

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Consideraciones silviculturales de ocho especies forestales con poblaciones reducidas o en peligro de extinción en la provincia de Guanacaste, Costa Rica

Ruperto Quesada Monge¹

Resumen

Se evaluó el estado actual de las poblaciones y producir la información básica técnica y legal que permita orientar el manejo de especies forestales, incluyéndose la veda parcial o total, que contribuya a la permanencia de sus poblaciones en condiciones *in situ*, las especies estudiadas fueron guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart), espavel (*Anacardium excelsum* (Bert. & Bald.) Skeels.), ron ron (*Astronium graveolens* Jacquin), cedro amargo (*Cedrela odorata* L.), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), cocobolo (*Dalbergia retusa* Helmsl.), guapinol (*Hymenaea courbaril* L.) y tempisque (*Sideroxylon capiri* (A.DC.) Pittier). La selección de las especies forestales se basó en: la disminución visible de sus poblaciones, la tasa de aprovechamiento comercial es aún elevada, criterios biológicos y ecológicos, como lo son los mecanismos de polinización y dispersión de las semillas, requerimientos edáficos, distribución a escala regional, diocismo, endemismo, crecimiento, abundancia, frecuencia, distribución de las especies en los ecosistemas forestales y regeneración. La situación actual de las poblaciones de las especies estudiadas es crítica, principalmente considerando la abundancia/ha, en toda el área muestreada los valores fluctuaron entre 0,04 y 0,46 árboles/ha. Las especies se presentan bajo una matriz de bosques fraccionados y muy dispersos, fuertemente afectados por actividades humanas, como los incendios y aprovechamientos de diferentes productos. Todas las especies presentan valores de abundancia más bajos que los establecidos en los Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Forestal y la Certificación en Costa Rica (menores a 0,3 árboles/ha). Se concluye que, bajo las condiciones actuales de aprovechamiento, las especies estudiadas tienen pocas probabilidades de continuar formando parte del bosque. Sin embargo, por los serios problemas de regeneración, producción de semillas, vitalidad de los individuos, aislamiento de poblaciones, no se tiene garantía que las áreas protegidas realmente estén cumpliendo su rol en la conservación de las especies y del ecosistema. Se propone una veda regional para *Dalbergia retusa*, *Sideroxylon capiri*, *Astronium graveolens*, *Hymenaea courbaril*, y restricciones de uso a *Ceiba pentandra*, *Anacardium excelsum* y *Cedrela odorata* y un decreto especial de protección para *Albizia niopoides*.

Palabras clave: Especies amenazadas, Regeneración, Densidad, Especies escasas, Incendios, Perturbaciones, Distribución natural, *Albizia niopoides*, *Anacardium excelsum*, *Astronium graveolens*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Dalbergia retusa*, *Hymenaea courbaril*, *Sideroxylon capiri*, Costa Rica.

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica. rquesada@itcr.ac.cr

Abstract

Silvicultural considerations regarding eight forest species showing decreased populations or that are in danger of extinction in the Guanacaste province of Costa Rica. The current condition of the populations were investigated in order to put together basic technical and legal information to provide guidance for the management of forest species, including a partial or total ban on felling, that could contribute to their survival under *in situ* conditions. The species studied were: guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart), espavel (*Anacardium excelsum* (Bert. & Bald.) Skeels.), ron ron (*Astronium graveolens* Jacquin), cedro amargo (*Cedrela odorata* L.), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), cocobolo (*Dalbergia retusa* Helmsl.), guapinol (*Hymenaea courbaril* L.) and tempisque (*Sideroxylon capiri* (A.DC.) Pittier). Selection of the forest species was based on: visible reduction in populations, continuing high rate of commercial exploitation, biological and ecological criteria such as pollination and seed dispersal mechanisms, edaphic requirements, distribution at the regional level, dioeciousness, endemism, growth, abundance, frequency, species distribution within forest ecosystems and regeneration. Currently, the condition of the populations of the species studied is critical, specially in terms of abundance/ha.; values within the area sampled fluctuated between 0.04 and 0.46 trees/ha. The species were found to be very dispersed within a fragmented forest matrix and significantly affected by human activity such as fire and exploitation for a variety of products. All of the species show abundance levels below values established in the Principles, Criteria and Indicators for Forest Management and Certification in Costa Rica (less than 0,3 trees/ha.). It is concluded that, under current exploitation conditions, the species under study are unlikely to continue making up part of the forest. However, due to the severe problems in regeneration, seed production, vitality of individual trees and segregation of populations, there can be no assurance that the protected areas are in fact living up to their role in species and ecosystem conservation. The following are proposed: a regional ban on felling for *Dalbergia retusa*, *Sideroxylon capiri*, *Astronium graveolens*, *Hymenaea courbaril*, restrictions on the use of *Ceiba pentandra*, *Anacardium excelsum* and *Cedrela odorata* and the enactment of a special decree to protect *Albizia niopoides*.

