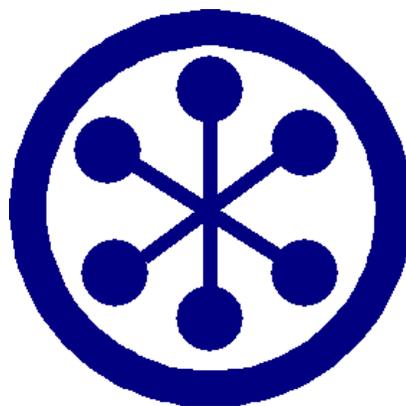


MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA



Informe del Departamento Historia Natural

Período: 2017

CONTENIDO

Introducción	3
Programa Manejo de colecciones de Artrópodos	3-9
Programa Manejo de Colecciones de Vertebrados	10-12
Programa Conservación de colecciones de vertebrados	13-14
Programa Manejo de Información de Colecciones de Vertebrados y artrópodos	15-16
Programa Divulgación de Historia Natural	17-18
Programa Manejo de colecciones de Herbario	19-20, 22
Programa Restauración de colecciones de herbario	21
Programa Conservación Preventiva	23-24
Programa Manejo de colecciones de Geología	25-26
Programa Prestamos e intercambios Colecciones de Patrimonio Natural	27-29
Recomendaciones	30
Otros datos de interés	31-83

INFORME DE LABORES PARA EL PERÍODO 2017

El 2017 tuvo un énfasis en la organización de las colecciones de acuerdo con las características particulares de las mismas, sus necesidades de conservación y divulgación. Mediante el trabajo en equipo, el liderazgo de curadores responsables y la visión estratégica de la jefatura, se revisaron manuales y procedimientos que la Junta Administrativa del MNCR aprobó en diferentes sesiones. Por su parte, la Dirección General promovió con la Secretaría de Planificación del Sector Cultura, una revisión en los indicadores de gestión para medir de manera más asertiva el impacto de las acciones del Plan Anual Operativo del DHN.

A continuación, se puntualiza esa gestión emprendedora.

Programa Manejo de colecciones de Artrópodos

1. **Manual de procedimientos de manejo de colecciones de Zoología Vol. 1 (Artrópodos).** Este manual contendrá todos los protocolos asociados al manejo de la colección de artrópodos, considerando colecciones húmedas y colecciones secas.
2. **Procesamiento de material acumulado.** Durante el año 2017 se procesará 3500 especímenes de artrópodos que se encuentran sin catalogación, sin montar y sin etiquetar; éstos fueron recibidos en esta condición con las colecciones que entregó el INBIO al Estado costarricense.
3. **Verificación de información asociada a colecciones testigos.** Dentro de las colecciones recibidas por el Museo Nacional de Costa Rica al INBIO se encuentran algunos grupos de especímenes que corresponden a investigaciones específicas que realizaron en su momento diferentes personas asociadas o empleadas de esa institución; este material no cuenta con datos digitalizados en la base de datos ATTA sino en una base de datos separada en Filemaker. La información de estas bases de datos deberá ser cotejada con los especímenes para su posterior incorporación al Specify.
4. **Revisión y Actualización Taxonómica de colecciones de Artrópodos.** Las colecciones de las familias Curculionidae, Pentatomidae, Apidae, Caliphoridae y Nymphalidae serán revisadas para proceder a la actualización de los especímenes que están representados en las colecciones.
5. **Georeferenciación de 14000 ejemplares de la colección de artrópodos ubicada en Bellavista.** Muchas de las colecciones realizadas entre los años 70 y 80, no cuentan con datos de ubicación geográfica de la localidad donde fueron recolectados por lo que debe implementarse un método estandarizado de georeferenciación a cada espécimen.
6. **Colecciones de Artrópodos en buen estado de conservación.** A lo largo del año se dará seguimiento a los parámetros físicos de temperatura y humedad como método preventivo; de igual forma, se realizará la rotulación y revisión del 100% de gavetas de la colección con la finalidad de detectar y controlar plagas.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de Colecciones de Artrópodos	Manual de procedimientos de manejo de colecciones de Zoología Vol. 1 (Artrópodos)	A mayo del 2017 se contará con el 100% de los procedimientos que integran el manual de procedimientos de manejo de colecciones de Artrópodos.	Documento que contiene: procedimiento de recolecta, montaje, catalogación y digitalización, conservación preventiva, restauración de ejemplares, desecho de material, rotulación de colecciones, manejo de ejemplares tipo y logística para giras de artrópodos (Hemíptera, Coleóptera, Lepidóptera y Díptera)	Semestral	x	x			Manual de procedimientos concluido en un 100%, está en proceso de revisión previo a presentarlo a Junta Administrativa

Museo Nacional de Costa Rica

Informe del Departamento Historia Natural. Período: 2017

Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de Colecciones de Artrópodos	Procesamiento de material acumulado	Evaluación de 3500 ejemplares de artrópodos para montaje e inclusión en colecciones	320 especímenes evaluados y procesados por mes, para un total de 12 meses de trabajo	Mensual con resultados totales anuales	x	x	x	x	Se presentó una plaga de zoocópteros en el primer semestre y luego una plaga de hongos en el segundo semestre, ambas hubo que atenderlas de emergencia por lo que esta meta se reprogramó para el 2018.
	Verificación de información asociada a colecciones testigos	A finales del primer trimestre 2017 se habrá verificado la información de la totalidad de especímenes testigos de lepidóptera	El 100% de colección verificada	Trimestral	X				

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de Colecciones de Artrópodos	Revisión y Actualización Taxonómica de colecciones de Artrópodos	Revisión taxonómica y actualización de cinco familias (Curculionidae, Pentatomidae, Caliphoriidae, Nymphalidae)	Plan de trabajo para la actualización taxonómica de cada familia ejecutado en un 100%	Mensual con resultado anual	X	X	X	X	200 especímenes de la familia Caliphoriidae revisados y actualizados taxonómicamente,

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de Colecciones de Artrópodos	Completar la georeferenciación de 14000 ejemplares de la colección de artrópodos ubicada en Bellavista	44000 especímenes georeferenciados por mes	Ejemplares georeferenciados por mes	Mensual con resultado trimestral	x				Se aplazó la meta hasta que se cuente con el sistema de información funcionando en un 100%, próximo 2018

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Conservación preventiva de colecciones de Artrópodos	Colecciones de Artrópodos en buen estado de conservación	Evaluación mensual del funcionamiento del equipo de control ambiental	Informe mensual de evaluación	Mensual	x	x	x	x	100% de la meta alcanzada, se realizó 12 revisiones y a partir de éstas se localizó la presencia de una plaga que se atendió en el primer semestre, luego otras dos en el segundo semestre, las tres ubicadas en el depósito de lepidóptera. La problemática se atendió como emergencia en el depósito de lepidóptera.
		Una revisión trimestral del 100% de las colecciones de Artrópodos	Informe trimestral de revisión	Trimestral	x	x	x	x	
		A finales del 2017, el 100% de gavetas de la colección con nueva rotulación	Informe final de la labor	Anual				x	
	Crecimiento de colecciones	Realizar una gira de recolecta	Al menos 1000 especímenes recolectados	Anual				x	

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Artrópodos

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Artrópodos custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Conservación preventiva de colecciones de Artrópodos	Colecciones de Artrópodos en buen estado de conservación	Evaluación mensual del funcionamiento del equipo de control ambiental	Informe mensual de evaluación	Mensual	x	x	x	x	Se ha realizado las 12 evaluaciones.

Notas aclaratorias generales:

Se ha atendido además de la labor planeada, acciones relacionadas con la recepción de préstamos y la labor en la brigada de emergencias para la sede Santo Domingo, todo esto ha tenido como resultado: el registro de al menos 1000 especímenes recibidos en devolución de préstamos y la formulación de un diagnóstico de vulnerabilidad del edificio de la sede.

Programa Manejo de Colecciones de Vertebrados

1. **Manual de procedimientos de manejo de colecciones de Zoología (Vol.2 Vertebrados).** Este manual contiene todos los protocolos asociados al manejo de la colección de aves y mamíferos.
2. **Procesamiento de material de colecciones.** 116 especímenes recolectados de aves incluidos a las colecciones
3. **Procesamiento de observaciones de campo.** Actualización de bitácoras su posterior digitación en la base de datos, enriqueciendo la colección de observaciones de campo.
4. **Crecimiento de colecciones.** Se espera recolectar 40 registros nuevos para la colección de bioacústica del MNCR, principalmente con sonidos de aves.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Vertebrados

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de vertebrados custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de colecciones de vertebrados	Procedimientos de manejo de colecciones de Zoología (Vol.2 Vertebrados)	A Diciembre del 2017 se contará con el 100% de los procedimientos que integran el manual de procedimientos de manejo de colecciones de Vertebrados (aves, mamíferos).	Documento que contiene: procedimiento de recolecta, montaje, catalogación y digitalización, conservación preventiva, restauración de ejemplares, desecho de material, rotulación de colecciones, manejo de ejemplares tipo, colecciones de bioacustica y logística para giras	Anual	x	x	x	x	100% de procedimientos concluidos a la espera de revisión de jefatura para posterior sometimiento a Junta Administrativa

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Vertebrados

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de vertebrados custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de colecciones de vertebrados	Procesamiento de material de colecciones	Digitación y catalogación de 116 especímenes de aves	100% de especímenes incorporados a las colecciones de aves	Trimestral	x				La meta tuvo un porcentaje de ejecución muy bajo (15 de 116) ya que se priorizó la labor de desarrollo de protocolos.
	Procesamiento de observaciones de campo	Actualización de bitácoras / libretas de campo y digitalización en base de datos	100% de bitácoras con observaciones de campo del período 2015-2016	Trimestral		x			495 nuevos registros anotados en bitácoras de aves y digitalizados.
	Crecimiento de colecciones	Recolecta y procesamiento de 40 vocalizaciones nuevas de aves	40 vocalizaciones digitalizadas en base de datos y depositadas en la colección de aves	Anual	x	x	x	x	No se logró, el tiempo en el campo fue muy corto para lograrlo, debido a que nos concentramos en la labor de protocolos.

Programa Conservación de colecciones de vertebrados

1. **Colecciones de vertebrados en buen estado de conservación.** Durante este período las colecciones de aves y mamíferos serán revisadas y movidas para procurar ampliar espacio dentro de los mismos anaqueles que las albergan.
2. **Prevención de plagas en colecciones de vertebrados.** Se revisó trimestralmente la totalidad de los anaqueles que integran esta colección, con el fin de detectar plagas.

Museo Nacional de Costa Rica

Departamento: Historia Natural

Programa Conservación de colecciones de vertebrados

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de vertebrados custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro 2017
					I	II	III	IV	
Conservación preventiva de colecciones de vertebrados	Colecciones de vertebrados en buen estado de conservación	El 100% de los grupos de la colección de pieles y mamíferos que integran las colecciones han ampliado su espacio dentro de anaqueles.	Informe mensual de evaluación	Mensual con resultado anual	x	x	x	x	No se realizó esta labor.
		Evaluación mensual del funcionamiento del equipo de control ambiental	Informe mensual de evaluación	Mensual	x	x	x	x	12 informes de revisión de colecciones y registro de datos de funcionamiento de equipos, para un logro de 100% de la meta
	Prevención de plagas en colección de vertebrados	El 100% de las colecciones de vertebrados ha sido revisada trimestralmente	Trimestral	x		x	x		

Programa Manejo de Información de Colecciones de Vertebrados y artrópodos

1. **Bases de datos en filemaker actualizadas taxonómicamente.** Durante este período se prevé concluir la actualización taxonómica de las bases de datos de aves y mamíferos que actualmente se encuentran en file maker.
2. **Sistema de información de Artrópodos en Specify.** Durante el 2017 se prevé que la totalidad de información de las colecciones de artrópodos y plantas, será transferida al nuevo formato en Specify. El desarrollo de esta labor depende del planeamiento que realice el área de Informática. La labor del DHN es revisar la calidad de la información luego de las migraciones garantizando la excelencia científica de la información.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural

Programa Manejo de Información de Colecciones de Artrópodos, Vertebrados y plantas

Objetivo

Poner a disposición de la sociedad la información contenida en las colecciones de patrimonio natural.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de información de colecciones de Artrópodos y vertebrados	Bases de datos en filemaker actualizadas taxonómicamente	Actualización taxonómica de aves y mamíferos en base de datos	100% de los grupos aves y mamíferos actualizadas	Anual				x	Se implementó en un 100% los cambios generados en el 2016. Los cambios generados en el 2017 se implementarán en el 2018.
	Sistema de información colección de Artrópodos y plantas consolidado en Specify	100% de datos actualmente ubicados en ATTA transferidos al Sistema de Información en Specify	Depende del plan de trabajo de informática, mismo que a la fecha se desconoce	Depende del plan de informática					Se cuenta con una base de datos en Specify que contiene el 100% de las bases de datos de ATTA.

Programa Divulgación de Historia Natural

Productos:

1. **Guión de exhibición sobre leyendas y biodiversidad.** Esta exhibición tiene como propósito presentar al visitante una serie de representaciones de animales asociados a historias propias de la cultura costarricense o de la región centroamericana. La exhibición se plantea que sea presentada al público en el segundo semestre del 2018
2. **Puesta a disposición del público de dos exhibiciones:** artrópodos (Insectos en el Museo) e Ilustración científica.
3. **300 fichas de plantas publicadas en Ecobiosis.** Durante el 2017 se elaboraron 300 fichas de plantas con datos de taxonomía, uso, nombre común y distribución para ser publicadas en el sitio web Ecobiosis
4. **Publicación de ecosistema de Isla del Coco en Ecobiosis.** Publicación de datos del inventario de campo y recopilación de información realizado por personal del Departamento sobre Isla del Coco (incluye aves y plantas de la isla).

