho de que sean de rápido crecimiento para establecerse en un tiempo relativamente corto, sin necesidad de mantenimiento por largos períodos. Un ejemplo en Costa Rica y en general en Centroamérica, es el de las coníferas que fueron muy utilizadas en sitios de baja fertilidad o en condiciones extremas, que les permite competir favorablemente con las especies latifoliadas (Chaves, 2005).

Parrota (1993) argumenta que las plantaciones forestales establecidas en tierras tropicales degradadas pueden tener tres roles importantes: producción de madera; mejoramiento del suelo y aceleración de la sucesión en bosques secundarios. Sin embargo, la principal característica de los bosques tropicales es su alta riqueza y diversidad de especies, una hectárea de dichos bosques puede albergar más de 300 especies diferentes de árboles. Desde el punto de vista ecológico, toda plantación sea con especies exóticas o nativas, crea un ambiente completamente diferente con respecto al bosque natural, especialmente por el hecho de ser máximo

el grado de simplificación del ecosistema, lo cual a su vez determina una mayor inestabilidad relacionada con una menor biodiversidad.

En la mayoría de los hábitats, la comunidad vegetal determina la estructura física del ambiente, lo cual tiene considerable influencia sobre la distribución e interacciones de especies animales (Lawton, 1983; McCoy & Bell, 1991). Numerosos estudios han encontrado una correlación positiva entre la cantidad de especies y la estructura del hábitat para insectos (Bermúdez, 2005), como así también para diferentes grupos de vertebrados como anfibios (Atauri & Lucio, 2001), reptiles (Pianka, 1967), aves (ej. Thiollay, 1990; Poulsen, 2002; Maglianesi 2010) y mamíferos (Southwelle et ál., 1999; Williams et ál., 2002). Por lo tanto, en las plantaciones, en particular las de monocultivos, al simplificarse de manera extrema el paisaje, se reduce la heterogeneidad espacial y consecuentemente la diversidad biológica.



El establecimiento de monocultivos y la consecuente simplificación del paisaje provoca una disminución también en la diversidad de fauna. Otras desventajas de la disminución de especies vegetales son la proliferación de plagas y enfermedades.

Fotografía de archivo.

Otras desventajas del uso de plantaciones monoespecíficas son: proliferación de plagas y enfermedades, empobrecimiento y erosión del suelo. La proliferación de plagas y enfermedades se encuentra asociada con los ambientes simplificados que se caracterizan por ser menos estables. A su vez, los suelos tropicales mantienen un balance entre la producción y el gasto de elementos y microelementos químicos; en estos mismos suelos con monocultivos se concentran en unos pocos elementos y rompen el balance (Figuerola, 2005).

Además, algunos autores mencionan otras desventajas de utilizar monocultivos de especies exóticas para la reforestación con fines de conservación, tales como una reducción en los servicios del ecosistema, especialmente para regulación del agua y del ciclo de nutrientes, mayor susceptibilidad al clima y otros cambios ambientales debido a una reducida variabilidad genética y a una mayor susceptibilidad a especies exóticas invasivas (Lamb & Gilmour, 2003).

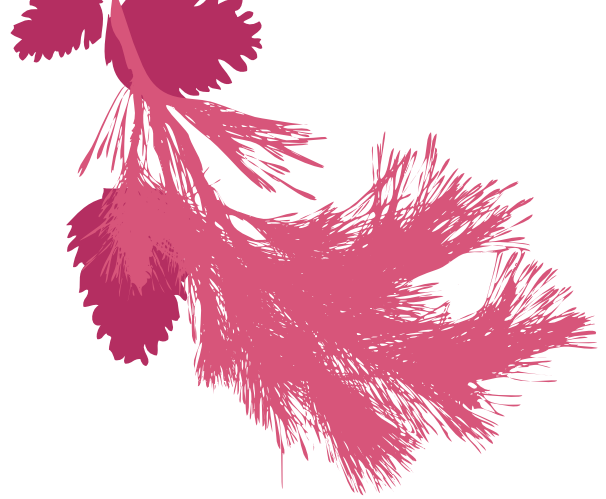
## Conclusión

Las plantaciones forestales han sido utilizadas en las últimas décadas como una solución para mitigar el problema de la deforestación, han sido consideradas como una estrategia de conservación y recuperación de tierras degradadas en los trópicos. Las mismas pueden brindar una serie de beneficios económicos, sociales y ecológicos (Montagnini et ál., 1999), por lo cual el desarrollo de plantaciones forestales bajo estos criterios ha tenido buena aceptación en términos generales. Sin embargo, estos sistemas difícilmente podrán sustituir en su totalidad las funciones, beneficios y menos aún la biodiversidad que brindan los bosques naturales.

