Diagnóstico de la Caoba
(Swietenia macrophylla King)
en Mesoamérica

Costa Rica

CENTRO CIENTIFICO TROPICAL

COMISION CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

PROARCA / CAPAS
CCAD - USAID

1999

Diagnóstico de la caoba
(*Swietenia macrophylla King*)
en Mesoamérica

Costa Rica

Centro Científico Tropical
Rafael Bolaños
Carlos Navarro

1999

PROARCA/CAPAS

ACERCA DE ESTA PUBLICACIÓN

Esta publicación y el trabajo descrito en ella fueron financiados por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en el contexto de CONCAUSA, la declaración Conjunta Centroamérica – Estados Unidos (Miami, octubre de 1994) sobre la conservación del ambiente en Centroamérica. Las opiniones e ideas presentadas aquí no son necesariamente respaldadas por USAID, ni representan sus políticas oficiales.

ABOUT THIS PUBLICATION

This publication and the work described in it were funded by the U.S. Agency for International Development (USAID) in the context of CONCAUSA, the Joint Central America – USA declaration (Miami, October 1994) on conservation of the environment in Central America. The views and ideas presented here are not necessarily endorsed by USAID, nor do they represent USAID's official policies.

INDICE

1. Introducción 3

2. Abundancia natural de la especie 3

3. Comercio de la caoba 4

4. Ambito de su distribución natural 5

5. Existencias actuales 7

5.1. Condición general de la especie 7
5.2 Poblaciones de la especie 9
5.3. Árboles dispersos 12
5.4 Variabilidad genética de la especie 14

6. Distribución original de la especie versus la actual 16

7. Estatus de la especie en Costa Rica 16

8. Protección de poblaciones de caoba 17

9. Conclusiones y recomendaciones 17

10. Referencias 19

Anexos 21

MAPAS 21

INDICE DE FIGURAS

Mapa 1. Distribución original (natural) de la caoba. 22
Mapa 2. Distribución actual de la caoba..... 23
Mapa 3. Bosques con potencial para caoba en áreas protegidas para Costa Rica. 24
Mapa 4. Ubicación para Costa Rica. 25

DIAGNÓSTICO DE LA CAOBA (*Swietenia macrophylla king*) EN COSTA RICA

Resumen

Es muy escasa la información disponible de *S. macrophylla King* en Costa Rica, respecto a la abundancia actual e histórica, distribución y comercio. Sin embargo, aún hoy en día existen suficientes individuos dispersos y algunas poblaciones naturales de la especie, con lo cual se puede determinar su distribución natural en el país. Por las referencias históricas se sabe que la especie fue sujeto de comercio local y de exportación durante muchas décadas, quizá por uno o más siglos, aunque su aprovechamiento fue prohibido legalmente vía decreto en 1997.

La especie al parecer fue relativamente abundante en el sector del Pacífico Norte (Guanacaste y parte de Puntarenas), pero además, naturalmente existió a nivel comercial y existe hoy en día (botánicamente) en parte de las provincias de San José y Alajuela (Pacífico Central y Zona Norte). Las poblaciones de caoba que sobreviven en el país son muy escasas y de pequeñas dimensiones. Probablemente las más impresionantes por la forma de sus árboles y su contenido volumétrico se encuentran en la Zona Norte (Los Chiles y Upala).

De acuerdo con el presente estudio, la *S. macrophylla* se encontraba originalmente distribuida en unos 13,698 Km^2. Aunque en la actualidad el 29% de esta superficie tiene cobertura forestal, la mayor parte de estos bosques no contienen la especie, por ser muchos secundarios y porque en todo caso la especie fue extraída desde hace muchos años.

El estudio más amplio sobre poblaciones y aspectos genéticos de la especie en Costa Rica ha sido hecho por el CATIE. Con base en dicho estudio se analizaron 6 poblaciones de la especie en varias localidades del país. Los datos más sobresalientes de las mismas indican que en total se midieron 252 árboles de caoba, con un promedio de 2.2 m^3 por árbol, con rangos de altura total entre 5 y 44 m y dap entre 21 y 185 cm.

La *S. macrophylla* se encuentra a nivel nacional en peligro de extinción y legalmente protegida. Por lo estudiado de la misma, se conoce que las dos o tres poblaciones más impresionantes por su concentración, tamaño y volumen de sus árboles se encuentran en la Zona Norte del país, en fincas privadas. A nivel de áreas de protección estatales la especie se localiza en

algunas áreas como en los PN Guanacaste y Santa Rosa, Lomas Barbudal y Carara, aunque con poblaciones reducidas o con árboles silviculturalmente poco deseables, como fuentes de germoplasma.

El estudio recomienda de manera prioritaria la conservación de las pocas poblaciones remanentes de la especie, especialmente las existentes en la Zona Norte del país, dadas sus buenas características silviculturales. Para ello se sugiere que MINAE (SINAC) establezca algunos programas con los propietarios de estos terrenos, como el pago de servicios ambientales, por ejemplo. Estudios de la especie hechos por el CATIE, con material reproductivo de poblaciones en esa zona, sugieren que es factible el mejoramiento genético de la especie, para futuros programas de reproducción de árboles.

1. Introducción

El presente informe ha sido preparado como parte integral de un diagnóstico sobre la caoba de hoja ancha (*Swietenia macrophylla King*) en Mesoamérica, conducido por el Centro Científico Tropical, bajo los auspicios de PROARCA/CAPAS de Guatemala. De este modo, en cada país del área se ha preparado un informe por país, que trata de determinar la situación actual de la especie. Dado que esta caoba actualmente es escasa en Costa Rica y que mediante decreto está prohibida su corta y comercio, el enfoque de este informe y el de El Salvador difieren en varios aspectos de los informes que presentan el resto de los países del área, donde se comercializa esta especie.

Es importante establecer que este informe, al igual que los restantes de la región, se ha preparado únicamente con la información disponible al momento (revisión de literatura y consultas), más con la experiencia y conocimientos acumulados de los autores. Es decir, por razones de tiempo y presupuesto el estudio no contempló la verificación o trabajos de campo.

Resulta interesante el hecho de que algunas investigaciones sobre la especie se están llevando a cabo en el presente, por lo que en el futuro cercano se podría contar con mayor información al respecto. Llamó la atención también que existe relativamente pocos datos registrados y publicados acerca de esta especie en el país, por lo que la información aquí presentada es solo una pequeña parte del esfuerzo total hecho para obtener datos, siendo que en la mayoría de las indagaciones hechas no se obtuvo información relevante sobre la especie.

2. Abundancia natural de la especie

No se tienen cifras históricas, ni siquiera se cuenta hoy en día con suficientes datos para determinar las existencias o abundancia de la especie en el país. Se sabe por conocimiento tradicional que la caoba era abundante en la Provincia de Guanacaste y en parte de Puntarenas, Alajuela y San José, que su uso era cotidiano desde la época de la colonia para la fabricación de muebles, puertas y construcción en general. Dado que aún quedan remanentes de la especie en la región, se deduce que posiblemente si era una especie relativamente abundante en el Pacífico Norte. Considerando que este sector fue de los principales centros de desarrollo y población, desde inicios de la colonia, con acceso terrestre generalizado por

toda la provincia y con su amplia longitud de litoral, debió favorecer el aprovechamiento y comercio de la especie.

Una referencia de hace algunas décadas sobre la abundancia de la caoba de hoja ancha en el Pacífico Norte nos ilustra un poco el anterior párrafo, para lo cual el autor se refiere a la caoba con el nombre botánico (*Swietenia macrophylla*) y literalmente dice "Hemos de tomar en consideración que en la región del Pacífico todavía existen masas en donde si la caoba no es predominante, se halla en considerables cantidades, muchas veces alcanzando 6 árboles por hectárea, como lo pude apreciar personalmente" Trejos. 1951. Sin duda, el comentario de este dasónomo está indicando un proceso de deforestación acelerado en la región y da a entender que la especie era aún más abundante.