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Divulgación de Historia Natural

Objetivo

Dar a conocer la gestión que el Departamento de Historia Natural desarrolla en el Museo Nacional, en función de la biodiversidad costarricense.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Divulgación de Historia Natural	Exhibición de leyendas y biodiversidad	Concluir la elaboración del guión temático y museográfico en conjunto con personal del Departamento de Proyección Museológica	Documentos relacionados	Trimestral	x	x	x		Se cuenta con guión científico de exhibición y se espera poner a disposición del público el próximo 2018.
	Exhibición de insectos (artrópodos)	Poner a disposición una exhibición con muestras de insectos	Exhibición disponible al público	Anual	x	x			Se presentó la muestra al público durante 6 meses
	Exhibición de ilustración científica	Poner a disposición del público muestras de ilustraciones elaboradas por José Zeledón y Lisa Sánchez							Se presentó la muestra al público durante 6 meses
	Fichas de especies de plantas en sitio Ecobiosis	A diciembre 2017 300 fichas de plantas han sido publicadas	Fichas publicadas	Anual	x	x	x	x	Se preparó 100 fichas de plantas que están listas para publicación
	Ecosistema de Isla del Coco descrito y publicado en Ecobiosis	A diciembre 2017 se ha publicado el ecosistema de Isla del Coco en la web	Ecosistema publicado	Anual	x	x	x	x	Se trabaja en el procesamiento de datos.

Programa Manejo de colecciones de Herbario

Productos

1. Manual de procedimientos de manejo de colecciones V. 3: este documento contendrá 6 protocolos para el manejo de colecciones de plantas: prevención, manejo y control de plagas, restauración, digitalización y recursos multimedia

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de colecciones de Herbario

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de herbario custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de colecciones de Herbario	Manual de procedimientos de manejo de colecciones V. 3	Generar 6 protocolos para el manejo de colecciones de plantas: prevención, manejo y control de plagas, restauración, digitalización y Recursos Multimedia	Manual de procedimientos concluido	Mensual con resultados semestrales	x	x			100% de manual de procedimientos elaborado, se está a la espera de revisión por jefatura y presentación ante Junta Administrativa.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Restauración de colecciones de herbario

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de herbario custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Restauración física y manejo de ejemplares de herbario	Especímenes restaurados	A diciembre 2017, cinco mil especímenes restaurados	5000 especímenes restaurados	Trimestral	x	x	x	x	3717especímenes restaurados y 110 fumigados para un total de 74% de logro en la meta.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de Colecciones de Herbario

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de herbario custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Manejo de colecciones de Herbario	Publicación de tratamientos taxonómicos de Asteraceae, Aquifoliaceae, Begoniaceae y Campanulaceae en el Manual de plantas	A diciembre de 2017, cuatro tratamientos listos para ser publicados	Documentos de tratamientos listos para publicar	Trimestral	x	x	x	x	IV tratamiento de la familia Asteraeaceae (Helianthae y relacionadas) concluido. Se avanzó en un 80% del V tratamiento para concluir las labores de esta familia en el manual de plantas de Costa Rica. Campanulaceae, Aquifoliaceae y Begoniaceae se espera observaciones de editores para proceder a su implementación.
	Actualización taxonómica	A diciembre 2017, se ha actualizado taxonómicamente al menos 3000 especímenes	Cantidad de especímenes actualizados	Trimestral	x	x	x	x	4410 ejemplares curados (actualizados taxonómicamente)
	Crecimiento de colección	A diciembre de 2017 se habrá incorporado 5000 ejemplares nuevos a la colección de Herbario	Cantidad de especímenes incorporados	Trimestral	x	x	x	x	6947 especímenes incorporados a la colección
	4 giras de recolecta por año	A diciembre 2017 800 especímenes recolectados	Cantidad de especímenes recolectados	Trimestral	x	x	x	X	Se realizó 11 giras y 778 especímenes recolectados

Programa Conservación Preventiva

Objetivo. Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de herbario custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Productos esperados:

- 1. Colecciones de Herbario en buen estado de conservación:** Informes mensuales de control de ambiente (funcionamiento de equipos)
- 2. Prevención de plagas en colección de vertebrados:** Informe trimestral de revisión de colecciones de herbario.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa conservación preventiva de colecciones de herbario

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de herbario custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación					Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Conservación preventiva de colecciones de Herbario	Colecciones de Herbario en buen estado de conservación	Evaluación mensual del funcionamiento del equipo de control ambiental	Informe mensual de evaluación	Mensual	x	x	x	x	Revisión diaria realizada en un 100%
	Prevención de plagas en colección de vertebrados	El 100% de las colecciones de vertebrados ha sido revisada trimestralmente	Trimestral	x	x	x			Cuatro revisiones de las colecciones de vertebrados realizadas durante el año
	Readecuación de espacios	Se valorará redistribución de anaqueles en espacio actual	Propuesta y reubicación de anaqueles	x			x		Se gestionó compra de anaqueles para herbario y artrópodos, solamente se concretó Herbario pero con un retraso de 2 meses por parte de la empresa. Todavía no se termina instalación por lo que se reprograma la labor de readecuación de espacios.

Programa Manejo de colecciones de Geología

1. **Colección de Fósiles revisada, limpia y actualizada.** La totalidad de la colección de fósiles (8850 ejemplares) se somete a limpieza y actualización de etiquetas.
2. **Colección de fósiles fotografiada en un 100%, lista para incorporar en base de datos.** Los 8850 especímenes de la colección serán fotografiados
3. **Giras de campo atendiendo informes de hallazgos para potenciales recolectas.** Al menos una gira al Pacífico Central y otra a la región de San Vito de Coto Brus.
4. **Procesar material de Lomas de Siquirres y Coto Brus para publicaciones científicas:** Al menos una publicación científica.

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Manejo de colecciones de Geología

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de Geología custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Restauración física y manejo de ejemplares de herbario	Colección de Fósiles revisada, limpia y actualizada	A diciembre 2017, la totalidad de la colección ha sido internvenida	Colección actualizada en un 100%	Trimestral	x	x	x	x	Se reprogramó para el 2018 dado que no se contó con apoyo técnico
	Colección de fósiles fotografiada en un 100%, lista para incorporar en base de datos	A diciembre 2017 la totalidad de la colección de fósiles ha sido fotografiada	Colección fotografiada en un 100%	Trimestral	x	x	x	x	
	Giras de campo atendiendo informes de hallazgos para potenciales recolectas	Visitar el 100% de los lugares reportados al MNCR con hallazgos	Informes de gira o material recolectado	Trimestral	x		x		
	Procesar material de Lomas de Siquirres y Cotobrus para publicaciones científicas	Cantidad de especímenes procesados y publicaciones realizadas	Cantidad de artículos publicados y especímenes procesados	Trimestral	x	x	x	x	

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Prestamos e intercambios Colecciones de Patrimonio Natural

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de patrimonio natural custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Programa permanente de préstamo de ejemplares instituciones nacionales y extranjeras.	Convenios de préstamos	A diciembre 2017 al menos dos convenios de préstamos estarán firmados	Convenios firmados	Anual	x	x	x	x	Se firmaron 3 convenios de préstamo de ejemplares: con el Museo de Historia Natural del Condado de los Ángeles, California, Estados Unidos (Zoología), con el Instituto de Pesquisas del Jardim Botánico do Rio de Janeiro, Brasil (Botánica) y con el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA), Brasil (Zoología).
	Trámite de solicitudes de préstamo, devoluciones e intercambio de material de colecciones de patrimonio natural	Atender y tramitar al menos 20 solicitudes de préstamo de las colecciones por año (Sedes San José y Santo Domingo).	Tramites ejecutados	Anual	x	x	x	x	Se atendió 24 solicitudes de préstamos, se realizó el préstamo de 105 ejemplares de artrópodos y 1 de mamíferos

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Prestamos e intercambios Colecciones de Patrimonio Natural

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de patrimonio natural custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Programa permanente de intercambio de ejemplares a instituciones nacionales y extranjeras.	Trámite de solicitudes de préstamo, devoluciones e intercambio de material de colecciones de patrimonio natural	Solicitar la devolución y ejecutar la cancelación de al menos 40 préstamos vencidos por año, que se encuentran en instituciones nacionales o extranjeras (Sedes San José y Santo Domingo).	Cantidad de especímenes devueltos	Trimestral	x	x	x	x	Se envió correos electrónicos a 150 instituciones, solicitando devolución de material

Museo Nacional de Costa Rica
Departamento: Historia Natural
Programa Prestamos e intercambios Colecciones de Patrimonio Natural

Objetivo

Administrar de forma eficiente y eficaz las colecciones de patrimonio natural custodiadas por el Museo Nacional de Costa Rica, procurando su conservación en el tiempo.

Programa	Producto	Meta	Indicador	Evaluación	Avance trimestral				Logro alcanzado 2017
					I	II	III	IV	
Programa permanente de intercambio de ejemplares a instituciones nacionales y extranjeras.	Material prestado	Devolver al menos 10 Préstamos por año	Cantidad de especímenes devueltos		x	x	x	x	Se recibió 1000 especímenes por devolución
		Enviar al menos 5000 ejemplares en préstamo	Cantidad de ejemplares enviados en calidad de préstamo		x	x	x	x	Se envió escaneo de 8 especímenes de plantas
		Tramitar al menos 500 ejemplares recibidos y 300 de obsequio en calidad de intercambio por año (Sedes San José y Santo Domingo).	Cantidad de especímenes		x	x	x	x	Se tramitó el cien por ciento de lo recibido (1000) especímenes

Ejecución presupuestaria

El DHN alcanzó una ejecución presupuestaria de 73.23%. A pesar de los esfuerzos conjuntos con la Proveeduría para ejecutar un monto presupuestario correspondiente a la adquisición de mobiliario para el Herbario, la acción no se concretó por dos razones: la empresa contratada no cumplió con los plazos de la oferta y la adquisición de muebles de Entomología no progresó por fallas de las empresas que al cotizar incumplieron los requisitos solicitados para la contratación.

Acciones relevantes no programadas

1. La elaboración de un informe especial para CITES respecto al estado de conservación del árbol de cocobolo; especie maderable en peligro de extinción.
Este informe se preparó porque el MNCR participa en la comisión CITES, una comisión interinstitucional que controla el comercio internacional de especies.
2. Los curadores Joaquín Sánchez y Alexander Rodríguez publicaron en conjunto, en la revista *Journal of Botanical Research Institute of Texas*, la descripción de una nueva especie de planta, perteneciente a la familia *Gentianaceae*, cuyo nombre científico asignado fue *Tachia blancoi*. Esta fue descrita en el contexto de exploración botánica de la Isla del Coco.

Recomendaciones

- ❖ Las labores de preparación de material para el montaje de exhibiciones, limpieza y mantenimiento individual de especímenes de Geología, el control de plagas en las colecciones entomológicas, la digitación de información del material que ingresa a las colecciones de Botánica, Geología y Zoología, el procesamiento de material que ingresa a las colecciones de Botánica, Geología y Zoología demanda mucho tiempo y requieren del apoyo técnico por lo que se valora a partir de este primer año de experiencia, que existe la necesidad de integrar al menos tres técnicos adicionales (Geología, Zoología y Botánica).
- ❖ Es urgente la integración de todas las colecciones en un solo edificio, de esa manera sería más eficiente el tratamiento curatorial del conjunto, por esta razón se recomienda hacer esfuerzos para que las mismas se ubiquen en un mismo edificio, procurándole además condiciones óptimas para el control de ambiente.
- ❖ La inversión en reparar el edificio de la sede Santo Domingo debe ser coordinada de manera más eficiente con el Departamento de Administración y Finanzas (Área de Servicios Generales). Tanto la adquisición de materiales como la contratación de personal (jornales).

**Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para la especie de Cocobolo
(*Dalbergia retusa* Hemsl., Fabaceae/Pap.) presente en Costa Rica, incluida bajo
el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies
Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)**



Fotografía: Barry Hammel

ELABORADO POR LA COMISIÓN DE EXPERTOS NO PERMANENTE,
ASOCIADA AL CONSEJO DE REPRESENTANTES DE AUTORIDADES
CIENTÍFICAS CITES DE COSTA RICA (CRACCITES-COSTA RICA)

JUNIO, 2017

Nota aclaratoria: Este documento fue elaborado por la **Comisión de Expertos No Permanente, asociada al Consejo de Representantes de Autoridades Científicas de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de Costa Rica (CRACCITES - Costa Rica)**, como Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) para la especie Cocobolo (*Dalbergia retusa*) en Costa Rica.

La comisión no permanente de autoridades científicas está conformada por:

Alexander Rodríguez González¹, Luis Alonso González Arce², Luis Gustavo Hernández Sánchez³, Elemer Briceño⁴, Mario Quesada⁵.