Keywords: Endangered species, Regeneration, Density, Sparse species, Fires, Disturbances, Natural distribution, *Albizia niopoides*, *Anacardium excelsum*, *Astronium graveolens*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Dalbergia retusa*, *Hymenaea courbaril*, *Sideroxylon capiri*, Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica se estima en más de medio millón el número de especies de plantas, animales y microorganismos, a pesar de tener apenas 51 100 km². Las plantas conocidas se estiman en aproximadamente unas 10 000 especies y se cree que en un futuro esta cifra podría aumentar a 12 000, a juzgar por el ritmo con que se han descubierto nuevas especies en los últimos años (Jiménez y Poveda, 1991).

De igual forma, se calcula que el componente arbóreo costarricense es de 2 000 especies, un 20% del total de nuestra flora. De estas especies, apenas unas 300 han sido utilizadas por su madera, en mayor o menor grado en todo el territorio nacional y muchas para usos estrictamente locales (Jiménez y Poveda, 1991; Jiménez, 1999a).

La región de Guanacaste es un área de situación crítica, donde la deforestación y la sobreexplotación de los bosques, han provocado que la extensa gama de especies forestales consideradas valiosas por la fineza de sus maderas, hayan disminuido notablemente con respecto al tamaño de sus poblaciones. Aunado a la sobreexplotación y a la falta de una legislación que impida el aprovechamiento desmedido de aquellas especies consideradas endémicas, raras o amenazadas (que incluyen excelentes árboles reproductivos), provoca la disminución de individuos y la pérdida del germoplasma existente en los bosques, ocasionando una erosión genética que disminuye el potencial de las especies para crecer en sus sitios naturales, provocando un desequilibrio ecológico irreversible en los ecosistemas (Jiménez, 1999b).

Esta situación da por resultado un cambio drástico de cobertura vegetal, donde la sustitución del bosque por pastizales y áreas de cultivos agrícolas intensivos fueron fomentadas por políticas agrícolas del Estado costarricense. Por otra parte, los suelos sometidos a estos usos por cientos de años, entran en un estado de degradación tal, que la vegetación tiene problemas para establecerse y dar origen a nuevas masas forestales o bosques secundarios. Los incendios forestales agravan los problemas de recuperación natural. Todos estos factores producen en la región un paisaje de bosque fragmentado (Figura 1).



Figura 1. Paisaje de bosque fragmentado en el cantón de Nicoya. Guanacaste, Costa Rica. 2004.

Por lo tanto, el deterioro genético a que están siendo sometidos estos recursos forestales, podría conducir a una pérdida de su potencial para ser explotados de forma comercial, especialmente cuando ha predominado una selección de los mejores árboles para el aprovechamiento, dejando individuos poco vigorosos en el campo (desde el punto de vista fitosanitario y genético), que a medida que transcurre el tiempo podría provocar que la especie decline en su capacidad reproductiva y en la alteración del medio donde se desarrolla, lo cual repercute directamente en el aprovechamiento futuro de estas especies.

Solo entre los años 2000 y 2002, en la Subregión Nicoya del Área de Conservación Tempisque (ACT) del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), se otorgaron un total de 903 permisos forestales, en los que se incluyen las especies evaluadas en el presente estudio. Las especies más utilizadas según los registros de permisos forestales que se tramitaron en el cantón de Nicoya, provincia de Guanacaste (Costa Rica), fueron: guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb), pochote (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand), cedro amargo (*Cedrela odorata* L.), roble sabana (*Tabebuia rosea* (Vertol.) DC.), espavel (*Anacardium excelsum* (Bert. & Bald.) Skeels), gallinazo (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake), laurel (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), tempisque (*Sideroxylon capiri* (A.DC.) Pittier) y corteza amarillo (*Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl.).

Otras especies aprovechadas en la región en volúmenes menores fueron: guapinol (*Hymenaea courbaril* L.), nispero (*Pouteria* spp), cocobolo (*Dalbergia retusa* Helmsl.), ron ron (*Astronium graveolens* Jacquin), ceiba (*Ceiba pentandra* L.) Gaertn) y guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart).