3. Comercio de la caoba

En Costa Rica al igual que en los demás países centroamericanos la caoba (Swietenia spp)se estuvo comercializando desde muchas décadas atrás, probablemente desde el siglo XIX o quizá desde antes, por parte de los españoles. Costa Rica como el resto de Mesoamérica, excepto el Salvador, figuran en los registros de importaciones de caoba de los Estados Unidos, que datan desde 1908 (Lamb, 1966), aunque la fuente no precisa si hubo importaciones de esta especie procedente de esta región antes de esa fecha, si indica que en Centroamérica los británicos cortaban caoba ya en el año 1683. Según estos registros, reportados hasta el año de 1960, Costa Rica era de los países del área que generalmente exportaba hacia este País Norteamericano, aunque generalmente con menor volumen respecto al resto del área. Para el año 1960, según la fuente anterior, Costa Rica exportó 953.000 bd.ft (pies tablares), de unos 25.800.000 bd.ft de caoba, que según indica la fuente referida importó los Estados Unidos, de México, Centro y algunos países de Sur América.

La caoba considerando las dos especies que ocurren naturalmente en Costa Rica, se estuvo comercializando internamente de manera legal hasta hace pocos años (años noventa), cuando se prohibió su corta. Todavía en 1990 aparece la *S. macrophylla* en el decreto N° 24-DGF (agosto 9) como especie de alto valor comercial, fijando un valor mínimo en pie para la especie de ¢2,980/m^3. Pero ya en los años 70 la caoba resultaba una especie escasa en los aserraderos del Centro y Noroeste del país, áreas principales de su comercio, esto por observaciones personales hechas desde esos años, aunque oficialmente no se dispone de datos que respalden lo anterior.

Como se indicó anteriormente, en la actualidad su corta está prohibida, aunque aún se le puede ver ocasionalmente en algún taller de ebanistería, o

en fábricas pequeñas de muebles (Arrieta, com. personal), pero realmente es difícil encontrarse con la venta de algún artículo de caoba en estos días. Según la fuente anterior, la razón por la que aún se puede observar madera de caoba en uso es debido a que se prohibió su corta, pero algunas personas o mueblerías contaban con madera cortada desde hace años.

La anterior razón suena totalmente válida, sin embargo, para algunos forestales que trabajan en la elaboración o revisión de planes de manejo forestal en la zona norte del país, el hecho de que la especie no aparezca casi en ningún plan de manejo entre los pocos remanentes de bosque natural en la región, donde ocurre naturalmente la especie, se puede deber a que cuando aparece algún árbol de caoba, éste no se reporta, sino que se ignora para luego poder ser cortado y usado localmente.

En resumen, puede decirse que en Costa Rica en la actualidad la corta de la especie está prohibida, que a pesar de ello existe un comercio interno legal sumamente reducido y por poco tiempo, que existe la posibilidad de que ilegalmente la especie sea extraída y utilizada localmente, pero también de manera escasa, entre otras razones por las pocas existencias actuales de la especie. Además, en el ámbito local la caoba ha sido plantada, sobre todo, en sistemas agroforestales, pero el comercio de la misma por esta fuente sigue siendo raro.

4. Ambito de su distribución natural

Según Whitmore. (1983) refiriéndose a las especies *(S. humilis y S. macrophylla*) el autor indica que "Los ámbitos nativos de ambas especies se juntan en el noreste de Costa Rica (Guanacaste y partes adyacentes de Puntarenas); en donde en apariencia hay hibridización (Lamb 1966; Whitmore e Hinojosa 1977). No se encuentra caoba en ninguna otra parte de Costa Rica". Sin embargo, la realidad es que si existe caoba en forma natural aún hoy en día en las Provincias de San José (sector de Villa Colón, Turrubares y Puriscal) y en la Provincia de Alajuela (en Orotina, Upala y Los Chiles). Estas existencias son escasas, al igual que en el resto del área de su distribución natural del país.

Un aspecto interesante de resaltar es la confusión que ha existido en el sector noroeste de Costa Rica respecto a la identificación de la caoba. Para varios autores y botánicos nacionales y extranjeros que han investigado en el país es bastante acertado que en Guanacaste existen las dos especies en forma natural. Por ejemplo, varios especialistas coinciden en que una importante población de caoba que se localiza en el Parque Nacional Santa Rosa, en el sector de Nancite corresponde a *S. humilis*, aunque también

dentro de este mismo Parque existe *S. macrophylla*. A escasas decenas de kilómetros hacia el Este otra población de caoba localizada en el Parque Guanacaste, en el sector de Poco Sol ha sido reconocida como *S. macrophylla*. (Boshier com. personal y Navarro y Hernández, 1998) Hasta ahí parece que las cosas son más o menos claras.

El asunto se complica en otras áreas de Guanacaste, como en el sector del Parque Palo Verde, donde para algunos no está claro si allí existen las dos especies o si se trata sólo de *S.humilis* (Jiménez, Poveda, com. personal). Esta situación de confusión no es única de este sector, sino de otros sectores de Guanacaste. Como algunos autores mencionan la posibilidad de hibridización para la región de ambas especies en forma natural, es probable que estas confusiones estén, además, ayudadas por la ocurrencia de híbridos, pues se indica que éstos tienen tolerancias ecológicas y características morfológicas intermedias. Pero además hasta se ha sugerido que *S. humilis* es un ecotipo de *S. macrophylla* (helgason et al 1996).

La S. macrophylla es una especie bien conocida en el país por su relativa abundancia como árbol aislado en el Pacífico Norte, pero es menos conocida la existencia de ésta en parte del Pacífico Central y en el extremo sudoeste del Valle Central. Sin embargo, resulta más difícil de observar en la actualidad ejemplares nativos de caoba en su ámbito natural dentro de la zona norte del país.

Como se indicó, en la región norte existe la caoba en forma natural, pero ahora únicamente se le encuentra en forma esporádica, como árboles aislados residuales del bosque primario entre los pastos y son muy escasas las poblaciones que todavía sobreviven en la región. Esta actual escasez es producto de la sobreexplotación de la especie en el pasado, pero sobre todo del extenso proceso de deforestación que ocurrió en la región en las décadas de los 60, 70 y 80. Este proceso permitió el desarrollo de la ganadería extensiva y de los cultivos de tipo anual y permanente.

Otro de los factores que pueden justificar la rara presencia actualmente de la especie en la zona es que este es su límite natural por razones ecológicas. Hacia el este del río Pocosol en Costa Rica y del Santa Cruz en Nicaragua (zonas limítrofes) la especie no colonizó los bosques. La explicación de los autores se fundamenta en la pluviosidad, ya que en esa dirección la precipitación pluvial se incrementa notoriamente desde unos 3000 mm anuales, a 4000, 5000 y hasta 6000 mm en el sector costero del caribe, con lo cual tampoco existe un período seco definido, como lo requiere la especie en su ámbito natural.

La anterior es la única razón aparente que explica porqué en la región norte, siendo homogéneas las condiciones edáficas, de drenaje, topográficas,

geomorfológicas y geológicas, la especie nunca fue localizada en los bosques hacia el sur y hacia el este de donde existió y que actualmente aún existen algunos parches remanentes y árboles aislados de procedencia natural.