1. Museo Nacional de Costa Rica
2. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica
3. Universidad Nacional de Costa Rica
4. Instituto Tecnológico de Costa Rica
5. Instituto Tecnológico de Costa Rica

TABLA DE CONTENIDO

¿Qué es el Dictamen de Extracción No Perjudicial – DENP?	35
NOMBRE CIENTÍFICO Y AUTORÍA	36
TAXAS SUPERIORES	36
REFERENCIA DE PUBLICACIÓN DEL PROTÓLOGO	36
SINONIMIA	36
NOMBRES COMUNES	36
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	36
DISTRIBUCIÓN EN COSTA RICA	40
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL	41
USOS	41
DESCRIPCIÓN DE LA MADERA	41
ECOLOGÍA	42
DISPERSIÓN DE LAS SEMILLAS	43
POLINIZACIÓN	43
FENOLOGÍA	44
MANEJO Y REPRODUCCIÓN	44
Organogénesis in vitro en <i>Dalbergia retusa</i>	44
Semillas	44
Manejo de la Especie en Vivero.	44
Calidad Física y Germinación	45
Manejo Silvicultural	45
Turno y Crecimiento	46
Problemas Fitosanitarios	46
Factores limitantes	46
COMERCIALIZACIÓN DE <i>DALBERGIA RETUSA</i>	46
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE <i>DALBERGIA RETUSA</i>	50
Jiménez (1993, 1998)	50
Quesada & Quirós (2003); Quesada (2004a)	50
Quesada (2004b)	57
Estrada, Rodríguez & Sánchez (2005)	57

Rivera & Viquez, 2010	57
UICN (2017)	58
ANÁLISIS ACTUAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	59
Información de la especie	59
Categoría de Conservación	60
Según metodología UICN (versión 3.1)	60
Según metodología Estrada et al. (2005)	61
RESUMEN: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL COCOBOLO	62
MARCO LEGAL NACIONAL E INTERNACIONAL ASOCIADO AL APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL COCOBOLO	63
LEY FORESTAL N° 7575	63
DECRETO 25721-MINAE. REGLAMENTO A LA LEY FORESTAL	65
DECRETO N° 30918-MINAE-MOPT-SP.	68
DECRETO N° 38444-MINAE. REGLAMENTO DE REGENCIAS FORESTALES	69
RESOLUCIÓN NO –ACT–OR-D-004-2008- Sin Publicar	74
APENDICE II de CITES:	74
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES DENP 2017	77
RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN NO PERMANENTE	80
BIBLIOGRAFÍA	81

¿Qué es el Dictamen de Extracción No Perjudicial – DENP?

El DENP es un documento de carácter técnico, reconocido por CITES como el instrumento a través del cual las partes (países signatarios) basan la decisión de exportar, no exportar, o condicionar la exportación/comercialización de los productos o subproductos de especies incluidas en el Apéndice II de la Convención. El DENP debe garantizar que el número de individuos extraídos de la población silvestre no comprometerá la capacidad de la especie a reproducirse y perpetuarse a futuro, y debe asegurar que existen mecanismos eficientes para controlar su extracción y comercio. Este documento debe ser elaborado por la Autoridad Científica de cada país signatario, y a su vez valerse de evidencias técnico-científicas aportadas por distintos grupos, incluyendo al sector académico, ONG, instituciones del Gobierno, investigadores independientes, u otros sectores de la sociedad.

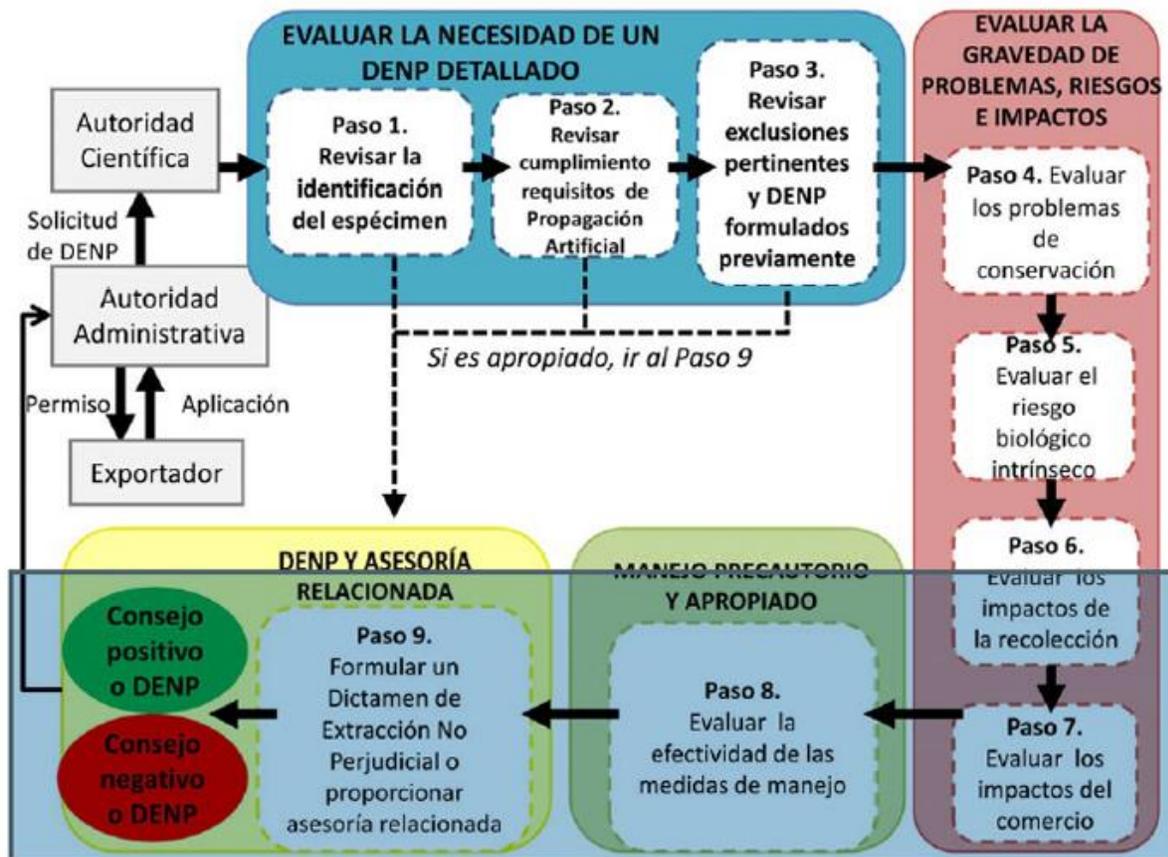


Figura 1. Ruta de nueve pasos para la formulación de Dictámenes de Extracción No Perjudicial para Especies de Plantas Perennes incluidas en el Apéndice II de CITES (Fuente: Wolf *et al*, 2016)

NOMBRE CIENTÍFICO Y AUTORÍA

Dalbergia retusa Hemsl.

TAXAS SUPERIORES

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Rosanae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Dalbergia* (W3TROPICOS, 2017)

REFERENCIA DE PUBLICACIÓN DEL PROTÓLOGO

Diagn. Pl. Nov. Mexic. 1: 8. 1878. (W3TROPICOS, 2017)

SINONIMIA

Dalbergia cuscatlanica (Standl.) Standl.; *D. pacifica* Standl. & Steyerm.; *D. retusa* var. *hypoleuca* (Pittier) Rudd; *Dalbergia retusa* var. *lineata* (Pittier) Rudd. (Zamora, 2010)

NOMBRES COMUNES

Cachimbo, Cocobola, Cocobolo, Ñámbar (León & Poveda, 2000; Zamora, 2010).

La palabra "cocobolo" se originó en el siglo XIX en Panamá para denominar a esta especie. Proviene de las palabras coco (fantasma) y bolo (tronco). Internacionalmente el nombre que se da a esta madera es el de "rosewood"; sin embargo, este es un nombre genérico usado a más de 100 maderas finas de árboles y arbustos de todo el mundo. Pero la madera de cocobolo es la más densa y resistente de todas las calificadas como "rosewood" (Cordero & Boshier, 2003).

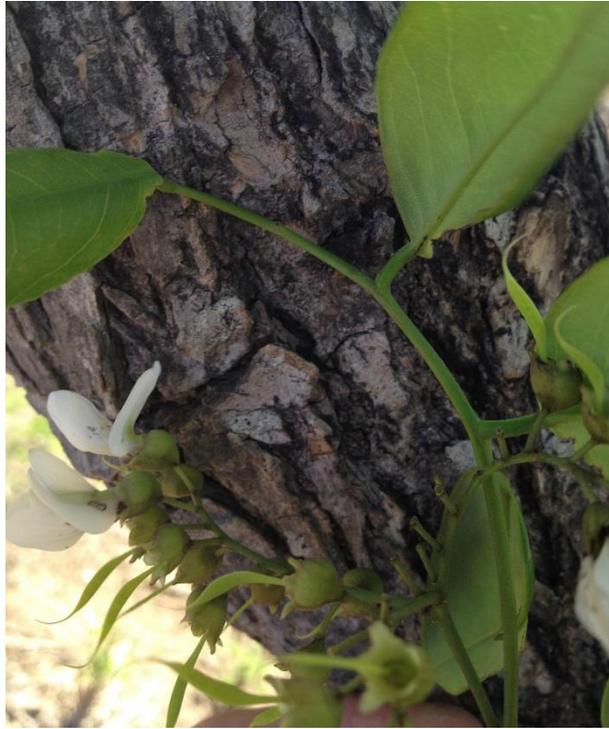
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Arbusto o árbol, entre 3-20(-30) m de altura y hasta 0.7 (-1.1) m de diámetro. Fuste negruzco, fisurado y exfoliate, con forma torcida. Ramitas glabras o diminutamente pubescentes; estípulas hasta 2 cm de largo, oblicuamente ovadas a deltoides, deciduas.



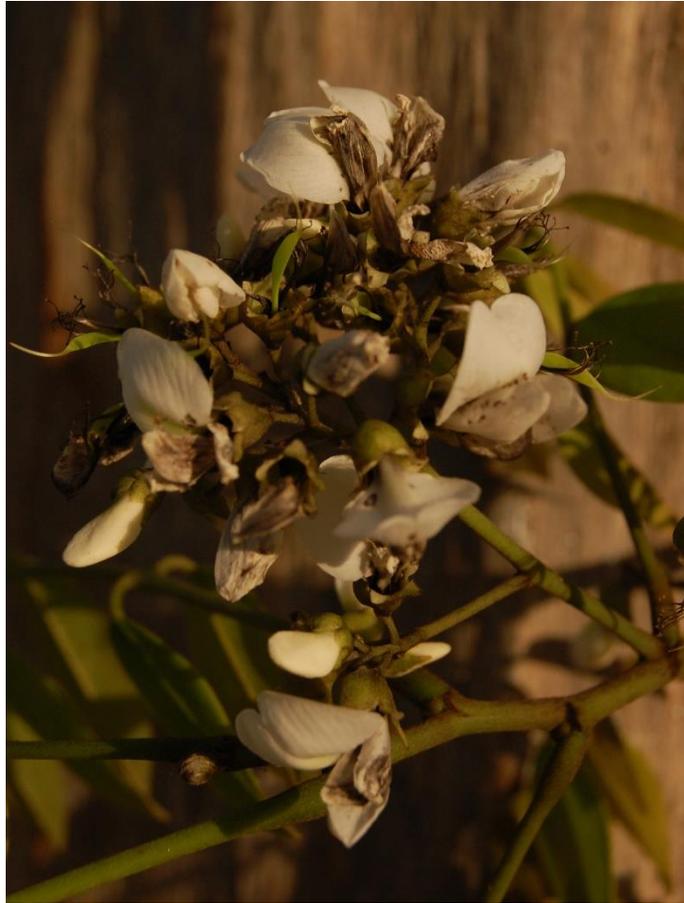
Dalbergia retusa. Hábito (Fotografía: Silvia Lobo, Museo Nacional de Costa Rica)

Hojas compuestas, imparipinnadas; pecíolo entre 3-10 cm; folíolos entre 7-15(-20), alternos en el raquis, 2-9(-12) cm de largo y (1.5-)2-4.5(-7) cm de ancho, ovados, oblongo-ovado a oblongos-elíptico a elípticos, con ápice obtuso o agudo, de otra forma retuso, base redondeada y con el margen entero, proximalmente conspicuo-revuelto, ambas superficies glabros o con envés densamente grisáceo-seríceos (cuando jóvenes), a veces glauco, haz verde lustroso.



Dalbergia retusa. Hojas y flores (Fotografía: Daniel Solano)

Inflorescencias terminales o axilares, paniculadas, 4–10(-20) cm de largo; pedicelos 1-3 mm de largo.



Dalbergia retusa. Inflorescencias (Fotografía: Barry Hammel)

Flores dulcemente aromáticas, con el cáliz 4–8 mm de largo; pétalos (10–)12–18(–20) mm de largo, blancos, algunas veces purpúreos, en ocasiones se ennegrecen al secar; estambres 10, monodelfos o algunas veces diadelfos (9: 1) en la misma planta, filamentos vexilares libres.



Dalbergia retusa. Flores y frutos inmaduros (Fotografía: Daniel Solano)

Frutos son legumbres indehiscentes, entre 5-17 cm de largo y 1.5–2.2(-3) cm de ancho, oblongos a oblongo-elípticos, glabros y a veces glaucos cuando frescos, pero generalmente se ennegrecen al secarse, estípites 5-12 mm de largo; semillas 1–5.

Plantas juveniles y ramitas nuevas en individuos adultos tienen estípulas foliáceas conspicuas, cerca de 2 cm de largo y 1.5 cm de ancho y rápidamente deciduas.

Esta especie presenta gran variación en la forma de sus folíolos y en el tamaño de los frutos, por lo que se ha propuesto la creación de varias variedades; sin embargo, en términos prácticos se dificulta su aplicación (Rivera & Viquez, 2010; Rudd, 1995; Velpa, 2001; Zamora, 2010).

DISTRIBUCIÓN EN COSTA RICA

En bosque seco y húmedo, con una precipitación inferior a los 3500 mm anuales, entre 0-700 m, a lo largo de la vertiente Pacífica, en las faldas de la Cordillera de Tilarán, en Llanuras de Guanacaste hasta el Sur en vecindad de Orotina, en Penínsulas de Nicoya, en las cuencas de los Ríos Grande de Tárcoles y Grande de Candelaria, y al Sur del Valle de General (Zamora, 2010). Crece principalmente en

sitios planos a moderadamente planos, con pendientes menores a 15%, en ocasiones en suelos rocosos (Jiménez, 1998; Rivera & Viquez, 2010; Zamora, 2010).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

México y Guatemala, El Salvador, y entre Nicaragua y Colombia (Zamora, 2010).