El presente trabajo se realizó para determinar el estado actual de las poblaciones de guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart), espavel (*Anacardium excelsum* (Bert. & Bald.) Skeels.), ron ron (*Astronium graveolens* Jacquin), cedro amargo (*Cedrela odorata* L.), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), cocobolo (*Dalbergia retusa* Helmsl.), guapinol (*Hymenaea courbaril* L.) y tempisque (*Sideroxylon capiri* (A.DC.) Pittier.), en cuanto a la disminución de su hábitat, abundancia, capacidad de regeneración y la explotación actual, con el fin de procurar su protección. Así mismo, para proponer recomendaciones técnicas para aquellas especies consideradas en peligro o amenazadas, con el fin de prevenir su extinción en la Subregión Nicoya, Guanacaste, Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el cantón de Nicoya, provincia de Guanacaste, Costa Rica, el cual se ubica en las coordenadas Lambert 260000-200000 y 380000-420000.

Se realizó un muestreo sistemático en fajas (50 m x 500 m), de acuerdo a los estratos previamente definidos que fueron: bosque secundario, árboles en potrero (potrero arbolado) y bosque de galería. En el Cuadro 1 se presentan los totales de área y el porcentaje de muestreo.

Cuadro 1. Área total, área de muestreo e intensidad de muestreo para tres estratos ubicados en el Área de Conservación Tempisque, Subregión Nicoya. Guanacaste. Costa Rica. 2003.

Estrato	Área total (ha)	Área de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
Bosque de galería	2 150	162,10	7,54
Bosque secundario	15 048*	333,98	2,22
Potrero arbolado	47 500*	1 740,70	3,60
Total	64 698	2 236,78	

* Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Dirección Regional Chorotega. 2003.

Además, se consideró el régimen de propiedad: propiedad privada o propiedad estatal, como un factor importante en la conservación.

En cada una de los sitios muestreados se midieron e identificaron todos los individuos presentes a partir de 5 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP). Las variables cuantificadas fueron: identificación de la especie, diámetro mayor a 5 cm, ubicación según coordenadas geográficas, estado de regeneración, menor a 5 cm de diámetro. También se identificaron, cuantificaron, ubicaron y georeferenciaron rodales dominados por una o varias de las especies analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se muestrearon 2 236,7 ha, divididas en los tres estratos evaluados. En el Cuadro 2, se muestra la abundancia por hectárea de las poblaciones bajo estudio. Cocobolo, fue la especie que presentó menor cantidad de individuos, siendo la que presenta mayores problemas para mantenerse como una población estable, que le permita adaptarse a cambios por la presión ejercida por actividades como aprovechamiento maderable; otras especies como tempisque, guapinol, ceiba, ron ron, cedro amargo, presentan el mismo grado crítico en sus poblaciones, ya que son especies que además de presentar pocos individuos, su distribución espacial también se encuentra muy fragmentada. Espavel es la especie con la mayor población.

Cuadro 2. Abundancia en 2 236,7 ha de muestreo de ocho especies forestales, en el Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya. Guanacaste. Costa Rica. 2003.

Especie	N Total (N)	Abundancia (n/ha)	Valores esperados de la población	ha/árbol
<i>Albizia niopoides</i>	119	0,053	3 429	17,0
<i>Anacardium excelsum</i>	884	0,395	25 556	2,6
<i>Astronium graveolens</i>	161	0,071	4 594	14,1
<i>Cedrela odorata</i>	274	0,122	7 893	8,2
<i>Ceiba pentandra</i>	150	0,067	2 394	14,9
<i>Dalbergia retusa</i>	75	0,033	2 135	30,3
<i>Hymenaea courbaril</i>	183	0,081	5 241	12,3
<i>Sideroxylon capiri</i>	82	0,036	2 329	27,8
Total	1 928		53 571	

Se presenta a continuación los resultados por especie.

Guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart)

El interés de evaluar la población de esta especie, radica en su importancia desde una perspectiva biológica para el ave *Jabiru mycteria* ("galán sin ventura"), el cual construye las plataformas de sus nidos entre las ramas horizontales de *Albizia niopoides* (Villarreal, 2003)².

² Comunicación personal, Villarreal, Johnny, 2003. Breve descripción de los resultados del estudio de conteo de Jaribú en Costa Rica. En Taller de Validación de resultados de investigaciones. Nicoya. 09 de setiembre, 2003

La distribución natural de la especie, presenta una tendencia de desarrollo en las partes de llanuras aluviales y en áreas propensas a inundaciones (humedales y orillas de los mismos). Se determinaron concentraciones de individuos en las llanuras del río Tempisque, así como individuos dispersos en Cerros de Jesús, el Parque Nacional Barra Honda y en la llanura costera del Pacífico, al sur de la Subregión (Figura 2).