Esta no-colonización natural de la caoba se repite en este sector norte siempre que se avanza hacia el sur, donde es más lluvioso que en el sector norte de la región, por razones orográficas. Además, esta desaparición en la distribución natural de la caoba no es única en este sector. Otras especies arbóreas maderables que provienen del sector más seco, también desaparecen en la zona al hacerse el ambiente más lluvioso. Como ejemplos se tienen que en esta área más seca, limítrofe con Nicaragua, se localizan dentro del ecosistema natural especies como el *Dalbergia retusa* (cocobolo), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y el ron-ron (*Astronium graveolens*), las cuales desaparecen hacia el este y sur de esta faja geográfica más seca. En su lugar especies que son abundantes en el sector Atlántico del país comienzan a hacerse más comunes al entrarse en los bioclimas más húmedos del norte.

Esta limitación ecológica para la especie coincide con las indagaciones hechas por uno de los autores en el sector del río San Juan, Nicaragua, mientras trabajaba en un inventario forestal hecho en el sector fronterizo de este río en los años 82-83 (Proyecto Sombrilla), en donde un viejo maderero nicaragüense de los años 50 le indicaba que la caoba era extraída de los ríos Poco Sol en Costa Rica y Santa Cruz en Nicaragua hacia arriba (hacia el oeste), que hacia abajo (al este) no existía la especie, solo cedro, que era la otra madera de interés económico en aquella época.

Para el presente estudio fue delineada el área de distribución natural de la especie (Mapa 1). Para su delineación se utilizaron varios criterios, como los reportes de existencias actuales, sitios de colección, consultas con botánicos y forestales, criterios ecológicos, como información de precipitación, estacionalidad de la lluvia, temperatura, Zonas de Vida, suelos, entre otros. Con esta demarcación de la existencia natural de la especie se obtuvo que la misma cubre una superficie de unos 13,698.38 Km^2, lo que corresponde decir que la S. macrophylla se encontraba originalmente en el 26.8% del territorio nacional.

5. Existencias actuales

5.1. Condición general de la especie

No existe en el país información suficiente que permita determinar las existencias actuales de la especie. Sin embargo, dada la escasez de bosques primarios en el ámbito de su distribución natural y por lo poco común que resulta encontrarse con la especie, se ha considerado desde hace muchos años que la caoba está amenazada y que no existe en el país en cantidades comerciales, como si ocurre en otros sectores de mesoamérica.

Si se hace un enfoque global de la realidad de la especie en términos comerciales puede decirse que no existen áreas boscosas comerciales de caoba en el país, desde hace años. Esto por cuanto en el país no existe una frontera de explotación para la caoba (bosques con y sin caoba)a, como si ocurre en países con grandes reservas boscosas comerciales. La frontera agrícola pasó hace décadas por encima de la región con caoba y la sobrepasó. Lo que ha quedado son relictos o pequeños parches boscosos, en donde no se quiso explotar la especie, o se hizo de forma muy racional.

Ahora bien, todavía existen poblaciones pequeñas y aisladas de caoba (o llámese manchas) que han sobrevivido gracias a la decisión de sus propietarios en no cortar la especie, pero no por otros razones. Sin embargo, estas poblaciones son tan escasas que al indagar entre colegas si sabían de la existencia de alguna de éstas la gran mayoría no conocían de ninguna. A pesar de la escasez de estas poblaciones algunas poseen relativamente buena abundancia de la especie.

Existe un estudio sobre caoba (*S. macrophylla*) en el ámbito de muchos países, en el cual entre otros aspectos se estima las existencias comerciales para algunos países, incluido Costa Rica. Según él mismo, en el país existía al año 94 un volumen comercial de 12,640 m^3 en una superficie de existencia de 400 km^2 (Figueroa 1994). El cálculo de este dato es basado en información específica de Brasil, lo cual no necesariamente se adapta a la situación del país. Aunque pudiera existir dicho volumen comercial total de caoba sumando volumen de poblaciones y de árboles dispersos, lo cierto es que este dato no parece adecuarse a la realidad, pues son cálculos muy superficiales, en donde resulta muy difícil que existan 40.000 ha de bosque natural con concentraciones normales de caoba. Esto porque es sabido que la mayoría de los remanentes boscosos en el área ecológicamente apta para caoba fueron explotados para el uso comercial de las especies madereras más valiosas.

Como se ha indicado, el número de poblaciones de caoba en el país es reducido, por lo que encontrarse de manera casual en el campo con una de éstas es realmente un "accidente". Sin embargo, la opción de encontrar árboles aislados entre pastizales, charrales o aún en relictos boscosos es un hecho relativamente común. Esta abundancia relativa de la especie en

áreas sin bosque corresponde generalmente a árboles dañados, o de mala forma o jóvenes producto de regeneración y no es muy común observar ejemplares deseables en términos silviculturales. Algunos de los mismos han sido plantados, en cercas o de manera aislada.

Es más común observar árboles aislados de *S. macrophylla* en el sector del Pacífico (Con estación seca bien definida) que en la Sub-vertiente Norte (Upala, Los Chiles). En la Sub-vertiente Norte o zona norte el clima es más húmedo, por tener un período seco más corto y menos marcado que en la región del Pacífico y algunos sectores tienen más precipitación que lo típico del Pacífico Norte.

De acuerdo con la experiencia de varios ingenieros forestales que han trabajado durante años en la región en inventarios forestales de los parches remanentes de bosque, rara vez se ha localizado la especie en estos bosques, que sin duda es muy escasa hoy en día. Para justificar la escasez se puede mencionar la innegable sobreexplotación, de la especie que ocurrió décadas atrás en los años cuarenta y cincuenta, la cual fue extraída por los ríos de la región (Poco Sol, Medio Queso y Frío). La caoba en asocio con el cedro amargo (*Cedrela odorata*), fue extraída por los afluentes superiores del río San Juan, tanto del lado de Nicaragua como de Costa Rica y llevada hasta el sector de Barra de Colorado, desde donde era exportada hacia Cuba y Las Antillas (bolaños y Watson 1982).

Uno de los autores del presente informe recuerda que en una visita hecha a la región en el año 1977, cuando se estaba construyendo la actual carretera a Los Chiles, en el Sector denominado Hernández había algunos árboles de caoba de hasta 30 cm de dap, que habían regenerado en un bosque secundario, a la orilla de la carretera en construcción. Al comentarle a un vecino sobre la existencia de tales árboles este le indicaba que a pesar de su reducido diámetro ya algunos madereros querían cortarlos. Pero pocos años después de concluida la vía, en otra visita, al tratar de ubicarlos ya éstos habían desaparecido y desde entonces no se observa más la especie en ese sector.

Tampoco se tienen registros en el país de plantaciones de caoba. Se han establecido a través de los años parcelas con fines experimentales, en su mayoría con muy malos resultados. En el ámbito de sistemas agroforestales y siembra de individuos en forma aislada si han existido algunos ejemplos satisfactorios, pero tampoco se dispone de información documentada.

5.2 Poblaciones de la especie

En La Reserva Biológica Lomas Barbudal fue medida parcialmente una población de *S. macrophylla*, en donde se encontraron 64 árboles en 29.0 ha, lo cual significa un promedio de 2.2 árboles/ha. Estos árboles se están regenerando bien (Boshier com. personal). Según la fuente del estudio en proceso, la definición de árbol corresponde a individuos con suficiente tamaño para florecer, que en términos absolutos significó un dap mínimo de 13 cm. La misma fuente anterior reporta para el sector de Playa Nancite una densa población de 179 árboles/32 ha, pero ésta ha sido clasificada como *S. humilis*.