USOS

La madera tiene alto valor en la fabricación de artesanías. Se usa en ebanistería, en la elaboración de artículos deportivos (piezas de ajedrez), cajas de joyería, enchapados y contrachapados, figuras talladas, gabinetes, mueblería fina, puertas talladas, teclas de marimba y otros instrumentos musicales, mangos de bastones, paraguas y herramientas varias, también en la fabricación de ruedas de timón, cuentas de rosarios, tenedores, cucharas, botones, utensilios de lujo, construcción de botes y barcos, y otros artículos. También se ha usado en horcones para la estructura principal de viviendas y como tinte natural, que aporta un color marrón cuero, para teñir fibras de diversas plantas, hilos de algodón y otros tejidos. El uso intensivo de la madera es la razón principal que ha llevado a que individuos adultos, en estado silvestre, sean actualmente escasos en Costa Rica. (Chízmar *et al.*, 2009; Cordero & Boshier, 2003; Cuadra, 1973; Grijalva, 2006; León & Poveda, 2000; Lobo, 2010; Zamora, 2010).

Esta especie es utilizada en el trópico como árbol de sombra y fijador de nitrógeno en plantaciones de café, en sistemas agroforestales y como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura. Se utiliza para leña, confección de tableros laminados, molduras, empaques, en ebanistería, paneles de hormigón y hasta para madera de aserrío. Se suele usar en la construcción de embarcaciones de tipo canoa por su ligereza y facilidad de tallarla y moldearla. La especie tiene mucho potencial como planta ornamental, por el hermoso color amarillo de sus flores. Es un árbol pionero de crecimiento rápido y puede emplearse en plantaciones mixtas para recuperar áreas degradadas (Autoridad del Canal de Panamá, 2008).

Las semillas se han utilizado en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson (Durbin *et al.*, 1983).

El polvo que se deriva del torneado de esta madera puede provocar alergias en aquellas personas dedicadas a esta labor, así como en músicos que utilizan boquillas hechas de cocobolo (Capó 1998).

DESCRIPCIÓN DE LA MADERA

La madera es fina por su durabilidad y color veteado, con diferencia entre la albura y el duramen, la albura es blanquecina o amarillenta y el duramen pardo rojizo, pardo claro a negro, con bandas negras irregulares. El duramen es amarillo rojizo

recién pulido y se oscurece hasta castaño oscuro con la exposición al aire. El grano es ligeramente entrecruzado, de textura mediana. La madera es ligeramente fragante y sin sabor característico. Se clasifica con alta dureza y como extremadamente pesada, su peso específico es de 0.96-1.23. La velocidad de secado es lenta y moderadamente fácil de trabajar, difícil de preservar y tiene alta durabilidad natural (Carpio, 1992; Creemers & Lemckert, 1981; citado por Jiménez 1998; Cordero & Boshier, 2003).

ECOLOGÍA

Especie heliófita durable que en el bosque apenas alcanza el estrato medio y que presenta una longevidad considerable.

Se establece en etapas sucesionales tempranas, en sitios abiertos con vegetación poco densa, que incluye principalmente pastizales, charrales y tacotales. Luego como árbol adulto se le registra en potreros, bosques secundarios y rara vez en bosques maduros poco intervenidos. La regeneración en sitios abiertos podría ser frecuente, especialmente en aquellos sometidos a quemas periódicas donde a veces forma aglomeraciones de brinzales y latizales, mientras que en bosque la regeneración es escasa o casi nula. La especie se adapta bien a suelos pedregosos. El establecimiento se da por agregación, se genera fuerte competencia por espacio y recursos.

En cuanto a sus requerimientos de hábitat esta especie se torna exigentes, principalmente en características de suelos y clima. Algunos requerimientos en cuanto a la calidad y cantidad de recursos se presentan en precipitación (<2000mm), temperatura (entre los 25°C y 35°C), luminosidad (alta) y en drenaje (bueno). Se puede indicar que estos requerimientos de hábitat son limitantes para el establecimiento de la especie, sin embargo también se considera que al ser una especie generalista, puede adaptarse a pesar de que alguno de estos recursos sea más o menos abundante y está disponible en calidad o cantidad suficiente, no se inhibe el establecimiento y desarrollo.

Esta especie es hospedera de un amplio número de larvas, eso incluye seis mariposas diurnas, 27 mariposas nocturnas (polillas), un picudo, un escarabajo y un chinche. A continuación la lista de especies: **Mariposas diurnas:** *Astrartes enotrus* (Hesperiidae: Eudaminae), *Ocyba calathana* (Hesperiidae), *Polythrix asine* (Hesperiidae: Eudaminae), *Polythrix mexicanus* (Hesperiidae: Eudaminae), *Polythrix octomaculata* (Hesperiidae: Eudaminae) y *Proteides mercurius* (Hesperiidae: Eudaminae). **Mariposas nocturnas** (polillas): *Acharia horrida* (Limacodidae: Limacodinae), *Anoba pohli* (Erebidae: Anobinae), *Antaea lichyi* (Notodontidae: Heterocampinae), *Antaea licormas* (Notodontidae: Heterocampinae), *Antaeotricha* sp (Depressariidae: Stenomatinae), *Anteros carausius* (Riodinidae: Riodininae), *Apatelodes merlona* (Apatelodidae: Apatelodinae), *Automeris dagmarae* (Saturniidae: Hemileucinae), *Automeris io* (Saturniidae: Hemileucinae), *Automeris rubrescens* (Saturniidae: Hemileucinae), (*Fabaceae/Caes.*) *Automeris tridens*

(Saturniidae: Hemileucinae), *Automeris zozimanaguana* (Saturniidae: Hemileucinae), *Deinopa gobar* (Erebidae: Anobinae), *Eacles imperialis* (Saturniidae: Ceratocampinae), *Euprosterna elaea* (Limacodidae: Limacodinae), *Helia sueroides* (Erebidae: Erebiniae), *Holochroa ochra* (Geometridae: Ennominae), *Hylesia lineata* (Saturniidae: Hemileucinae), *Hypercompe icasia* (Erebidae: Arctiinae), *Ianassa rustica* (Notodontidae: Heterocampinae), *Megalopyge dyari* (Megalopygidae), *Morpho helenor* (Nymphalidae), *Natada daona* (Limacodidae: Limacodinae), *Nycterotis ravana* (Notodontidae: Nystaleinae), *Parasa cebrenis* (Limacodidae: Limacodinae), *Phobetron hipparchia* (Limacodidae: Limacodinae), *Syssphinx molina* (Saturniidae: Ceratocampinae). **Picudo:** *Isorhinus* sp (Curculionidae). **Escarabajo:** *Omiodes cuniculalis* (Crambidae: Spilomelinae). **Chinche:** *Hirilius alternatus* (Coreidae).

Algunas especies asociadas a *Dalbergia retusa* y que comparten características ecológicas como el gremio ecológico son: *Bombacopsis quinata* (Malvaceae), *Bursera simarouba* (Burseraceae), *Cassia grandis* (Fabaceae/Caes.), *Ceiba pentandra* (Malvaceae), *Cochlospermum vitifolium* (Bixaceae), *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Enterolobium cyclocarpum* (Fabaceae/Mim.), *Samanea saman* (Fabaceae/Mim.), *Spondias mombin* (Anacardiaceae) y *Tabebuia ochracea* (Bignoniaceae) (Cordero & Boshier, 2003; Janzen. & Hallwachs, descargado 15 junio del 2017; Jiménez, 1999; Rivera & Viquez 2010).

DISPERSIÓN DE LAS SEMILLAS

La dispersión de los frutos de *Dalbergia retusa* es anemocórica. La especie tiende a producir gran cantidad de semillas, cuando algún individuos presentaba frutos estos llegaban a cubrir hasta un 75% del árbol. La especie no libera las semillas, si no que estas son llevadas en los frutos, los que son delgados y alargados, pero sin duda pesados, lo que permite que éstos al ser desprendidos del árbol productor, por efectos del viento y la gravedad, le permite regular su velocidad de descenso. Según Dalling (2002), las semillas que son dispersadas por la gravedad pueden presentar una distribución más uniforme. El fruto una vez desprendido y dependiendo de la intensidad de viento, giran y llegan a establecerse a una distancia del productor que le permite su establecimiento. Una vez establecida, las semillas requieren mucha luminosidad para germinar y desarrollarse, dándose una fuerte competencia entre otros frutos que transportan semillas y entre las mismas semillas que porta el fruto (Rivera & Viquez, 2010).

POLINIZACIÓN

Las flores, de aroma fragante, son polinizadas por insectos melíferos, y al igual que los frutos, se producen manera masiva (Rivera & Viquez, 2010)

FENOLOGÍA

La floración se produce en época seca e inicio del periodo lluvioso, entre enero y abril, en tanto, la fructificación ocurre a finales del periodo seco y hasta mediados de la época lluviosa, entre abril y julio (Jiménez, 1998; Rivera & Viquez, 2010; Zamora, 2010).

MANEJO Y REPRODUCCIÓN

Organogénesis in vitro en *Dalbergia retusa*

Se obtuvieron plantas vía organogénesis a partir de explantes de hipocotilo de plántulas germinadas in vitro de Cocobolo. La inducción de los brotes adventicios se logró en un medio Murashige y Skoog (1962) que contenía cinco concentraciones de BA (benciladenina). La mejor concentración de BA para la inducción y desarrollo de los brotes fue 8,8 mM. El enrizamiento de los brotes se logró en un medio Murashige y Skoog (1962) a la mitad de su concentración, suplementado con 20 g/l de sacarosa y cinco concentraciones de IBA (ácido indolbutírico). El mayor número de brotes enraizados se obtuvo con 19,7 mM de IBA pero el mayor número promedio de raíces se obtuvo con 24,6 mM de IBA. Luego, las plantas se transfirieron al invernadero para su aclimatación (Valverde & Alvarado, 2004).

Semillas

Puede ser almacenada en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5 grados centígrados, y contenidos de humedad de 6 a 8 %, conservan su viabilidad hasta 5 años (CATIE, 2000).

El periodo de recolección de frutos es entre abril y julio, cuando tienen una coloración café verdosa a café oscura. Se recolectan directamente del árbol y se ponen a secar al sol de uno a dos días por periodos de tres a cuatro horas, para permitir su apertura (Cordero & Boshier, 2003; Jiménez, 1998; Zamora, 2010).

Manejo de la Especie en Vivero.

Se reproduce bien por semillas y alcanza hasta un 60 a 90% de germinación (CATIE, 2000; Cordero & Boshier, 2003; Jiménez, 1998). Las semillas se colocan a una profundidad de 1 cm, en cajas germinadoras con arena lavada, para su posterior trasplante a bolsas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo entre los 3 y 6 meses después de la siembra, cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura (Cordero & Boshier, 2003).

Calidad Física y Germinación

Cada fruto contiene de 1 a 5 semillas. Un kilogramo contiene de 14 000 a 20 000 semillas puras. Las semillas son consideradas ortodoxas. Su porcentaje de germinación varía de 85 a 90%. La germinación es epigea y se inicia aproximadamente 5 días después de la siembra y finaliza a los 12 días. Como tratamiento germinativo se recomienda sumergirlas en agua corriente por 12 horas. Cuando la semilla es almacenada a largo plazo se recomienda colocarlas por un minuto en agua caliente y luego dejarlas por 24 horas en agua fría.

Manejo Silvicultural

Las plantitas son tolerantes a la luz y crecen bien a plena iluminación solar, característica que la hace apta para sistemas de enriquecimiento en bosques secos muy perturbados y para plantaciones en bloque. Se ha utilizado espaciamientos desde 2 x 2 hasta 4 x 4 m. En una prueba de densidades de siembra los mejores resultados a cinco años de edad han sido reportados bajo un espaciamiento de 3 x 3 m (1111 árboles/ha) (Cordero & Boshier, 2003).

La especie requiere de un intensivo plan de podas en plantaciones, ya que se ha observado una ramificación excesiva. Las plantaciones mixtas y a altas densidades de siembra podrían ser estrategias a utilizar para disminuir la producción de ramas. Por su capacidad de rebrotar, produce ejes múltiples, por lo que se podrían manejar hasta 2 de estos rebrotes para producir madera de pequeñas dimensiones. Se estima que la especie tiene un potencial de crecimiento de 10 m en altura en 15 años, con un diámetro (dap) de hasta 20 cm (Cordero & Boshier, 2003).

Las plantitas son tolerantes a la luz y crecen bien a plena iluminación solar, característica que la hace apta para sistemas de enriquecimiento en bosques secos muy perturbados y para plantaciones en bloque. En plantaciones necesita crecer en competencia con una o más especies de rápido crecimiento porque de lo contrario se obtienen árboles mal formados y tiende a crecer inclinado y con muchas ramas, teniendo así menos valor para el aserrío. En plantaciones la especie requiere de un plan de podas intensivo, ya que se ha observado una ramificación excesiva. Las plantaciones mixtas y a altas densidades de siembra podrían ser estrategias a utilizar para disminuir la producción de ramas (Autoridad del Canal de Panamá, 2008).

La siembra del árbol se realiza en bolsa directamente colocándola bajo sombra durante los primeros días. Es una especie de crecimiento rápido por lo que se recomienda raleos oportunos en plantaciones densas, pero el árbol tiene buena capacidad de autopoda aun cuando joven, por lo que la poda artificial no es necesaria (Autoridad del Canal de Panamá, 2008).

Turno y Crecimiento

La especie es de lento crecimiento. En la zona del Pacífico seco de Costa Rica mostró en los primeros cinco años de edad un incremento medio anual (IMA) en altura de 0.6 m. Para la misma zona en una plantación pura con espaciamiento de 2 x 2 m a la edad de 11 años el IMA en altura fue idéntico (0.6 m), mientras que en DAP el IMA fue de 1.0 cm, con una productividad en volumen de 9.0 m³/ha/ año (Cordero & Boshier, 2003).

La especie crece mejor a elevaciones de bajas a medianas, en climas secos o húmedos, en regiones con precipitación <2000 mm, en suelos profundos, arcillosos, franco arcillosos hasta rocosos. En terrenos planos a moderadamente planos, menores a 15%. Lo podemos encontrar en su máximo esplendor a lo largo de la zona intertropical americana. Cuando los árboles están expuestos directamente a la luz solar, logran alcanzar altura en poco tiempo y cambian completamente de aspecto, ramificándose y desarrollando hojas más grandes. La especie deja caer sus hojas durante la estación seca y las repone a inicios de la estación lluviosa (Autoridad del Canal de Panamá, 2008; Cordero & Boshier, 2003).