Figura 2. *Albizia niopoides* creciendo en potrero. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

La distribución diamétrica de los individuos es irregular, aunque presenta individuos en todas las categorías diamétricas, de lo cual se concluye que existen árboles jóvenes y seniles en forma no proporcional. La curva que presenta la especie es irregular, presenta tres puntos máximos con variaciones importantes del número de individuos según la categoría diamétrica. Los valores de densidad, determinados para esta especie son bajos; fluctúan entre 0,001 y 0,012 (Figura 3).

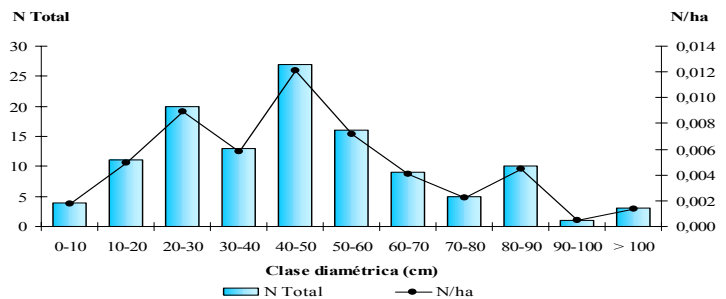


Figura 3. Distribución diamétrica de *Albizia niopoides* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya. Guanacaste, Costa Rica. 2003.

Debe indicarse que la mayoría de los individuos evaluados, se encuentran en forma dispersa y aislada, fuera de bosques. Esto repercute en forma determinante para la regeneración de la especie, ya que los frutos no se dispersan por el viento, sino por gravedad, ocasionalmente pueden caer lejos del árbol madre, aspectos analizados en especies del bosque húmedo por Fedlmeier (1996). En todo caso, las probabilidades de que las plántulas o juveniles se desarrollen son bajas, debido al efecto del pastoreo en los potreros. Esta situación sería diferente, si esta especie pudiera colonizar bosques secundarios, de tal forma que lograra garantizarse al menos el establecimiento de la regeneración natural.

Espavel (*Anacardium excelsum* (Bert. & Bald.) Skeels.)

Anacardium excelsum fue la especie forestal que aportó mayor volumen comercial en la Subregión con 1 314 m³, durante el periodo 2000-2002 (información obtenida en la Oficinas del Área de Conservación Tempisque, setiembre 2002). En relación a la distribución natural, *A. excelsum* es la especie que se distribuye en forma más regular en toda el área evaluada. Esta distribución esta asociada en forma directa a sitios donde la capa freática es alta, que según la Ley Forestal N° 7575 (MINAE, 1997), son áreas de protección, por lo cual se podría deducir que esta especie está siendo cortada en sitios donde la ley lo prohíbe.



Figura 4. *Anacardium excelsum* en bosque de galería. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

Considerando la distribución diamétrica de *A. excelsum*, como se muestra en la Figura 5, la curva de la distribución para todos los individuos se ajusta a la jota invertida, la cual brinda muchos individuos jóvenes y una proporción aceptable de adultos. Sin embargo, analizando los valores de abundancia por hectárea, las abundancias son bajas según la superficie de muestreo, ya que los bosques de galería no son lo más abundante del paisaje (Figura 5). Es claro que esta especie tiene individuos de grandes dimensiones, que aportan gran cantidad de semillas, que a su vez se tienen diferentes estrategias de dispersión,

mediante aves, pequeños mamíferos y agua, lo cual le brinda más opciones para colonizar sitios en ríos y quebradas.

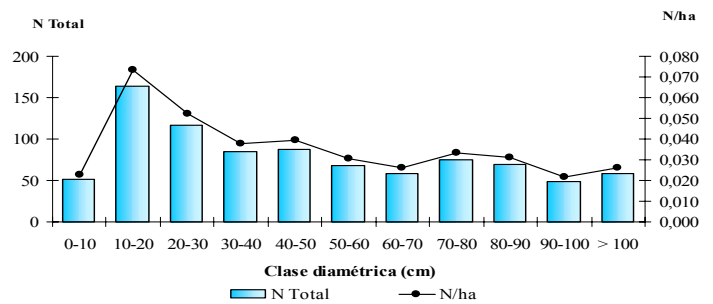


Figura 5. Distribución diamétrica de *Anacardium excelsum* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya. Guanacaste. Costa Rica. 2003.

Ron ron (*Astronium graveolens* Jacquin.)