Según el forestal L. Fernando Pérez (com. personal), en un sector de San Emilio, Los Chiles, Alajuela, próximo a Caño Negro, unos tres años atrás visitó un bosque privado en donde había una alta ocurrencia de caoba *(S. macrophylla*), cuyo propietario estimaba que en su bosque con una superficie al parecer superior a 100 ha, había unos 600 árboles de esta especie, pero no sabe la suerte que corrió el bosque luego de los inusuales incendios forestales ocurridos en la región en el severo verano del año 98. De esta población precisamente se ha obtenido material vegetativo y se hizo un muestreo (de unas 30 ha) por parte del CATIE (Navarro y Hernández 1998), cuya información se indica en el cuadro 1.

En el cuadro 1 se presentan algunos datos resumidos de varias poblaciones de *S. macrophylla* muestreadas y ubicadas por el CATIE. De hecho, estas no son todas las poblaciones de la especie que existen en el país, pero, sin duda son de las más importantes por su número de individuos. Los datos que aquí se muestran no necesariamente abarcan la totalidad de la población dentro de cada propiedad estudiada, aunque para algunas estos árboles aparentemente si conforman la totalidad de la población existente. Un aspecto que merece ser resaltado es que probablemente estas poblaciones o parte de algunas han sido en el pasado alteradas por ciertas extracciones o aperturas del ecosistema. Éstas en su mayoría están actualmente en terrenos boscosos, aunque una parte de la población de Marabamba (13 árboles) estaban en potrero, según lo indica la fuente.

Cuadro 1. Datos resumidos de las principales características físicas de poblaciones de caoba (*S. macrophylla*) existentes en el país y muestreadas por el CATIE.

Sector de la población	Latitud	Longitud	Zona de vida	N° árboles	Rango DAP (cm)	Rango fuste (m)	Rango altura (m)	Volumen total (m^3)	volumen/ árbol (m^3)
Marabamba Los Chiles	10.94656	84.63752	bh-T	67	21-67	5-29	13-37	88.4	1.3
Laberinto Los Chiles	10.91774	84.42994	bh-T	37	24-185	8-29	20-41	187.7	5.1
San Emilio Los Chiles	10.97147	84.77328	bh-T	64	22-83	2-20	17-35	85.2	1.3

Pocosol P.N. Guanacaste	10.53364	85.35957	bh-P tran Basal	37	22-91	0.5-11	5-20	23.9	0.6
MACORI Sta. Cecilia	11.06101	85.27857	bh-T tran Perhúmedo	12	45-113	6-21	17-35	50.1	4.2
Otras pequeÑas, varios sitios	-----	------	bh-T y bh-P tran Basal	35	36-116	2-23	14-44	107.1	3.1
Total				252	21-185	0.5-29	5-44	542.4	2.2

Fuente: Base de datos CATIE, en Navarro y Hernández 1998(b). Procesamiento de datos este estudio.

De estos datos cabe señalar que los árboles de menor diámetro corresponden a 21 cm de dap, mientras que el más grueso, cuenta con 1,85 m, este último localizado en Finca El Laberinto (Caño Negro Lodge). Por los objetivos del estudio no se midieron árboles jóvenes, pero se supone que existen árboles con diámetros menores a 20 cm de dap, en estas poblaciones. De igual modo en la misma propiedad antes indicada otro árbol con un diámetro un poco menor que el anterior, pero con un fuste impresionante de 29 metros registró un volumen récord para ese estudio de 43.9 m^3. Estos datos volumétricos fueron calculados mediante la fórmula del cilindro con un coeficiente de forma de 0.7. Sin embargo, se calculó, además, el volumen con la formula de Lojan, pero la diferencia entre ambas para todos los árboles fue ligeramente superior al 1%.

Llaman la atención tres poblaciones de caoba por su condición reflejada en datos del cuadro 1. Pocosol muestra en términos generales mala forma de sus fustes, con un bajo volumen promedio por árbol, mientras que Laberinto es lo opuesto, posee un volumen medio por árbol bastante alto. Los árboles ubicados en Santa Cecilia, La Cruz, sobresalen porque no aparecen diámetros pequeños, como lo típico en otras poblaciones. No se dispone de información para saber el motivo de lo anterior. Por otra parte el árbol de mayor altura, con 44 metros se ubicó en el sector de Turrubares en el Pacífico Central, aunque corresponde a un árbol aislado, o por lo menos solo se reporta uno para ese sitio.

También es importante indicar que estas poblaciones de la especie estudiada, se localizan a una altimetría entre los 30 y los 300 msnm, con un rango de precipitación pluvial entre 1600 y 3000 mm, aproximadamente y con períodos secos variables entre algo menos de 3 y casi 6 meses. En general, los árboles con fustes más cortos y menor altura proporcional a su diámetro se localizan en los ambientes más secos.

Respecto a la densidad de árboles por unidad de superficie se cuenta con información para tres de las poblaciones referidas. En este caso contando con la distribución espacial de los árboles se aproximó a una figura de polígono, delineando y uniendo las unidades de una hectárea en las cuales se localizó por lo menos un árbol. En este sentido se obtuvo que en Pocosol

36 árboles fueron ubicados en 25 ha (1.44 árbol/ha). Un único árbol estaba separado del resto de la mancha a casi 800 metros del más cercano.

Otra población, la correspondiente a Laberinto permitió dividir la población en dos manchas una pequeña de 3 árboles en 7 ha (0.42 árboles/ha) y la otra más numerosa (NUMEROSA) de 34 individuos en 10 ha (3.4 árboles/ha). Estas manchas separadas entre sí a una distancia de un kilómetro.

Por último, la información que dispone el CATIE en su base de datos indica que en la población de caoba San Emilio se localizaron 64 árboles en 19 ha (3.36 árboles/ha), con una concentración máxima de 14 árboles en una ha.

5.3. Árboles dispersos

En un estudio realizado en el Cantón de Abangares, dentro de una área de 4,519 ha fueron levantadas 45 parcelas de 500 m^2 cada una (10x50 m), en bosques secundarios, con el fin de determinar la regeneración natural en relación con la abundancia de árboles semilleros. Al buscar la presencia de árboles maduros dentro de cada parcela más en un radio de 100 metros de esta, es decir, cubriendo una superficie por sitio de muestreo de 5.25 ha, fueron localizados 13 árboles de *S. macrophylla* en 9 sitios (Watson 1995), es decir, aproximadamente 1 árbol cada 18 ha o 0.05 árboles/ha, lo cual en apariencia parece más alto de lo que comúnmente se aprecia de manera visual en el Pacífico Norte. Estos árboles encontrados tenían un dap entre 40 y 75 cm y alturas totales oscilantes entre 13 y 30 m.

En el caso anterior la fuente referida indica al revisar su base de datos que en solo una de las 45 parcelas de 50 x 10 metros se encontró regeneración de caoba. La misma no especifica el número de individuos o su estado de crecimiento, únicamente que pertenecía a la clase de menos de 5 cm de dap. Este dato sugiere una regeneración pobre de la especie, aunque no se sabe si fuera de las parcelas existía más regeneración.

En otro sector de Abangares, en finca La Cachimba, existe un árbol de buena forma de tamaño comercial en 350 ha. En la Finca IVESA hay 4 árboles de buena forma y de tamaño comercial en 163 ha (Avendaño com. personal). En la Hacienda La Pacífica en Cañas, Guanacaste se localizan varios árboles de caoba *S. macrophylla*, algunos en bosque, otros dispersos entre pastos y charrales. De tres de estos se ha obtenido semillas por parte de personal de la anterior DGF(actual SINAC) para uso en viveros. En un área de pasto arbolado de 260 ha dentro de esta Hacienda existen 4 caobas adultos(mora, com. personal).