Problemas Fitosanitarios

A nivel de semilla es atacada por insectos de la familia Bruchidae, que depositan sus larvas en los frutos jóvenes completando su desarrollo y destruyendo el interior de la semilla; *Ctenocolum salvini* es la que mayor daño provoca. Hongos como *Alternaria* sp y *Aspergillus* sp han sido reportados en la semilla. Las hojas son atacadas por *Colletrochicum* sp y *Uredo* sp (CATIE, 2000; Cordero & Boshier, 2003).

La especie es susceptible al ataque de la broca de la madera (*Acanthoderes jaspidea*) durante los primeros 4 años de vida, pero no se han reportado graves daños en plantaciones en la región de Centroamérica (Autoridad del Canal de Panamá, 2008).

Factores limitantes

Al ser una especie heliófita, su regeneración dentro del bosque es escasa. El establecimiento de plantaciones no se debe realizar en altitudes mayores a 700 metros, ni en climas muy húmedos (Autoridad del Canal de Panamá, 2008).

COMERCIALIZACIÓN DE *DALBERGIA RETUSA*

La mayoría de la madera del Cocobolo proviene de Nicaragua, aunque ya es difícil obtenerla en ese mercado debido a que la están llevando directamente al mercado Chino, cuando se logra a muy altos costos. La mayor parte la madera procedente de Nicaragua ingresa de manera ilegal (Rivera & Viquez, 2010).

Según lo que menciona Navarro *et. al.* (2009), citado por Rivera y Víquez (2010) el cocobolo es una de las especies que se trasiega más frecuentemente, tanto legal como ilegal, entre la frontera de Costa Rica y Nicaragua, tanto en Peñas Blancas como en Los Chiles.

La mayoría del comercio ilegal de madera, se da en aquellos sitios fronterizos donde no existe control por parte de las autoridades (Rivera & Víquez, 2010).

Entre Costa Rica y Panamá no existe registro de transporte de cocobolo. La mayoría del comercio ilegal de madera, se da en aquellos sitios fronterizos donde no existe control por parte de las autoridades. Las poblaciones *Dalbergia retusa* no son estables y son ecológicamente vulnerables en Costa Rica, lo que no permiten su comercialización y por ende afecta su conservación, protección y manejo, debido a las políticas nacionales e internacionales (Rivera & Víquez, 2010).

El precio promedio de la madera de esta especie en Costa Rica en 1995 era de US\$31.94/m³ en pie y US\$47.91/m³ en el patio del bosque. En el mismo año, en EEUU el precio de tablilla machihembrada de 2 1/4" y 3 1/4" por 1/2" y longitud variada era de \$9.95 por pie cuadrado, donde la mayoría de la madera era proveniente de Nicaragua y Costa Rica por presentar mejores características en las propiedades de la madera que la de otros lugares (Cordero & Boshier, 2003).

De un análisis realizado de los permisos autorizados por parte del SINAC para el aprovechamiento de Cocobolo del año 2011 al mes de junio del 2017, se aprecia que hubo un incremento en el volumen autorizado a partir del año 2013, ascendiendo a los 484,4 m³ de años anteriores (2011 y 2012) donde el volumen autorizado no sobrepasó los 100 m³ (Figura 1). Los permisos que registraron mayor volumen autorizado en el 2013 fueron inventarios forestales (IF) y ampliación de vía (AM), seguido por permisos pequeños (PP1) y plantaciones forestales (PF). En los años posteriores el volumen autorizado desciende, sin embargo superan hasta tres veces los volúmenes autorizados antes del año 2013.

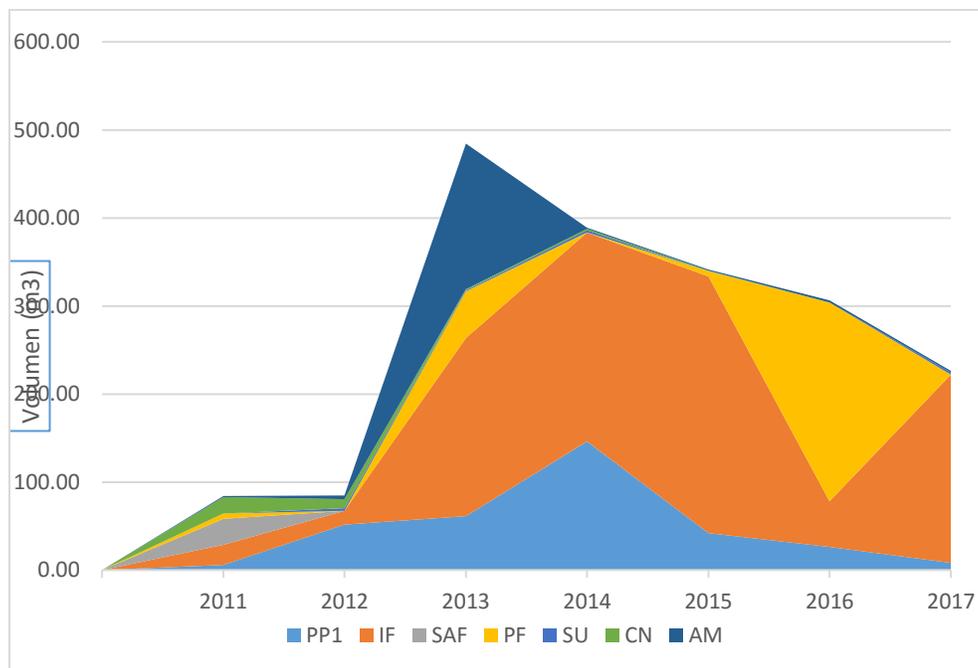


Figura 2. Volumen autorizado para aprovechamiento de la especie *Dalbergia retusa* por parte SINAC para el periodo 2011-2017, según los distintos tipos de permisos de aprovechamiento.

Los permisos otorgados bajo la modalidad de inventarios forestales son considerablemente elevados (más de 200 m³) para los años 2013, 2014, 2015 y 2017. Importante resaltar que en el caso del 2017 solamente se contabilizan 6 meses del año, y además que en el año 2016 donde no se registraron autorizaciones considerables por inventarios forestales, sobresalieron las autorizaciones por certificados de origen de plantaciones forestales (Figura 1).

También sobresalen los permisos pequeños (PP1) autorizados en el 2014, ya que el volumen supera los 146,0 m³ y la cantidad de permisos fue de 39, para un total de 97 árboles aprovechados (Figuras 1, 2 y 3). Dado que dichos permisos pueden tener un máximo de 10 árboles por permiso, es correcto el número de árboles autorizados para el 2014, sin embargo el volumen autorizado implicaría un promedio por árbol autorizado de 1,5 m³, lo que asumiría árboles de Cocobolo de más de 40 cm de diámetro de más de 10 metros de altura, situación poco probable para la especie.

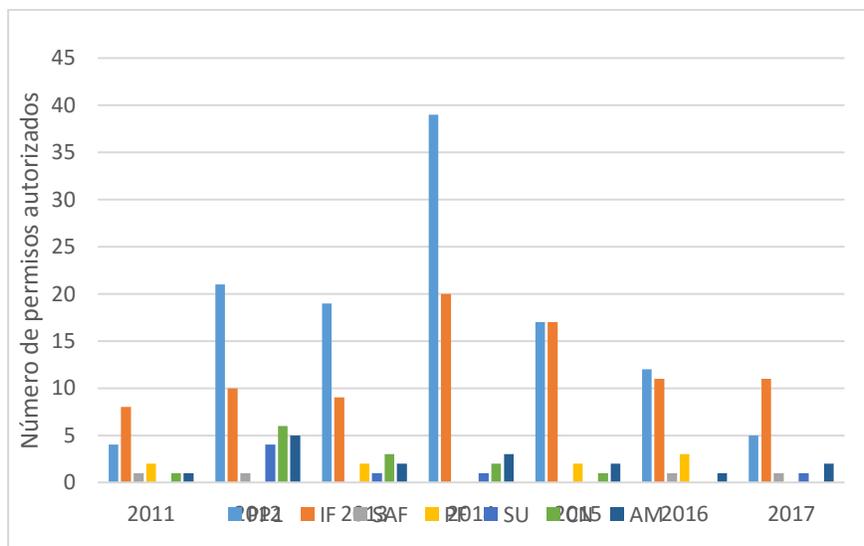


Figura 3. Número de permisos autorizados para aprovechamiento de la especie *Dalbergia retusa* por parte SINAC para el periodo 2011-2017, según los distintos tipos de permisos de aprovechamiento.

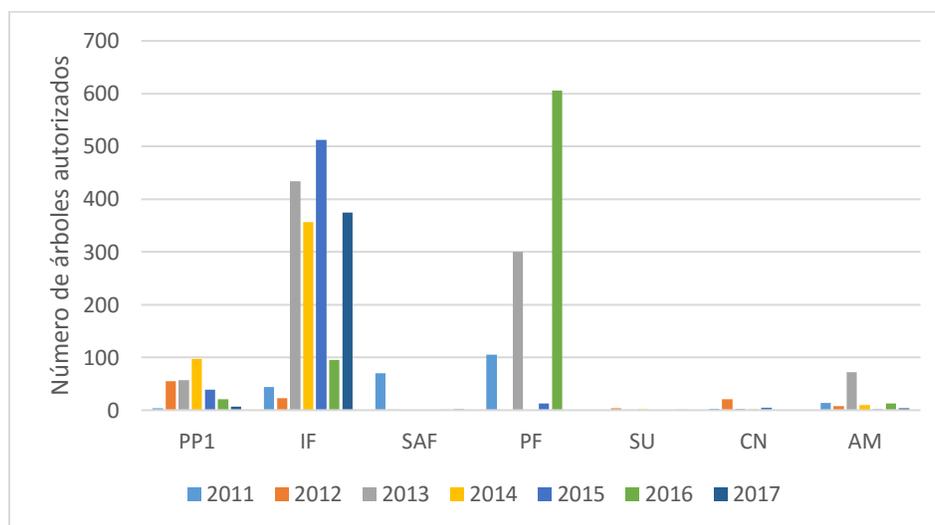


Figura 4. Número de árboles autorizado para aprovechamiento de la especie *Dalbergia retusa* por parte SINAC para el periodo 2011-2017, según los distintos tipos de permisos de aprovechamiento.

Como es de esperar, los permisos bajo las modalidades de inventarios forestales (IF) y plantaciones forestales (PF) son las que tienen mayor número de árboles autorizados, ya que en el primer caso, si debe realizarse un levantamiento de cada

árbol autorizado y en el caso de las plantaciones forestales se realiza una estimación del número de árboles.

Otro dato que sobresale es el volumen y número de árboles autorizados de Cocobolo en el año 2016 para la modalidad de plantaciones forestales (Figura 3), ya que duplica el número de árboles autorizados en el 2013 para esta misma modalidad.

Por el comportamiento irregular del volumen autorizado, número de permisos otorgados y número de árboles autorizados para aprovechamiento, existen dudas sobre la trazabilidad y seguimiento que pueda dar el Estado a los permisos de corta, ya que se podrían dar irregularidades en cuanto a los permisos otorgados. Sin embargo, siempre existe la posibilidad de verificar esta información y mejorar los sistemas de control por parte de SINAC.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE *DALBERGIA RETUSA*

El estado de conservación de *Dalbergia retusa* es un tema ha sido estudiado y discutido en varias ocasiones en los últimos 20 años, quienes han abordado aspectos como categorización, demografía y explotación.

A continuación se presenta un resumen de las principales conclusiones planteadas por los autores:

Jiménez (1993, 1998)

Este autor define el Cocobolo como una "Especie Amenazada", con un alto riesgo de pasar a la categoría de "En peligro de extinción", pues sus poblaciones han disminuido drásticamente.

Quesada & Quirós (2003); Quesada (2004a)

En este estudio realizado en la Sub-Región Nicoya (Área de Conservación Tempisque), con un área de 64 698 ha, se muestreó un total de 2 236,78 ha con el fin de estimar la población de, entre otras especies, *Dalbergia retusa*. Se midieron todos los individuos de Cocobolo con un diámetro ≥ 5 cm Dap.

Algunos datos y conclusiones importantes obtenidas por los autores se presentan a continuación:

- Para el área de estudio se estimó una abundancia de 0.033 individuos/ha, que a la vez significa 1 individuos cada 30.3 ha, y un valor esperado de la población de 2 135 individuos.

Cuadro 1. Abundancia de *Dalbergia retusa* (2236,7 ha de muestreo) en la Sub-Región Nicoya, Área de Conservación Tempisque; 2003.

Especie N Total	Abundancia (n/ha)	Valores esperados de la población	ha/árbol
75	0,033	2 135	30,3

- En un grupo de ocho especies, todas consideradas con amenaza de extinción o al menos con poblaciones reducidas [*Albizia niopoides* (Fabaceae/Mim.), *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae), *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Ceiba pentandra* (Malvaceae), *Dalbergia retusa* (Fabaceae/Pap.), *Hymenaea courbaril* (Fabaceae/Caes.) y *Sideroxylon capiri* (Sapotaceae), el Cocobolo fue la especie que presentó la población con la menor cantidad de individuos, por lo que se considera con mayores problemas para mantener un germoplasma estable que le permita adaptarse a cambios por la presión ejercida por actividades como el aprovechamiento maderable.

Cuadro 2. Abundancias y valores esperados de población para ocho especies forestales, en bosques secundarios de la Sub-Región Nicoya-ACT. 2003.