La distribución natural de esta especie se concentra en los Cerros de Jesús, Barra Honda, entre Pozos y Moracia y Caimital, aspecto que denota un comportamiento gregario, lo cual es indicativo de diferentes poblaciones en la región.



Figura 6. *Astronium graveolens* en bosque. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004.

Según la distribución diamétrica, se presenta un vacío de árboles de grandes dimensiones (gruesos) a partir de 60 cm de diámetro, lo cual tiene un efecto negativo para garantizar la reproducción de la especie (Figura 7). Pero contrario a las especies anteriores, se presentan individuos en las clases inferiores, lo cual indica que hay aporte de semillas e incorporación de masa. La no presencia de árboles gruesos, se puede deber al aprovechamiento, ya que la extracción se basa en los individuos más gruesos que en muchas ocasiones son los que aportan más cantidad de semillas. La abundancia fue

baja, 0,01 a 0,021 individuos/ha, al igual que las otras especies son valores que no garantizan la permanencia de esta especie en lugares abiertos, donde el pastoreo es constante (Figura 7).

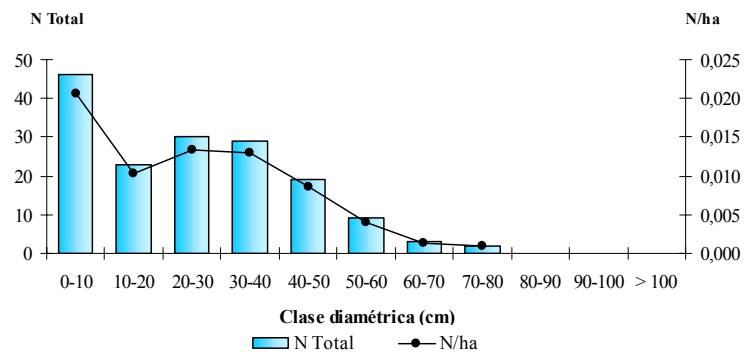


Figura 7. Distribución diamétrica de *Astronium graveolens* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2003.

Cedro amargo (*Cedrela odorata* L.)

Esta especie ocupa el segundo lugar por volumen de extracción en el área evaluada, con 972 m³, y presenta una distribución amplia. Su distribución natural abarca toda la Subregión Nicoya, desde la costa, pasando por los cerros calizos del Parque Nacional Barra Honda y llegando a la llanura de inundación del río Tempisque.

Desde el punto de vista poblacional, se identifican dos poblaciones en el bosque secundario y bajo dos regímenes de propiedad: Parque Nacional Barra Honda y Cerros de Jesús, ambos protegidos, además en las cercanías de centros de población.

Sin embargo, la especie se adapta a variadas condiciones de sitios perturbados, razón por la cual se le encuentra hasta en los terrenos de las casas, característica de plasticidad que en buena manera garantiza el éxito de permanecer o no en un ecosistema (Figura 8).



Figura 8. Fuste de *Cedrela odorata* en bosque natural. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004.

La distribución diamétrica de la especie, presenta una mayor concentración de individuos en las clases inferiores hasta 40-50 cm de diámetro, en clases mayores son pocos los individuos. Esto evidencia la fuerte presión que existe por extraer los individuos de mayores dimensiones (Figura 9).

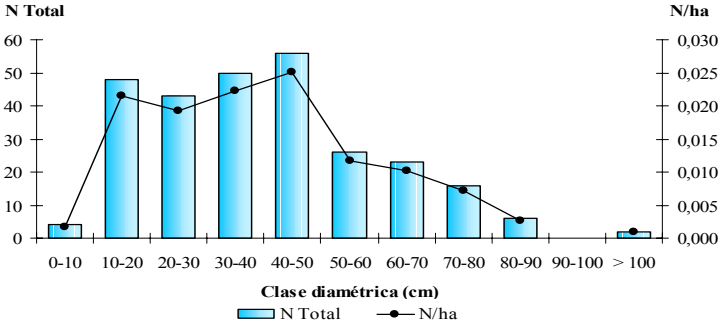


Figura 9. Distribución diamétrica de *Cedrela odorata* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2003.

La abundancia no es alta para el área de muestreo, siendo de 0,122 árboles/ha. Esto confirma que la especie a pesar de tener una distribución amplia, se distribuye en grupos y en los mejores sitios, ya que es exigente a ciertas características edáficas.