Este tipo de existencias actuales de la especie (fracciones de un árbol/ha), puede considerarse como bastante común en la mayor parte del Pacífico Norte (excepto donde se ha mecanizado el uso del suelo), en donde se observa a menudo árboles y regeneración esporádica en pastos, charrales y en algunos remanentes boscosos. Sin embargo, observar poblaciones (como las muestreadas por CATIE o Boshier) son muy raras, siendo necesario indagar con muchas personas antes de conocer la existencia de una de estas poblaciones de caoba.

Como se observa en el Pacífico Norte, la especie es más frecuente que en otros sectores más húmedos. Aparentemente la especie regenera más en esta región por ser más seca, por ende, la vegetación es más rala y hay más luz, requisito indispensable para el establecimiento de las especies de Swietenia. Al respecto Jiménez (1993) hace referencia a la regeneración de la especie, en un sector localizado dentro de la zona de vida bosque seco Tropical "En algunas áreas del PN Santa Rosa la regeneración es frecuente en zonas abiertas cubiertas por el pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), donde llegan a formar pequeños parches más o menos homogéneos, con muchos individuos en edades intermedias y alturas que oscilan entre los 0.4-4m, la mayoría de los cuales son atacados por el barrenador *Hypsipyla grandella*".

5.4 Variabilidad genética de la especie

Es muy escasa la información sobre este tópico existente para esta especie. Para Costa Rica solo se ha hecho un estudio, el cual fue llevado a cabo por el CATIE, a través de un estudio de variabilidad genética de caoba en Centro América. A continuación se hace un resumen acerca de este ensayo con sus respectivos resultados.

Resumen: Evaluación de la diversidad genética de *Swietenia macrophylla* en dos sitios del norte de Costa Rica*

El estudio contempló el establecimiento de tres ensayos de progenies de *Swietenia macrophylla* en la zona norte del país, estos ensayos dos en Los Chiles (Laberinto y Lagartera) y otro en Upala. Dos se hicieron con progenies de Costa Rica y uno (Laberinto) con progenies de seis países de Mesoamérica. Este resumen contempla a los dos con progenies únicamente de Costa Rica.

Los objetivos de estos ensayos fueron: contribuir a la caracterización, conservación y utilización de los recursos genéticos de la caoba, determinación de los efectos en la corta selectiva y la fragmentación de los bosques en la diversidad genética y la identificación de poblaciones de Swietenia macrophylla de valor especial para la conservación y el mejoramiento genético.

Fue utilizado un diseño experimental de bloques completos al azar, con quince repeticiones y con dos árboles por parcela en Upala y tres árboles en Lagartera. Ambos sitios localizados en la Zona de Vida bosque húmedo Tropical, con una precipitación media anual de unos 2500 mm y unos 3 meses secos al año. Las evaluaciones se hicieron a los ocho meses y 621 días en Upala y a los 585 días en Lagartera, tomándose datos de diámetro al cuello de la raíz, altura total, sobrevivencia y ataque de *Hypsipyla grandella.*

La evaluación hecha en el sitio de Upala a los ocho meses de edad, con un 95% de sobrevivencia, mostró que las mejores progenies eran 109% más alta y con un diámetro al cuello de la raíz 84% mayor que las progenies de menor desarrollo. En términos absolutos los resultados anteriores corresponden a 136 cm contra 65 cm en altura y 29.2 mm contra 15.8 mm

* Navarro, C y Hernández, M. 1998. Evaluación de la diversidad genética de especies tropicales de importancia económica y ecológica en Centro América y el Caribe, implicaciones para la conservación, la utilización sostenible y el manejo. CATIE. (Trabajo presentado el Primer Congreso Latinoamericano IUFRO Valdivia Chile 1988).

en el diámetro. Los resultados para las 10 mejores familias evaluadas fue de 126 cm y 25 mm, es decir, 35% y 49% mejor que los datos para las peores familias con 93 cm y 18 mm, respectivamente. El coeficiente de varianza genética aditiva a los 8 meses, en el caso de Upala, fue de 25.6% para la altura y 22.9% para el diámetro a la altura del cuello de la raíz.

Los datos de ambos sitios mostraron diferencias importantes. El estudio indica que esto puede deberse en parte a las diferencias edáficas. Upala posee mejores suelos que Lagartera, además en el último lugar el sitio resultó inundado por la crecida inusual de un río cercano. Además en Upala se utilizó arado previo a la siembra, no así en Lagartera. La media del incremento diamétrico anual en Lagartera es de 2.9 cm, en Upala es de 3.2 cm. Para la altura el incremento medio anual es de 1.14 m en Lagartera y 1.44 m en Upala.

Como conclusión de los ensayos de Costa Rica se obtuvo que ambos muestran altos niveles de variación genética aditiva para los valores de rendimiento en altura y diámetro. En relación con resistencia a Hypsipyla no se encontró variación en lo referente a la presencia o no de ataque, aunque si se encontró en el ensayo de Lagartera una baja significancia mostrando que los individuos más precoces pueden responder mejor al ataque del barrenador. Además se recomienda la combinación de estudios cuantitativos con estudios de marcadores moleculares en el estudio de la diversidad genética de las especies.

El aporte de la genética molecular como herramienta en la conservación y ordenación de la especie será un complemento importante para los ensayos de progenie y ayudará a obtener una información básica adicional sobre esta especie amenazada tan importante económicamente, mostrando entonces la importancia de conservar estos remanentes boscosos con caoba como fuente genética, en la región del Noreste de Costa Rica, para lograr el mejoramiento futuro en el uso de la especie.

6. Distribución original de la especie versus la actual

Para fines del presente estudio y considerando que la única, o al menos la más conocida ilustración de la distribución natural de la especie para Costa Rica y otros países fue hecha de manera general por Lamb, en 1966. Considerando que esta ilustración de Lamb no concuerda a plenitud con la distribución natural de la misma en Costa Rica, se decidió entonces demarcar en un mapa la distribución de la especie, con un poco más de precisión, como se indicó anteriormente.

Sobreponiendo el área con cobertura boscosa actual en el país con la superficie donde se espera ocurrió naturalmente la especie (Ver Mapa 1) se obtiene que del área original boscosa donde ecológicamente se localizaba la especie, que correspondía a 1,369,800 ha, existen en la actualidad unas 400,907 ha de bosques en dicha área (Ver Mapa 2), lo que equivale decir a que solo el 29.3% de la superficie donde hubo caoba tiene cobertura boscosa. Esta cifra parece alta, pero la realidad es que mucho de esta superficie son bosques secundarios y otra gran parte fueron explotados comercialmente hace mucho tiempo. De esta superficie de bosques dentro del área solo 56,495 ha (14.1%) se encuentran ubicadas en áreas protegidas estatales.

No quiere decir de ninguna manera que en donde hay cobertura forestal actualmente allí hay caoba, pues en la realidad y de acuerdo con la experiencia de campo, en la mayoría de estos bosques remanentes no se localiza la especie, al menos en el ámbito comercial.

7. Estatus de la especie en Costa Rica

Resulta difícil establecer desde cuando la especie se considera como amenazada o en peligro, posiblemente desde hace más de 20 años. Por ejemplo, en el perfil ambiental de Costa Rica del año 82 se le incluye en la lista de especies en peligro de extinción (Hartshorn 1982).

La especie fue propuesta por Costa Rica para ser incluida en el apéndice III de cites en 1994, lo cual fue aceptado en la reunión de Fort Lauderdale, USA (Rodríguez y Arrieta, com. personal). La especie está prohibida de corta y comercialización a nivel nacional mediante el Decreto 25700, publicado el 16 de enero de 1997, en el cual la *Swietenia macrophylla*, al igual que otras 17 especies arbóreas maderables, aparece en una lista como especies en

peligro de extinción. Dentro de estas está además la otra especie de caoba nativa (*S. humilis*), incluida en el apéndice II de CITES.