Especie	N total	n/ha	Valores totales esperados de la población (15 048 ha)
<i>Albizia niopoides</i>	23	0,069	1038
<i>Anacardium excelsum</i>	104	0,311	4680
<i>Astronium graveolens</i>	103	0,308	4635
<i>Cedrela odorata</i>	51	0,153	2302
<i>Ceiba pentandra</i>	33	0,099	1490
<i>Dalbergia retusa</i>	38	0,114	1715

<i>Hymenaea courbaril</i>	122	0,365	5492
<i>Sideroxylon capiri</i>	50	0,15	2257
Total	524		23609

Cuadro 3. Abundancias y valores esperados de la población de *Dalbergia retusa* en bosques de galería de la Sub-Región Nicoya, ACT. 2003.

N Total (en 162.1 ha muestreadas)	n/ha	Valores totales esperados de la población (2150 ha de bosques de galería)
4	0,250	54

- Entre los ecosistemas muestreados, el bosques de galería correspondió al ecosistemas donde la especie registró la menor abundancia, 0.025 ind./ha, lo que indica que es el ecosistema donde la especie se encuentra en mayor riesgo de desaparecer, ya que no mantienen poblaciones suficientemente grandes para intercambio genético que le permitiría adaptarse a los cambios climáticos, enfermedades u otros factores que puedan influenciar negativamente la permanencia de sus poblaciones.
- En los bosques de galería la especie resultó poco frecuente, con una regeneración casi nula. La casi ausencia de árboles adultos hace suponer la sobre-explotación a que fue sometida en el pasado, por ser una madera de alto valor comercial.

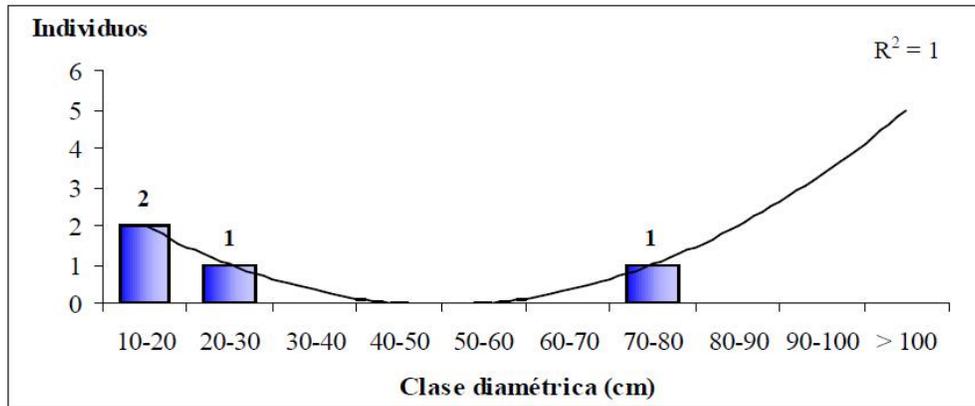


Figura 5. Distribución diamétrica de *Dalbergia retusa* en 162,1 ha de bosques de galería, para la Sub-Región Nicoya-ACT. 2003. (Fuente: Quesada & Quirós, 2003)

Cuadro 4. Abundancias y valores esperados de la población del Cocobolo en potreros arbolados de la Sub-Región Nicoya, ACT. 2003.

N Total (en 47 500 ha muestreadas)	n/ha	Valores totales esperados de la población (47 500 ha de potreros arbolados)
33	0,019	902

- En potreros arbolados la regeneración es escasa, sobre todo por la compactación y pastoreo de los suelos, lo que hace casi imposible la germinación de las semillas o bien el crecimiento de plántulas. En estos ecosistemas la especie presenta baja regeneración, con pocos individuos en clases diamétricas mayores a los 50 cm debido a su explotación. Es una población con problemas serios de recuperación dado a que su crecimiento es muy lento; la presencia de algunos individuos en áreas abiertas se debe a la capacidad que presenta la especie para rebrotar después de incendios forestales, por lo que su estado fitosanitario no es el más apto para garantizar la supervivencia de sus poblaciones bajo estas circunstancias.

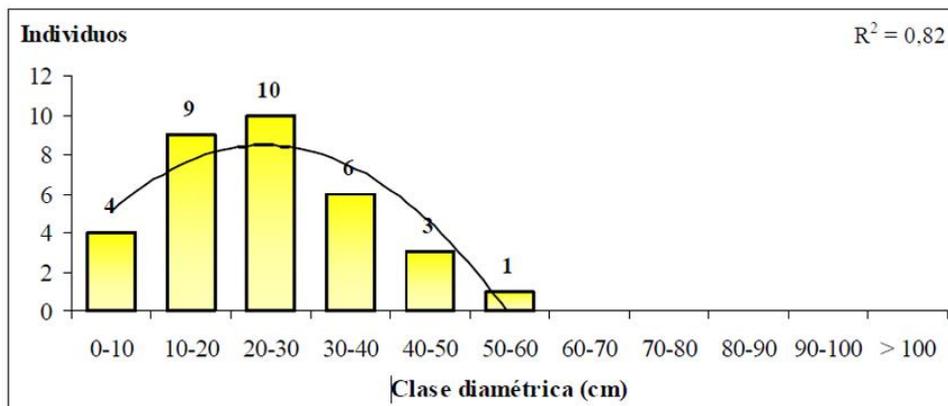


Figura 6. Distribución diamétrica de *Dalbergia retusa* en 1740,6 ha de potrero arbolado, para la Sub-Región Nicoya, ACT. 2003. (Fuente: Quesada & Quirós, 2003)

Cuadro 5. Abundancias y valores esperados de la población del Cocobolo en bosques secundarios de la Sub-Región Nicoya, ACT. 2003.

N Total (en 333.98 ha muestreadas)	n/ha	Valores totales esperados de la población (15 0480 ha de bosque secundario)
38	0,114	1715

- *Dalbergia retusa* es una especie que regenera bien, sin embargo su crecimiento es lento, por lo que es escasa o nula a partir de los 30 cm de Dap; la presencia de individuos de diámetros mayores a 50 cm, se debe a que son individuos remanentes de aprovechamientos efectuados en el pasado.

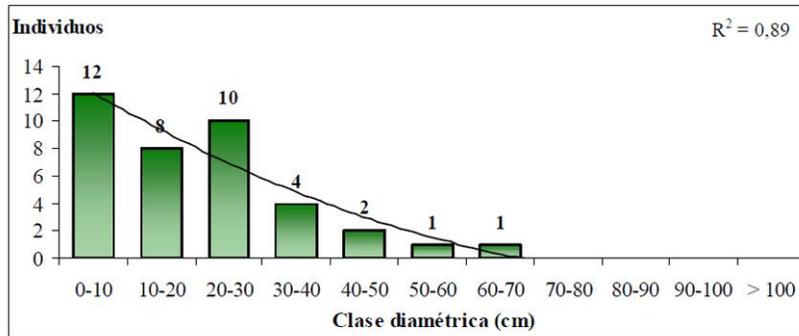


Figura 7. Distribución diamétrica de *Dalbergia retusa* en 333,98 ha de muestreo para bosques secundarios de la Sub-Región Nicoya-ACT. 2003. (Fuente: Quesada & Quirós, 2003)

- De las ocho especies evaluadas en este estudio, *Dalbergia retusa* es la que presenta las condiciones más precarias, en las variables evaluadas. Esta situación se evidencia en la distribución diamétrica y en los valores de abundancia, la cual varía entre 0,010 y 0,001 ind./ha, con estas abundancias pocas especies podrían mantener su presencia en forma sostenida en un ecosistema.

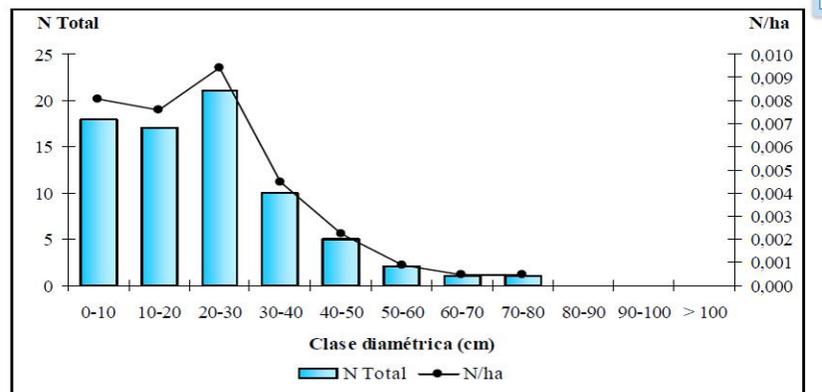


Figura 8. Distribución diamétrica de *Dalbergia retusa* (en 2236,7 ha de muestreo) y por ha, para la Sub-Región Nicoya-ACT. 2003. (Fuente: Quesada & Quirós, 2003)

- La abundancia de individuos por clases diamétricas es heterogénea, con 0,010 a 0,001 individuos/ha.
- A partir de la clase diamétrica 30-40, el número de individuos por hectárea se reduce abruptamente y se muestra que a partir de la clase diámetro 80-90 no se registran individuos, lo que muestra que los individuos de diámetros grandes han sido eliminados de los bosques.
- En clases inferiores se presentan bajas proporciones de individuos.
- Los pocos y centenarios individuos de *Dalbergia retusa*, de diámetros grandes fueron eliminados de los bosques, aspecto que se aprecia con el gran vacío que se tiene en la Figura anterior, donde se da ausencia de árboles a partir de la clase 80-90. Aunque en las restantes clases existen individuos, están en proporciones bajas.
- Los ecosistemas con condiciones más favorables para el Cocobolo son los bosques secundarios, aunque los estados juveniles no se presentan en grandes cantidades. La producción de semillas es abundante en la época de producción, pero esto no está garantizando el éxito de la especie, ya que factores externos contribuyen a que los juveniles desaparezcan poco tiempo después de germinar, por causas como el fuego, el pastoreo y las chapeas.
- La tala excesiva, la compactación del suelo, el sobre pastoreo, las quemas y la erosión son factores que han provocado la pérdida de cobertura boscosa del área en estudio, especies forestales como Cocobolo muestran poblaciones muy fragmentadas en la actualidad y propensas a desaparecer de la zona si no se toman medidas de protección de manera inmediatas. Su abundancia así lo demuestra, con una abundancia de 0,033 árboles por hectárea, un valor que la califica como raras en la zona.
- Su regeneración es decadente y la falta de individuos en las clases superiores agrava su situación ya que, son los individuos fértiles capaces de reproducir la especie, esto produce un faltante en la regeneración, un fraccionamiento en las clases diamétricas intermedias y una pérdida de intercambio genético importante, debido a que los árboles explotados son los individuos con mejores características fenotípicas y genotípicas (portadores), encontrándose en el campo árboles remanentes dañados y malformados que solo producen el detrimento de sus poblaciones.
- En áreas de potrero la situación es aún peor, se encuentran individuos aislados, sin capacidad de regenerar y con una baja capacidad de intercambiar material genético con otras especies ya que su lejanía con otros individuos lo dificulta. Esto se debe a la facilidad que da la ley para que sea aprovechada la especie para utilizar su madera y como estrategia para expandir las áreas de pastoreo sin tomar en cuenta los factores antes mencionados.
- En la Subregión de Nicoya, la especie se localiza dos áreas protegidas por el estado, sin embargo, su abundancia es muy baja, esto no permite tener una

población lo suficientemente efectiva para lograr que sus poblaciones se mantengan a través del tiempo.

- Este documento concluye que la población de esta especie es crítica, especialmente por la baja abundancia de individuos por hectárea. Se menciona que la especie se registra bajo un paisaje de bosques fraccionados y muy dispersos, fuertemente afectados por actividades humanas, como los incendios y el aprovechamiento de diferentes productos. Finalmente recomienda para el área en estudio (Área de Conservación Tempisque, Sub-Región Nicoya), declarar en veda a *D. retusa*.

Quesada (2004b)

En esta nota técnica el autor define el Cocobolo como "Especie en peligro de Extinción". Se indica que la industria forestal ha empleada desde hace muchos años especies como el Cocobolo por la belleza de su madera, lo que ha provocado que la especies se escasee.

Estrada, Rodríguez & Sánchez (2005)

Para Costa Rica, este estudio define *Dalbergia retusa* bajo la Categoría de Conservación "En Peligro (EN)", con base en los criterios B, C, a.

Se indica que en nuestro país la especie registra un área de extensión de 13 697.7 km², el hábitat disponible se ha reducido en un 61.5 %, tiene un índice de explotación de 2 (especie explotada y rara), el 6.2 % de su área de extensión se encuentra en terrenos protegidos por el Estado, su ámbito de distribución altitudinal es de 0-700 msnm y registra 43 ejemplares distintos depositados en los herbarios nacionales.

Se argumenta que la especie se define en la categoría de conservación "En Peligro" debido a la alta reducción de su hábitat, al alto índice de explotación (índice estimado al establecer la relación explotación y abundancia de la especie) y debido al poco resguardo de la especie en áreas de protección absoluta propiedad Estatal.

Rivera & Víquez, 2010

En este estudio se planteó definir el estado poblacional del Cocobolo y su comercio en Costa Rica, con el fin de establecer pautas de conservación, manejo y uso sostenible

Algunos datos y conclusiones importantes obtenidas por los autores se presentan a continuación:

- La mayoría de la madera del Cocobolo utilizado en Costa Rica proviene de Nicaragua, aunque la mayoría aparentemente es importado de manera ilegal.