Por ello, las respuestas que se han dado frente a la deforestación y al incremento acelerado de tierras degradadas han sido generalmente inadecuadas. Se requiere plantear un nuevo enfoque orientado a la restauración ecológica con especies nativas que reúnan las características apropiadas para acelerar la recuperación tanto de la estructura y funciones de los ecosistemas degradados como de la alta diversidad biológica que caracteriza a los trópicos.

## REFERENCIAS

ATAURI, J.A. AND DE LUCIO, J.V. (2001). The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans



- in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecol.* 16: 147-159.
- BERMÚDEZ, T. (2005). Monitoreo de la sostenibilidad ecológica en plantaciones forestales de Teca (*Tectona grandis*), Guanacaste, Costa Rica. Consultado el 28 de marzo de 2010, <http://www.una.ac.cr/inis/docs/teca/temas/Tania1.pdf>
- CDB. (1992). Convenio sobre Diversidad Biológica. Río de Janeiro, Brasil.
- CHAVES, E. (2005). Especies nativas en contraste con introducidas. *Ambientico*, 141: 12-13.
- FIGUEROLA, J. (2005). Nativos y exóticos pero conservando la biodiversidad. *Ambientico*, 141:16-17.
- FONAFIFO. FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO FORESTAL. (1999). Pago de Servicios Ambientales e Incentivos Forestales. Folleto, p. 8. San José, Costa Rica.
- GONZÁLEZ, E. (2005). Las nativas ya merecen mejor impulso. *Ambientico*, 141:14-15.
- LAMB, D. AND GILMOUR, D.. (2003). Rehabilitation and restoration of degraded forests. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland.
- LAWTON, J.H. (1983). Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annu. Rev. Entomol.* 28: 23-39.
- MAGLIANESI, M.A. (2010). Avifauna asociada a bosque nativo y plantación exótica de coníferas en la Reserva Forestal Grecia, Costa Rica. *Ornitología Neotropical*, 21:339-350.
- MCCOY, E.D. AND BELL, S.S.(1991). Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. Pp. 3-27 in Bell, S. S., E. D. McCoy, y H. R. Mushinsky (eds.). *Habitat structure: the physical arrangement of objects in space*. Chapman & Hall, London, UK.

- MONTAGNINI, F.; GUARIGUATA M.; MARISCAL, A.; RIBEIRO N.; AND SHEPHERD, D. (1999). Reforestación con especies nativas para la recuperación de parcelas degradadas: experiencia en tres regiones de Latinoamérica. Primer Seminario Centroamericano. Siguatepeque, Honduras. 254 p.
- MORERA, B.A.A. (2006). Restauración de ecosistemas degradados a través de la reforestación con especies nativas en Guanacaste, Costa Rica. Memoria del II Congreso Latinoamericano de la IUFRO, IUFROLAT 2006: Bosques, la creciente importancia de sus funciones ambientales, sociales y económicas. La Serena, Chile.
- MURILLO, O. (2005). Desmitificación del debate entre especies exóticas y nativas. *Ambientico*, 141: 4-6.
- PARROTA, J.A. (1993). Secondary forest regeneration on degraded tropical lands: the role of plantations as "foster ecosystems". Lieth H and Lohmann M. eds. Proceedings of the symposium held on October 7-10, 1991. NL. Kluwer Academic Publisher. 63-73p.
- PIANKA, E.R. (1967). On lizard species diversity: North American flatland deserts. *Ecology*, 48: 333-351.
- POULSEN, B.O. (2002). Avian richness and abundance in temperate Danish forests: tree variables important to birds and their conservation. *Biodivers. Conserv.* 11: 1551-1566.
- SOUTHWELL, C.J.; CAIRNS, S.C.; POPLE, A.R.; AND DELANEY, R. (1999). Gradient analysis of macropod distribution in open forest and woodland of eastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 24: 132-143.
- THYOLLAY, J.M. (1990). Comparative diversity of temperate and tropical forest bird communities - the influence of habitat heterogeneity. *Acta Oecol.* 11: 887-911.
- WATSON, V.; CERVANTES, S.; CASTRO, C.; MORA, L.; SOLÍS, M.; PORRAS, I. Y CORNEJO, B. (1998). *Abriendo espacios para una mejor actividad forestal*. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- WILLIAMS, S.E.; MARSH, H.; AND WINTER, J. (2002). Spatial scale, species diversity, and habitat structure: Small mammals in Australian tropical rain forest. *Ecology*, 83: 1317-1329.