8. Protección de poblaciones de caoba

Según Jiménez, Q**. (1993)** en Costa Rica la *S. macrophylla king* está clasificada como amenazada, por ser en la actualidad muy escasa. Se encuentra protegida en los Parques Nacionales Santa Rosa y Guanacaste, Reservas Biológicas Carara y Lomas Barbudal. En el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro es probable de que la especie exista, pero esta información no fue posible corroborarla para este informe, aunque si se ha observado en la periferia del Refugio (Jiménez y Zamora, com. personal). También la especie se encuentra protegida en el Parque Nacional Palo Verde, pero al parecer sólo como árboles aislados (Poveda com. personal).

En la reciente publicación Jiménez (1999), la cambia de categoría y la ubica como especie en peligro de extinción. Además, menciona que la explotación de su madera ha sido vedada mediante el decreto ejecutivo 25700 del MINAE, con fecha de enero, 1997, en el cual se vedan otras 17 especies forestales.

Además de las áreas de protección estatales antes señaladas, la especie se localiza y es protegida en áreas privadas, como en el Centro Ecológico La Pacífica, donde hay árboles aislados, aunque no se tiene información de alguna población (Ver Mapa 3). Otros de las mejores poblaciones dado el número de individuos, su forma y abundancia se localizan en fincas privadas, pero esto no es garantía de que dichas poblaciones vallan a ser mantenidas en forma permanente, pues depende de las intensiones y decisiones de sus propietarios, quienes pueden vender sus predios en cualquier momento y el nuevo dueño podría tener otros objetivos con dichos recursos.

En este sentido se quiere llamar la atención, sobre la conservación de poblaciones de caoba en la zona norte, en donde se han localizado las más impresionantes por el tamaño y forma de sus árboles, pero exceptuando el Refugio de Caño Negro, en el cual podría estar presente alguna población de la especie (no se logró obtener reportes de su existencia), no existen más áreas de protección estatal donde se asegure la conservación de la caoba como fuente de material genético.

9. Conclusiones y recomendaciones

- No se dispone de datos o estimados totales de las existencias en el país de *Swietenia macrophylla*, pero por los muestreos, consultas, datos existentes, indagaciones, se sabe que la especie ha sido drásticamente reducida, a tal punto que hoy en día resulta escasa aún en las áreas de protección propias de su ámbito natural.

- Las poblaciones de caoba que sobreviven en el país son muy escasas y tienen superficies muy pequeñas. Definitivamente, la especie se localiza esparcida en una buena parte de su ámbito de distribución original, como árbol aislado, pero su existencia actual no puede considerarse como especie aprovechable en términos madereros. De cualquier forma ésta se encuentra legalmente protegida para su corta y comercio.

- Dada su larga trayectoria de aprovechamiento la *Swietenia macrophylla* probablemente ha estado sometida a un proceso importante de erosión genética, por lo que es de suma importancia dar prioridad a la conservación de las pocas poblaciones que aún subsisten, principalmente las que se encuentran en la Zona Norte, entre Santa Cecilia de La Cruz y Los Chiles, como fuentes de material genético para futuros proyectos de propagación.

- Es muy importante que el MINAE (SINAC) establezca programas de identificación y protección de la especie con los propietarios de esas poblaciones de caoba (por ejemplo pago de servicios ambientales), principalmente en la zona norte, asegurando así el mantenimiento de estas escasas poblaciones.

- El hecho de que la caoba sujeto de este estudio esté protegida de su aprovechamiento desde 1997 no garantiza que los árboles remanentes de esta especie van a ser mantenidos. La corta ilegal de la *Swietenia macrophylla* para uso local o aún para el comercio regional es una posibilidad real. De otra forma, los incendios forestales pueden minar sustancialmente las reducidas poblaciones.

- Estudios llevados a cabo por el CATIE sugieren que es posible trabajar aún con los remanentes de la especie a nivel nacional en programas de mejoramiento genético, para futuros proyectos que utilicen caoba como árbol maderable.

10. Referencias

BOLAÑOS, R. Y WATSON, V. 1982. Cap. V. Identificación de áreas de manejo en la Zona nordeste de Costa Rica. Areas potenciales para la conservación de los recursos naturales en Costa Rica. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 297 p.

_____**.** 1993. Mapa de Zonas de Vida de Costa Rica. Centro Científico Tropical. Escala 1:200.000.

FIGUEROA, J. 1994. An Assessment of Distribution and status of Big-leaf Mahogany (*Swietenia macrophylla King*). Puerto Rico Conservation Foundation and International Institute of Tropical Forestry.

HARTSHORN, G. el al. 1982. Perfil Ambiental de Costa Rica. Centro Científico Tropical. San José, Cosa Rica. Editorial Trejos, 151 p.

HELGASON, T, RUSELL, S.J., MONEO, A.K. AND VOLEE J.C. 1996. Wat si Mahogany? The importance of a taxonomic framework for conservation. Botany Department, Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD. Botanical journal of Linnean Society, 122:47-59.

JIMÉNEZ, Q. 1993. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. INBio, T.N.C:, National Heritage Foundation. INCAFO S.A., San José, Costa Rica. 124 p.

JIMÉNEZ, Q. 1999. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. II ed. Actualizada y Ampliada. Instituto Nacional de Biodiversidad, 163 p.

LA GACETA. Jueves 9 de agosto de 1990. Decreto N° 24-DGF. (Precios mínimos de las maderas).

LAMB, BRUCE.1966. Mahogany of Tropical America, It's Ecology and Management.

NAVARRO, C Y HERNÁNDEZ, M. 1998 (a). Colección de *Swietenia macrophylla* en América Central y México. Mejoramiento Genético y Semillas Forestales, N°.20,8-15. Proyecto de semillas forestales (PROSEFOR).CATIE.

_____1998(b). Evaluación de la diversidad genética de especies tropicales de importancia económica y ecológica en Centro América y el Caribe, implicaciones para la conservación, la utilización sostenible y el manejo. CATIE. (Trabajo presentado el Primer Congreso Latinoamericano IUFRO Valdivia Chile 1988).

TREJOS, A. 1951. Caoba. Suelo Tico. Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias. Vol. V, Enero-febrero 1951. N°. 24. Pág. 93-94.

WATSON, V. 1995. Potential Natural Regeneration in the Pacific side of Tilarán Mountain in Costa Rica. Department of Forestry, Wageningen Agricultural University.Thesis Research Report (draft). The Netherlands, March, 1995. 48 pag.