- Se identificaron fallas y vacíos en la gestión del recurso forestal por parte del Estado, a cargo de su ente regulador: MINAET-SINAC, por lo que se recomienda que el comercio de la especie sea regulada hasta que los vacíos legales y administrativos sean subsanados y se garantice su manejo y uso sostenible.
- Se recomienda integrar a *Dalbergia retusa* al cuadro de vedas del país debido a que se deben realizar estudios genéticos para determinar la viabilidad de la especie.
- Se recomienda incluir la especie en el Apéndice III de la CITES con el fin de mejorar los mecanismos de control a nivel internacional.
- El Cocobolo es una especie de lento crecimiento, con pocas plantaciones establecidas, por lo que su comercio podría poner en peligro sus poblaciones naturales.
- Factores como la tala excesiva, sobrepastoreo, quemas y otros factores han contribuido con la pérdida de cobertura boscosa del área de distribución del Cocobolo, por lo que presenta poblaciones muy fragmentadas y podrían desaparecer como poblaciones estables si no se toman medidas de protección inmediatas.
- Por ser una especie utilizada tanto en el comercio nacional como internacional se considera que sus poblaciones son vulnerables y podrían tener alta probabilidad de amenaza de extinción o presentar poblaciones reducidas y vulnerables, por lo que, si no se controla la extracción y se llevan a cabo programas de conservación "*in situ*" éstas podrían estar en riesgo (Jiménez 1999; citado por Rivera & Viquez, 2010).
- La clase diamétrica 10-19.9 cm registra la mayor cantidad de individuos, clases superiores reducen paulatina y significativamente el número de individuos hasta que a partir de la clase 40-49.9 cm los individuos son muy escasos. Actualmente los individuos adultos en promedio no sobrepasan los 40 cm. Se considera rara a los 70 cm (Jiménez 1998, Flores y Obando 2003; citado por Rivera & Viquez, 2010), sin embargo, se han registrado individuos de hasta casi 110 cm.
- La mayoría de los individuos se registran en áreas de uso antrópico, tales como orillas de calles y caminos, en potreros arbolados y en charrales y tacotal, en tanto en bosques secundarios y maduros la abundancia de individuos es menor

UICN (2017)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) determinó desde 1998 a *Dalbergia retusa* como una especie Amenazada, bajo la categoría de Vulnerable (VU), según los criterios A1acd.

Por definición se considera a una especie como Vulnerable (VU) cuando está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Los criterios que sustentan la categoría de VU se describen a continuación:

A. Reducción en el tamaño de la población basado en cualesquiera de los siguientes puntos:

1. Una reducción en la población observada, estimada, inferida o sospechada 50% en los últimos 10 años o tres generaciones, cualquiera que sea el período más largo, donde se puede demostrar que las causas de la disminución son claramente reversibles Y entendidas Y que han cesado; basadas (y especificando) en cualesquiera de los siguientes:

(a) observación directa

(c) una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat

(d) niveles de explotación reales o potenciales

UICN señala que las principales amenazas de la especie han sido la explotación intensa de su madera y que las áreas donde la especie antes estaba distribuida están casi completamente agotadas, siendo más notable en Costa Rica. El hábitat ha sido explotado durante 400 años y las reducciones continuas han sido causadas por la ganadería y la quema.

ANÁLISIS ACTUAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Información de la especie

- Distribución mundial: México y Guatemala, El Salvador, y entre Nicaragua y Colombia (Zamora, 2010).
- Área de extensión o extensión de la presencia en Costa Rica: 13 387.4 km²
- Área de hábitat disponible o área de ocupación en Costa Rica: 6 334 km²
- Área en categoría de protección en Costa Rica: 1 238.2 km²
- Reducción del área de extensión o disminución inferida en Costa Rica: 52.7 %
- Área protegida en Costa Rica: 9.2 %
- Distribución altitudinal en Costa Rica: 0-700 ms.n.m.
- Número de especímenes registrados en Costa Rica: 100 (Fuente: Herbarios CR y MO)
- Explotación: la especie se define con un significativo "Índice de explotación", calculado en 2 según metodología Estrada *et al.* (2005), y que fue estimada al establecer la relación entre el concepto de especie "Explotada" y el de abundancia definida como "Rara". Este valor podría sugerir que el Cocobolo ha sufrido una importante reducción poblacional, incluso quizá agravado en

los últimos años, al menos en la población reproductiva (individuos adultos con diámetros grandes).

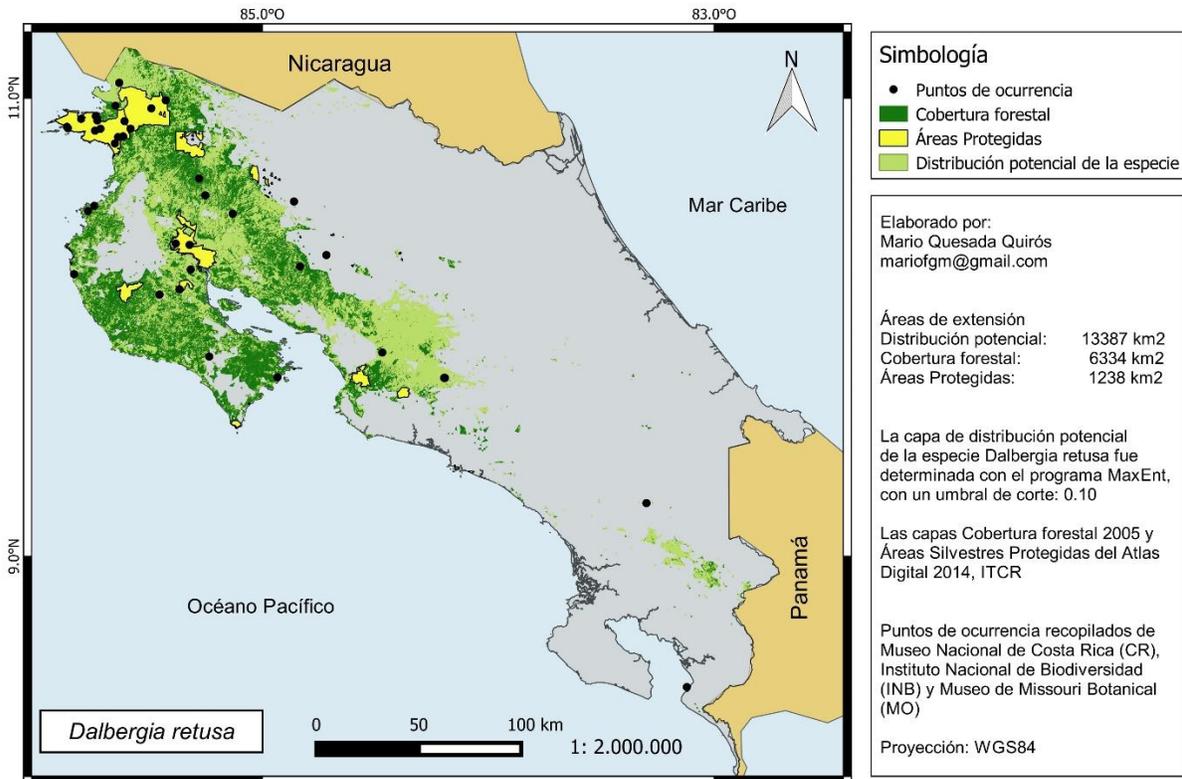


Figura 9. Mapa actual de Distribución potencial de *Dalbergia retusa* (Elaborado por Mario Quesada)

Categoría de Conservación

Según metodología UICN (versión 3.1)

Categoría de Conservación a nivel regional: **Vulnerable (VU)**

Criterios: **VU A2cd**

Discusión

Dalbergia retusa se clasifica preliminarmente en la categoría de conservación **En Peligro (EN)** con base en el criterio A, que se refiere a la "Reducción del tamaño poblacional", en este caso definido a partir de la "reducción del área de extensión de presencia" que para el Cocobolo fue estimada en 52.7 %, disminución

posiblemente acrecentada en los últimos "10 años o tres generaciones" [subcriterio 2c] y que aún no han cesado, debido a la expansión agrícola y a la deforestación de su área de extensión. A la vez, por la significativa "Reducción del tamaño poblacional" considerando que la especie se ha definido con un alto Índice de Explotación (Estrada *et al.* (2005), lo que significa una alta reducción de su población, quizá sospechada en $\geq 50\%$ en los últimos 10 años o tres generaciones, al menos en los individuos reproductivos o adultos) [subcriterio 2d].

Sin embargo, la anterior categorización sólo evalúa parte del área de extensión de la especie (categorización regional), sin considerar que la existencia de poblaciones coespecíficas fuera de la región evaluada reducen el riesgo de extinción del taxa (no se evalúan poblaciones fuera de Costa Rica), ya que podrían ejercer un "efecto de rescate". Es por eso, que la categoría se cambia a un nivel inferior, siendo la categorización final definida como Vulnerable (VU).

También, se debe considerar que la especie presenta una limitada y fragmentada área de extensión potencial, superficie estimada en 6 334 km² y un bajo porcentaje de área de extensión localizado en zonas protegidas por el Estado, proporción estimada en 9.2%.

Por otro lado, aspectos positivos para la especie son su significativo rango de distribución mundial y altitudinal, este último registrado en Costa Rica entre 0-700 ms.n.m., y que evidencia adaptabilidad altitudinalmente de la especie, que la especie actualmente tiende a ser frecuente en categorías inferiores (brinzales y latizales), que indica buena regeneración y que su población podría resultar saludable siempre y cuando hayan árboles madre proveedores de semillas, y que la especie, por su característica de heliófita durable, se adapta bien a vegetación perturbada, que por cierto, resulta muy frecuente en su área de distribución.

Según metodología Estrada et al. (2005)

Categoría de Conservación: **En Peligro (EN)**

Criterios: **B, C, a**

Discusión

La categoría de conservación "En Peligro" asignado a *Dalbergia retusa* fue determinado con base en el criterio determinante C. Este criterio expresa para la especie un alto "Índice de explotación", calculado en 2, y que considera la relación establecida entre explotación (especie "Explotada") y abundancia (especie "Rara").

También, es importante señalar para la especie que la "Reducción del hábitat", estimada en 52.7%, es significativa, y que la proporción de Área de extensión

estrictamente "Protegida por el Estado", estimada en 9.2%, es baja, valores cercanos a una especie definida como "En Peligro"

RESUMEN: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL COCOBOLO

Cuadro 6. Estado de Conservación de *Dalbergia retusa* según diferentes fuentes de información.

Año	Categoría de Conservación	Criterios de categorización	Fuente o metodología usada	Comentarios
1998	"Especie Amenazada", con un alto riesgo de pasar a la categoría "En peligro de extinción"		Jiménez (1998)	El autor evalúa el estado de conservación de la especie, sin embargo, no se apega a una metodología específica, por lo que la categorización es un tanto subjetiva, aunque podría considerarse bastante válida y cercana a la realidad por derivarse de un especialista en el tema
2003, 2004a	El documento no categoriza la especie		Quesada & Quirós (2003); Quesada (2004a)	Estudio regional de la especie que fue realizado en la subregión de Nicoya, Área de Conservación Tempisque (ACT). La población de esta especie es crítica, se registra bajo un paisaje de bosques fraccionados y muy dispersos, fuertemente afectados por actividades humanas. Es una especie rara y se propone declarar en veda para la Subregión Nicoya.
2004b	En Peligro de Extinción		Quesada (2004b)	Nota técnica donde el autor define el Cocobolo como "Especie en Peligro de Extinción", sin embargo, esta definición no se basa en la aplicación de una metodología específica
2005	En Peligro (EN)	B, C, a	Estrada <i>et al.</i> , 2005	

2010	El documento no categoriza la especie		Rivera & Víquez, 2010	Recomienda establecer veda en Costa Rica. Incluirla en el Apéndice III de CITES
Análisis actual (2017)	Vulnerable (VU)	VU A2cd	(Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1; Directrices para Emplear los Criterios de la Lista Roja de la UICN a Nivel Nacional y Regional, Versión 3.0	
Análisis actual (2017)	En Peligro (EN)	B, C, a	Estrada, Rodríguez & Sánchez (2005)	

MARCO LEGAL NACIONAL E INTERNACIONAL ASOCIADO AL APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL COCOBOLO

Actualmente, la extracción de cocobolo en Costa Rica no tiene ninguna restricción específica.

MARCO REGULATORIO

LEY FORESTAL N° 7575

Artículo 20.- Plan de manejo del bosque

Los bosques podrán aprovecharse solo si cuentan con un plan de manejo que contenga el impacto que pueda ocasionar sobre el ambiente. La Administración Forestal del Estado lo aprobará según criterios de sostenibilidad certificados de previo, conforme a los principios de fiscalización y los procedimientos que se establezcan en el reglamento de la presente ley para ese fin.

Al aprobarse el plan de manejo en bosque, se tendrá por autorizada su ejecución durante el período contemplado en él, sin que sea necesario obtener periódicamente nuevas autorizaciones para el aprovechamiento.

Artículo 21.- Regentes forestales

Los planes de manejo forestal deberán ser elaborados por un profesional en ciencias forestales, incorporado a su colegio. La ejecución estará a cargo de un regente forestal, quien tendrá fe pública y será el responsable de que se cumplan. Para ello, deberá depositar una póliza satisfactoria de fidelidad. Ambos funcionarios responderán por sus actuaciones en la vía penal y solidariamente en la civil.

La relación entre el Colegio de Ingenieros Agrónomos y los regentes forestales, así como entre ellos, la Administración Forestal del Estado y las empresas regentadas, se regirá por lo estipulado en esta ley, la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Agrónomos,

No. 7221, del 6 de abril de 1991, y el decreto ejecutivo correspondiente.

Para realizar su labor fiscalizadora sobre los regentes forestales, el Colegio de Ingenieros Agrónomos contará con los recursos asignados en el inciso h) del artículo 43 de esta ley y con las cuotas que establezca ese Colegio, las cuales pagará el regente por el ejercicio de esa actividad.

Se les prohíbe a los funcionarios públicos que gocen de la dedicación exclusiva o la prohibición, elaborar o firmar planes de manejo, inventarios, estudios industriales y de impacto ambiental, excepto cuando los efectúen para actividades personales.

Artículo 27.- Autorización para talar

Solo podrán cortarse hasta un máximo de tres árboles por hectárea anualmente en terrenos de uso agropecuario y sin bosque, después de obtener la autorización del Consejo Regional Ambiental. Si la corta sobrepasare los diez árboles por inmueble, se requerirá la autorización de la Administración Forestal del Estado.