Con respecto a las perspectivas de permanecer en el ecosistema, la especie presenta estrategias que le garantizan continuar presente como: capacidad de colonizar, tendencia a desarrollarse en sitios abiertos, rápido crecimiento, alta cantidad de producción de frutos y semillas, fructificaciones anuales y abundantes y dispersión por viento, características sobresalientes de una especie heliófita de crecimiento rápido (Finegan, 1992).

Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)

C. pentandra es quizás la especie forestal más conspicua del bosque seco tropical y del húmedo. Debido a sus extraordinarias dimensiones; tanto en diámetro como en altura, al igual que *Anacardium excelsum* su aprovechamiento deja altos rendimientos volumétricos (Figura 10).

La distribución natural en el área de estudio es amplia, cubriendo los diferentes ecosistemas, aunque en las llanuras anegadas no está presente. *C. pentandra* presenta afinidad por los sitios donde la capa freática es alta, la cual se ubica en los bosques de galería, sin embargo también se encuentra en potreros arbolados.



Figura 10. *Ceiba pentandra*, Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

C. pentandra presenta una distribución inversa a las demás especies, árboles de grandes dimensiones (remanentes de bosques primarios) y pocos individuos jóvenes. La explicación a este fenómeno, se debe en gran parte a que la regeneración de la especie es sumamente difícil, ya que las condiciones donde hoy día se encuentran los árboles que producen semilla, no son las más aptas para el desarrollo de juveniles, inclusive dentro del bosque secundario es raro encontrar plántulas de esta especie (Figura 11).

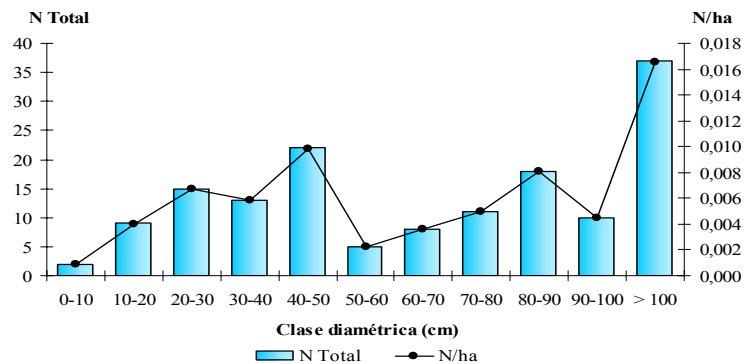


Figura 11. Distribución diamétrica de *Ceiba pentandra* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2003.

La regeneración no se presenta por diversas causas, entre ellas las chapeas o mantenimiento de los potreros, el pastoreo y los incendios. Unido a problemas intrínsecos de las semillas para alcanzar sitios propicios para germinar. Aunque en el muestreo se contabilizaron individuos fértiles, no se localizaron plántulas pequeñas. Aunque la especie posee características que podrían garantizar el éxito en colonizar nuevos sitios, como son: la gran cantidad de frutos y semillas por cosecha y árbol, dispersión por el viento, crecimiento rápido en fases juveniles, colonizadora de claros.

Cocobolo (*Dalbergia retusa* Helmsl.)

De las especies consideradas en el estudio, *D. retusa* es la que presenta los valores más bajos, por ejemplo en la densidad y frecuencia. La distribución diamétrica es heterogénea, con abundancias que fluctúan entre 0,010 y 0,001 individuos/ha (Figura 12).

Los pocos individuos de *D. retusa* de diámetros grandes fueron eliminados de los bosques, aspecto que se aprecia con el gran vacío que se presenta en la distribución de las clases diamétricas a partir de la clase 80-90. En las restantes clases existen individuos, pero están en proporciones bajas.

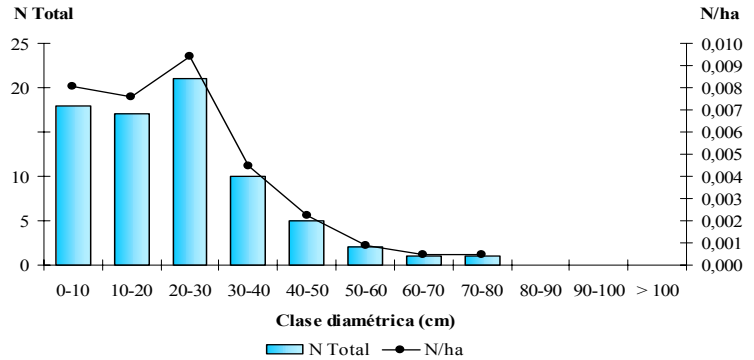


Figura 12. Distribución diamétrica de *Dalbergia retusa* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2003.