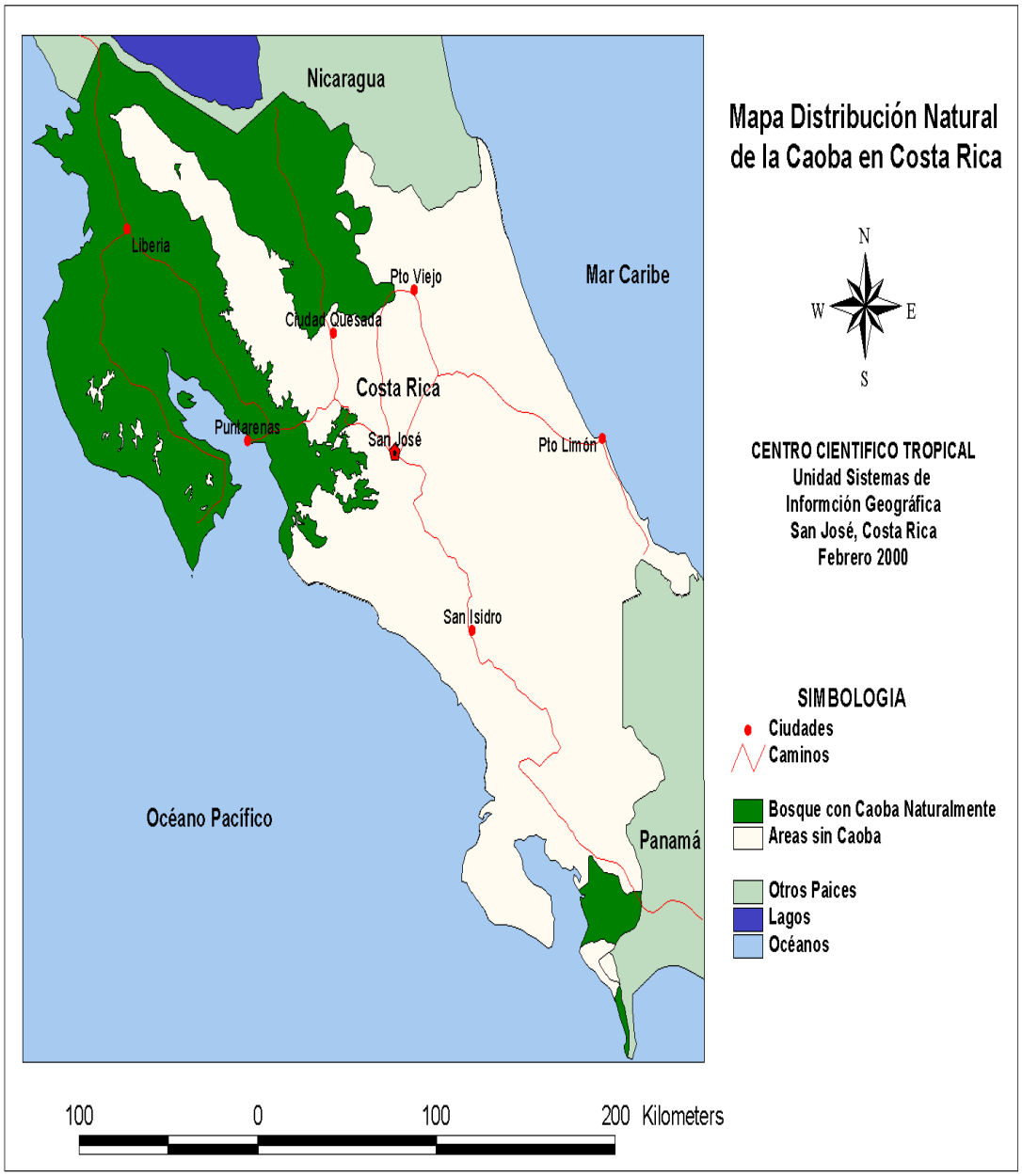
WHITMORE, J.L. 1983. Costa Rican Natural History. Pag. 331-3. En Janzen, D. University of Chicago Press.

Comunicaciones Personales

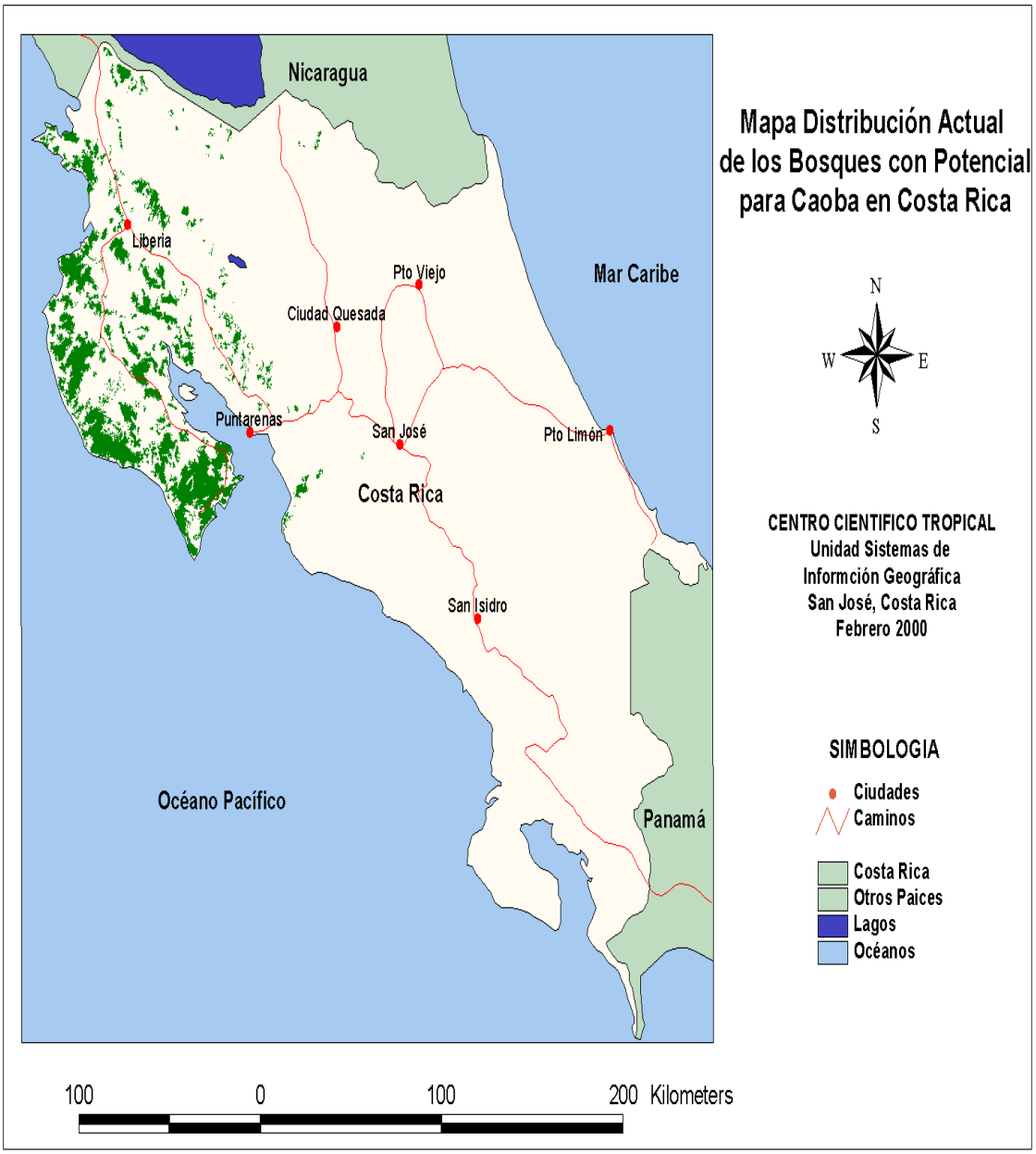
David Boshier, abril, 1999
Ing. Forestal Fernando Pérez, diciembre 1998
Ing. Forestal Quírico Jiménez, abril 1999
Ing Forestal Ronald Avendaño, marzo 1999
Ing. Forestal Leonardo Mora, enero y abril 1999
Lic. Juan Rodríguez, marzo 1999
Ing. Forestal Sandra Arrieta, marzo 1999
MSc. Nelson Zamora, abril 1999
Lic. Luis Poveda, mayo 1999.

Anexos

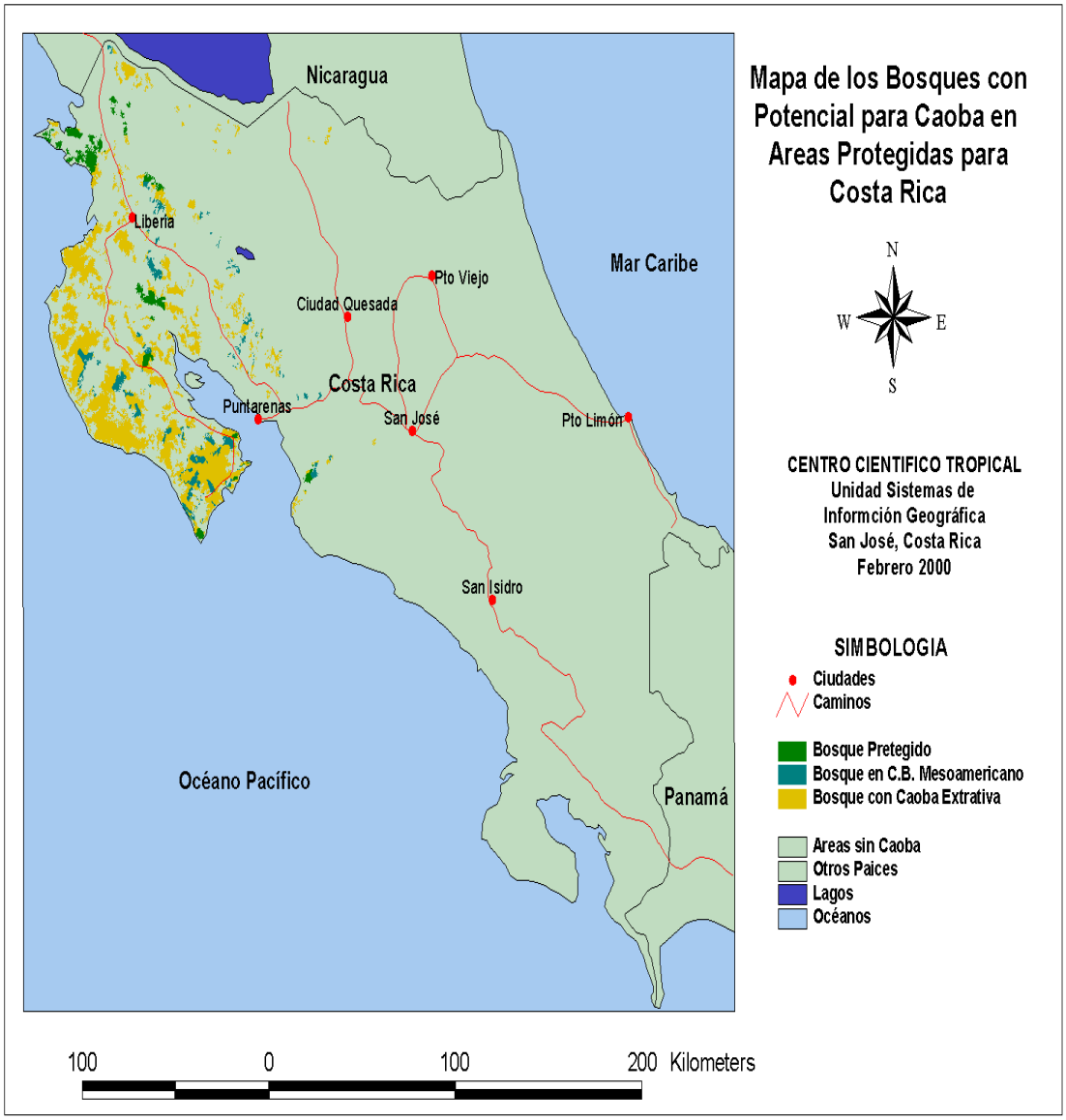
MAPAS



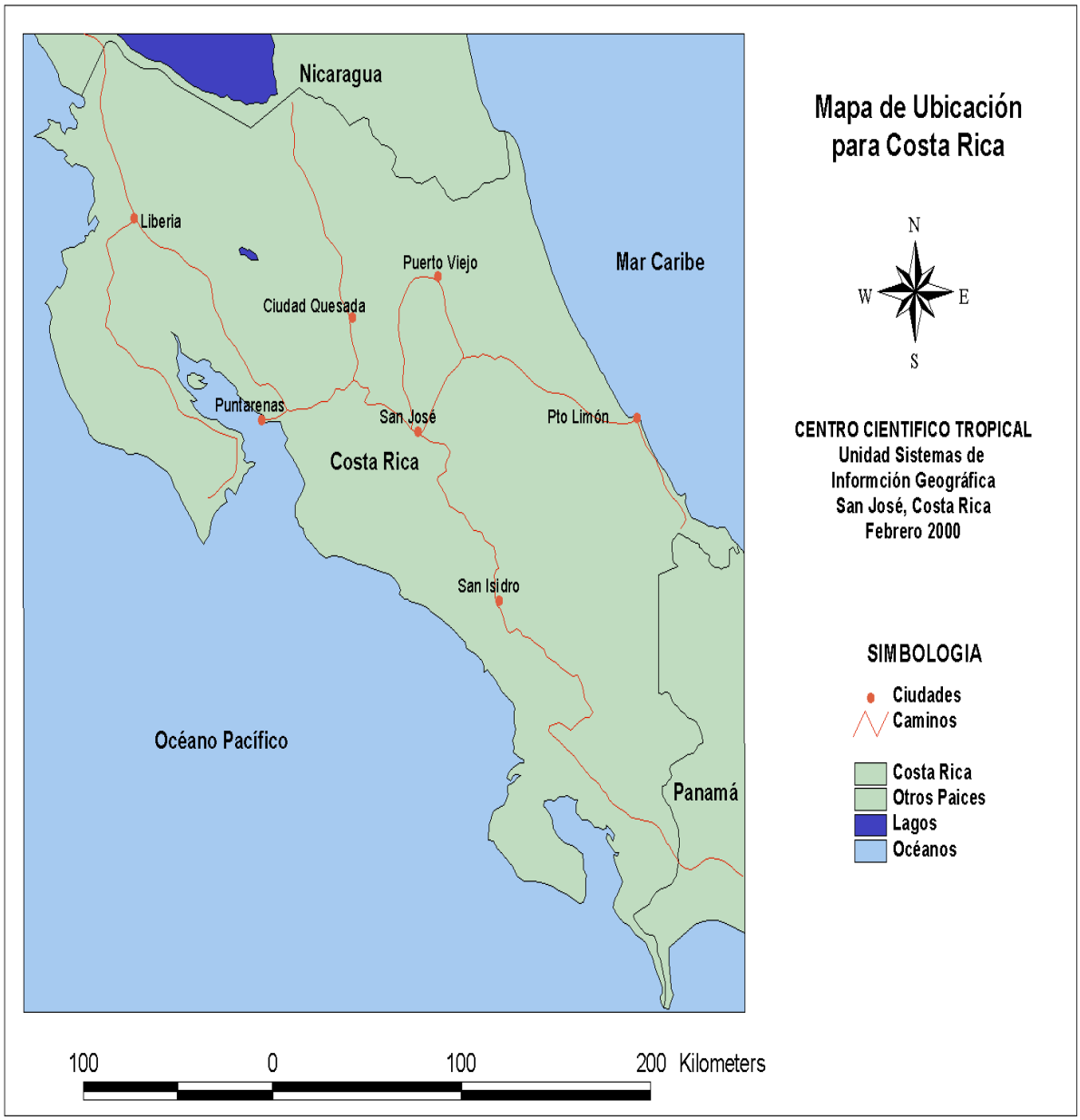
Mapa 1. Distribución original (natural) de la caoba.



Mapa 2. Distribución actual de la caoba.



Mapa 3. Bosques con potencial para caoba en áreas protegidas para Costa Rica.



Mapa 4. Ubicación para Costa Rica.