La distribución espacial se concentra en los Cerros de Jesús, en el Parque Nacional Barra Honda y en las cercanías de Mansión, desarrollándose en sitios degradados. Esta situación no garantiza la regeneración en sitios abiertos. En los bosques secundarios la situación es más favorable, pero igualmente no se presenta en grandes cantidades en los estados juveniles (Figura 13).



Figura 13. *Dalbergia retusa* creciendo en potrero. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

Guapinol (*Hymenaea courbaril* L.)

Esta especie presenta una distribución natural en la Subregión muy particular en parches o gregaria, que permite identificar cuatro poblaciones de *H. courbaril* (Figura 14). Importante resaltar el rol como área protegida de los Cerros de Jesús, en los cuales se encontró la población más numerosa de la especie. De un valor semejante, pero bajo tenencia de propiedad privada entre las comunidades de Moracia – Pozos, Cuesta Grande – Los Ángeles de Garza y Nambí – Esperanza, se encontraron tres poblaciones de dicha especie.



Figura 14. *Hymenaea courbaril* creciendo en potrero. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

Según se determinó en la distribución diamétrica, existen pocos individuos gruesos, debido a la eliminación por extracción. Aunque se tienen individuos intermedios, éstos no han alcanzado el periodo reproductivo, el cual es muy importante para el mantenimiento de la especie. Los juveniles son pocos en términos de abundancia. La especie presenta bajos valores de abundancia, los cuales varían entre 0,001 y 0,022 árboles/ha. (Figura 15).

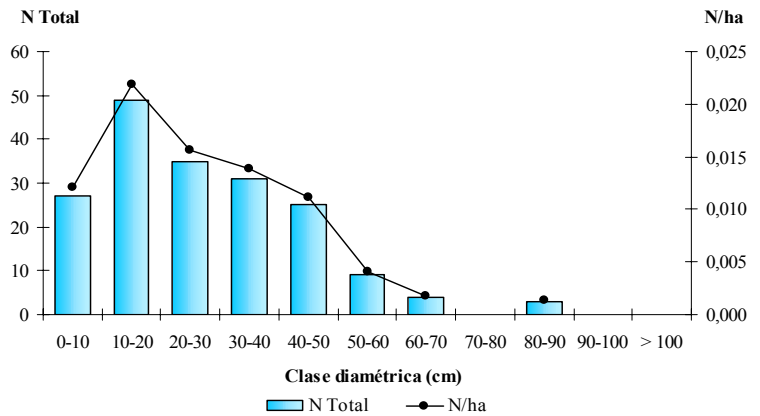


Figura 15. Distribución diamétrica de *Hymenaea courbaril* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya. Guanacaste. Costa Rica. 2003.

Tempisque (*Sideroxylon capiri* (A.DC.) Pittier)

Esta especie presenta valores bajos de abundancia, similares a *Dalbergia retusa*, y su distribución natural es en dos agrupaciones bien definidas, Cerros de Jesús y el Parque Nacional Barra Honda, ambas zonas protegidas, y una población fragmentada en Belén y Zaragoza (Figura 16). *S. capiri* se puede encontrar asociada con las especies que se desarrollan en los bosques de galería, sin embargo en menor abundancia. Es posible encontrar individuos en aquellos sitios donde los ríos y quebradas se secan en la estación seca, con enormes individuos de copas anchas, emergentes entre el dosel, pero en forma muy localizada.

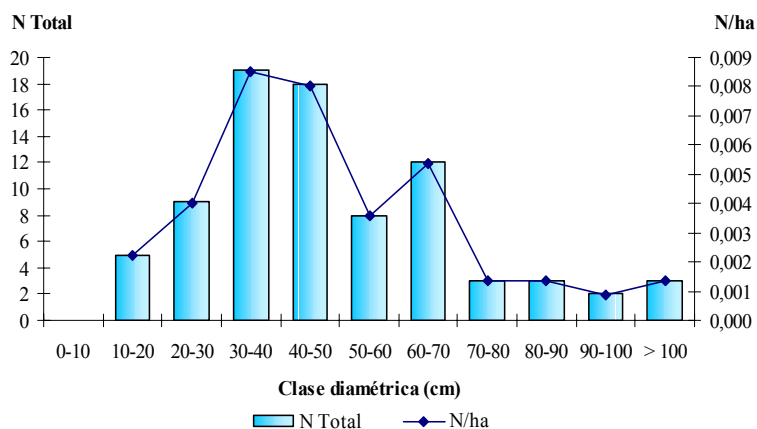


Figura 16. Distribución diamétrica de *Sideroxylon capiri* en 2 236,7 ha de muestreo y densidad N/ha. Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2003.

La distribución diamétrica que presenta es una campana, donde existen individuos jóvenes y adultos en una misma proporción, con la mayoría concentrada en las clases intermedias de diámetro. En relación con los valores de abundancia, estos son bajos y varían entre 0,001 y 0,008 árboles/ha.

Entre las estrategias que las especies tienen para conservarse en el ecosistema se pueden mencionar: su fruto es alimento para pequeños mamíferos y roedores que los dispersan, de crecimiento lento pero que logra alcanzar el dosel (Figura 17).



Figura 17. Floración de *Sideroxylon capiri*. Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. 2004

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La situación actual de las poblaciones de las especies forestales: *A. niopoides*, *A. excelsum*, *A. graveolens*, *C. odorata*, *C. pentandra*, *D. retusa*, *H. courbaril* y *S. capiri* es crítica, principalmente si se considera la abundancia por hectárea, en toda el área muestreada los valores fluctuaron entre 0,04 árboles/ha para *Sideroxylon capiri* y 0,46 árboles/ha para *Anacardium excelsum*, más bajos que los establecidos por la Comisión Nacional de Certificación Forestal.

Las especies seleccionadas se presentan bajo un paisaje de bosques fraccionados y muy dispersos, fuertemente afectados por actividades humanas, como los incendios y aprovechamientos de diferentes productos.

Bajo las condiciones actuales de aprovechamiento, las especies estudiadas tienen pocas probabilidades de continuar formando parte del bosque, con la excepción de las que se encuentran en las áreas protegidas.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se recomienda:

- Definir zonas prioritarias de protección (privadas o estatales), en los Cerros de Jesús y Cerro Rosario (Guanacaste, Costa Rica).
- Declarar en veda a *D. retusa*, *S. capiri*, *A. graveolens* e *H. courbaril*.
- Declarar una restricción de aprovechamiento para *C. pentandra*, *A. excelsum* y *C. odorata*.
- Elaborar un Decreto Ejecutivo de Protección Especial para *A. niopoides*, por su relación biológica con *Jabiru mycteria*.
- Desarrollar una estrategia de recuperación de las áreas basada en fomentar el desarrollo del bosque.
- Definir las zonas de alto riesgo a desaparecer en las cuencas altas.

AGRADECIMIENTOS

A don Franklin Murillo, guardaparque de los Cerros de Jesús; propietarios de bosques, funcionarios de la oficina Sub-Regional y Regional del Área de Conservación Tempisque, Ingeniera Norma Rodríguez, Ingenieros Gerardo Martínez, Mariano Quesada, Roberto Zúñiga y Minor Díaz, administrador del Parque Nacional Barra Honda; Ingeniero Emel Rodríguez, Director del Área de Conservación Tempisque (MINAE); al Instituto Nacional de Biodiversidad, por la administración de los fondos del programa "Desarrollo de recursos de biodiversidad" GEF/BM/TF028324 INBio-INAC; a la Fundación Tecnológica de Costa Rica (FUNDATEC) por la administración de los fondos; a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) y a la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Muy especialmente al Ingeniero Kenner Quirós Brenes, asistente de investigación por su esmerado trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Fedlmeier, CH. 1996. Desarrollo de bosques secundarios en zonas de pastoreo abandonadas de la zona norte de Costa Rica. Tesis Ph.D. Göttingen, República Federal de Alemania. Universidad Georg-Augusta. 177 p.
- Finegan, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. Turrialba, CR, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 188. Publicación no. 5. 37 p.
- Jiménez, Q. 1999a. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. 2 ed. San José. CR, Instituto Nacional de Biodiversidad y Agencia Sueca de Desarrollo Internacional. 187 p.
- Jiménez, Q. 1999b. Consideraciones sobre el manejo y conservación de 18 especies forestales vedadas en Costa Rica. *Guaiacum sanctum* L. (Guayacán real) un caso particular de estudio. Tesis M.Sc. Andalucía, ES, Universidad Internacional de Andalucía. Sede Antonio Machado. 153 p.
- Jiménez, Q.; Poveda, L. 1991. Árboles maderables nativos de Costa Rica. Contribuciones del Departamento de Historia Natural. Museo Nacional de Costa Rica. no. 5. 32 p.



MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2003. Diagnóstico del Cantón de Nicoya. Agencia de Servicios Agropecuarios. San José, CR: MAG. 15 p. (Material de divulgación).

MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR) 1997. Ley Forestal y su Reglamento. San José, CR, Investigaciones Jurídicas .104 p.