Artículo 28.- Excepción de permiso de corta

Las plantaciones forestales, incluidos los sistemas agroforestales y los árboles plantados individualmente y sus productos, no requerirán permiso de corta, transporte, industrialización ni exportación. Sin embargo, en los casos en que antes de la vigencia de esta ley exista un contrato forestal, firmado con el Estado para recibir Certificados de Abono Forestal o deducción del impuesto sobre la renta, la corta deberá realizarse conforme a lo establecido en el plan de manejo aprobado por la Administración Forestal del Estado.

Artículo 31.- Permiso para trasegar madera

Para sacar de la finca hacia cualquier parte del territorio nacional, madera en trozas, escuadrada o aserrada, proveniente de plantaciones forestales, se requerirá un certificado de origen expedido por el regente forestal o el Consejo Regional Ambiental de la zona. En caso de que este documento sea expedido por el regente forestal, la copia deberá contar con el sello de recibido de la Administración Forestal del Estado.

Esa Administración comunicará a la municipalidad de origen los permisos de aprovechamiento y los certificados de origen aprobados.

Antes de extender el permiso, el regente forestal o el Consejo Regional Ambiental deberá constatar que los medios de transporte por utilizar para el traslado de la madera, cumplen con las regulaciones de pesos y dimensiones vigentes para el trasiego de carga por vías públicas.

Artículo 33.- Áreas de protección

Se declaran áreas de protección las siguientes:

- a) Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal.
- b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.
- c) Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados.
- d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.

Artículo 34.- Prohibición para talar en áreas protegidas

Se prohíbe la corta o eliminación de árboles en las áreas de protección descritas en el artículo anterior, excepto en proyectos declarados por el Poder Ejecutivo como de conveniencia nacional.

Los alineamientos que deban tramitarse en relación con estas áreas, serán realizados por el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

Artículo 56.- movilización de madera

No se podrá movilizar madera en trozas, escuadrada ni aserrada proveniente de bosque ni de plantación, si no se cuenta con la documentación respectiva.

DECRETO 25721-MINAE. REGLAMENTO A LA LEY FORESTAL

Artículo 14:

Para el aprovechamiento maderable de los bosques será necesario la elaboración de un plan de manejo siguiendo los criterios de sostenibilidad oficialmente aprobados, el cual podrá ser tramitado de acuerdo con los siguientes procedimientos. En primer término el titular del plan de manejo puede optar por conseguir que el mismo sea sometido al Sistema de Certificación Forestal, a través de la participación de un Certificador Forestal debidamente acreditado por la A.F.E. En este caso el Certificador Forestal, una vez garantizado a la A.F.E. que el plan de manejo cumple con todos los requisitos legales y técnicos, por medio del interesado solicitará la aprobación del plan de manejo, a la Oficina Sub-Regional del A.C. que corresponda, la cual será emitida, una vez corroborado el cumplimiento de los requisitos básicos

establecidos en el artículo 90. Corresponderá a la A.F.E. aprobar la recomendación del certificador. En caso de rechazo la A.F.E. deberá emitir una resolución razonada en un plazo de ocho (8) días hábiles que indique las razones técnicas de su desaprobación. La certificación del aprovechamiento la emitirá el certificador una vez concluidas las labores dentro del bosque y donde se compruebe que el bosque fue aprovechado cumpliendo con los principios, criterios e indicadores recomendados por la CNCF. Una copia de la certificación deberá entregarse al A.C. que corresponda.

Artículo 22:

El regente será el responsable de que las personas físicas o jurídicas que se dediquen a las actividades descritas en el artículo 20 de la Ley, cumplan con lo establecido en los planes de manejo aprobados por la A.F.E. Las recomendaciones y observaciones del regente durante la fase de ejecución tendrán carácter de obligatoriedad para la persona física o jurídica que lo contrató, así como para las personas involucradas en la operación del plan.

Artículo 30: Del transporte de los productos forestales provenientes de plantaciones y sistemas agroforestales.

En el certificado de origen a que se refiere el artículo 31 y 55 de la Ley Forestal deberá certificarse la existencia de una plantación forestal o un sistema agroforestal en determinada finca, e indicarse el área plantada, el número de árboles, las especies, la ubicación, el nombre del propietario o propietaria. Este certificado único para cada finca, o área a explotar, será expedido por una única vez previo a la movilización de la madera ya sea en troza o aserrada y deberá entregarse copia a la A.F.E. Para efectos de control en el transporte una vez entregada la copia del Certificado de Origen a la A.F.E., el propietario o propietaria tendrá derecho sin ningún requisito adicional y en el acto, a un número proporcional de guías de transporte de acuerdo al área reforestada ó volumen a extraer que serán llenadas por el propietario o propietaria cada vez que transporte madera, y deberán ser entregadas al centro de industrialización primaria para respaldar la procedencia. La A.F.E. vía resolución administrativa establecerá los requisitos mínimos que deberá contener la guía de transporte.

Toda persona física o jurídica que tenga integrada su materia prima proveniente de plantaciones forestales o sistemas agroforestales a una industria forestal, podrá acogerse si lo desea a un sistema alternativo para las guías de transporte. Este sistema consiste en un emblema permanente en forma de triángulo que debe colocarse en la parte trasera de la carga. El director del A.C. en acuerdo con los productores o productoras, establecerán las características que contendrá y el número de identificación requerido para cada productor o productora. La elaboración y costo del emblema correrá por cuenta del administrado.

Artículo 31:

Para movilizar madera en troza, en bloc o escuadrada, no comprendidos en el artículo anterior, deberá contarse con un distintivo y una guía de transporte emitida por la A.F.E., por el regente, por el encargado de la Municipalidad o el Consejo Regional Ambiental cuando corresponda. La A.F.E. vía resolución administrativa establecerá los requisitos mínimos que deberá contener la guía. Será responsabilidad del A.C., del Regente, del profesional forestal, del responsable de la municipalidad y del Consejo Regional Ambiental, según corresponda, la edición y entrega al titular del permiso o plan de manejo de las correspondientes guías, al costo. La guía de transporte únicamente determinará el número de permiso o aprobación del plan de manejo según corresponda, nombre del propietario o propietaria de la finca de la cual proviene. El llenado del resto de la información será responsabilidad del titular del permiso.

Las guías de transporte deberán ser entregadas en la industria que procesará o empatará las trozas, debiendo tener registro de las guías recibidas y con ello respaldar la madera recibida y procesada.

El distintivo para el transporte de madera en troza será un emblema diseñado y confeccionado por la A.F.E., el cual consiste en una bandera de tamaño visible, la que debe adherirse en la parte posterior de la carga, para cada viaje que se realice. En la elaboración del emblema se tomará en consideración elementos que garanticen seguridad en su uso. Para cada A.C. se tendrá designado un color y debe consignarse el nombre del A.C. Este emblema será entregado al costo a los administrados, a los regentes y a los consejos regionales. Las banderas tendrán una numeración para cada A.C. y deberán ser entregadas en la industria que procesará o empatará las trozas. En caso de que no exista disponibilidad de los emblemas a que hace referencia este artículo, no será requisito para el transporte de la madera.

Artículo 32:

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, cuando se transporte madera aserrada deberá respaldarse con una factura autorizada, de venta o de aserrío. Salvo cuando se aserre directamente por el propietario o propietaria de la madera en cuyo caso deberá aportar el certificado de origen que compruebe su legitimidad.

El incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos en este y el anterior artículo facultará a la A.F.E. o a cualquiera de las autoridades públicas que realizan control al decomiso de la madera y del vehículo que transporta la misma, como medio de ejecución del delito, así como proceder a la interposición de la denuncia penal correspondiente.

Se permitirá el transporte de madera aserrada mediante el respaldo de una guía de transporte emitida de conformidad con el artículo 31 de este Reglamento, a aquellas personas o empresas, que transporten madera sin la factura autorizada a que hace referencia el presente artículo, cuando el producto proveniente de un centro de industrialización primaria es llevado a un depósito de madera propiedad de la misma empresa.

DECRETO N° 30918-MINAE-MOPT-SP. Reforma total Decreto que Determina los documentos necesarios para el transporte de la madera por vías públicas terrestres en el territorio nacional.

Artículo 1º.

Los siguientes, serán los documentos necesarios para el transporte de la madera por vías públicas terrestres en el territorio nacional:

Origen	Tipo	Documentación necesaria
Bosque natural*	Madera en troza	Guía de transporte y una placa en cada una de las trozas
Plantaciones forestales	Madera en troza, escuadrada o aserrada	Certificado de origen o la respectiva de Guía, de Transporte de madera emitida por el regente forestal (distintivos de los medios de transporte se aplicarán de acuerdo al artículo noveno de este decreto)
Sistemas agroforestales*	Madera en troza	Guía de transporte y una placa color anaranjada en cada una de las trozas.
Terrenos de uso agropecuario y sin bosque*	Madera en troza	Guía de transporte y una placa color amarillo en cada una de las trozas.
Centro de industrialización primaria, aserraderos portátiles. No aplica para la industria de plantaciones.	Madera en troza escuadrada o aserrada	Factura de compraventa, o del servicio de aserrío debidamente autorizada por la Dirección General de Tributación Directa y con el detalle del impuesto de ventas. La factura deberá identificar claramente al

		<p>comprador y al vendedor de la madera.</p> <p>Si se trata de madera aserrada "in situ", deberá aportar la guía de transporte para madera aserrada más la factura de aserrío, salvo que se trate del propietario de la finca, en cuyo caso debe portar la guía de transporte emitida por la AFE.</p>
--	--	---

Artículo 5º:

La madera que no cuente con la respectiva documentación será decomisada por las autoridades correspondientes. También se decomisará el medio de transporte usado. Ambos serán puestos a la orden de las autoridades del Ministerio del Ambiente y Energía, quienes contarán con un plazo de hasta tres días para realizar la respectiva investigación y si es del caso, ponerlos a la orden de la autoridad judicial competente.

DECRETO N° 38444-MINAE. REGLAMENTO DE REGENCIAS FORESTALES

ARTÍCULO 4º.

Deberán contar con los servicios de un o una regente forestal todas las personas físicas o jurídicas que requieran:

- a.** Ejecutar planes de manejo de bosque.
- b.** Demostrar la procedencia de la madera, mediante la emisión de un certificado de origen, cuando se requiera transportar fuera de la finca los productos provenientes de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y árboles plantados individualmente.
- c.** Establecer y mantener viveros forestales.
- d.** Realizar otras actividades forestales para las cuales la ley exija contar con los servicios de un o una regente forestal.

Podrán también contar con los servicios de un o una regente forestal, las personas físicas o jurídicas que requieran:

- a.** Establecer y manejar dentro del período contractual de proyectos de reforestación y sistemas agroforestales establecidos con recursos del Estado.

- b.** Ejecutar proyectos de protección de bosques y de regeneración natural establecidos con recursos del Estado.
- c.** Aprovechar árboles en terrenos de uso agropecuario sin bosque.
- d.** Establecer plantaciones forestales con recursos propios, realizar raleos y aprovechamiento en plantaciones forestales establecidas con recursos propios y con recursos públicos, así como los proyectos establecidos antes del 27 de abril de 1993.
- e.** Realizar otras actividades forestales.

Artículo 5º.

El presente reglamento será de acatamiento obligatorio para los y las regentes, el Colegio, la Administración Forestal del Estado, la empresa o persona regentada, todas las demás personas físicas o jurídicas, públicas o privadas y los órganos y entes de la Administración Pública que directa o indirectamente tengan relación con la ejecución de actividades forestales que sean objeto de regencia.

Artículo 20.

La relación entre el o la regente y la empresa o persona regentada, será registrada por el Colegio mediante un formulario de regencia forestal. Para estos efectos, deberán utilizarse las fórmulas pre impresas, papel de seguridad u otros medios debidamente señalados por el Colegio, conservando el formato establecido por el Colegio.

Cuando él o la regente haya acordado lo correspondiente a su contratación con la empresa o persona regentada, presentará el formulario al Colegio para su respectivo registro, previo cumplimiento de los requisitos de presentación establecidos por acuerdo de Junta Directiva del Colegio el cual será debidamente publicado en el Diario Oficial La Gaceta.

Deberá presentar el original del formulario debidamente firmado por el o la regente y la empresa o persona regentada. También deberá presentar tres copias del formulario para hacer la inscripción en el Colegio, las cuales deberán estar firmadas en original por el o la regente y la empresa o persona regentada. Cuando se registre esta documentación en el Colegio, se distribuirá de la siguiente manera:

- En caso de que sean fórmulas pre impresas, deberá presentar copia y, cuando corresponda a hojas impresas en papel de seguridad, deberá presentar fotocopia, en ambos casos con firmas originales.
- El original le corresponderá al Colegio; una copia a la AFE; una copia a la empresa o persona regentada y una copia será para el archivo de referencia del o de la regente. Todos estos documentos deberán ser legibles.

Artículo 30.

El o la regente forestal será la persona responsable de que las actividades forestales cuyo seguimiento y supervisión asume, se realicen de acuerdo con la Ley Forestal N° 7575 y su reglamento, la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica N°7221 y su reglamento, las aprobaciones que en su caso otorgue la AFE, los manuales técnico-administrativos para el pago por servicios ambientales, las leyes conexas y cualquier otra norma jurídica que se dicte al respecto. En caso de violaciones a la normativa legal vigente, el o la regente forestal deberá denunciarlas ante la AFE y el Colegio.

Artículo 32.

Las funciones y obligaciones del o de la regente forestal en la ejecución de los planes de manejo o estudios técnicos de plantaciones forestales y los árboles en sistemas agroforestales, cuando se reciben recursos del Estado y su normativa así lo requiera, son las siguientes:

- a. Cumplir con las normas éticas, técnicas, administrativas y legales en la ejecución de los proyectos de reforestación y sistemas agroforestales y velar porque las personas físicas o jurídicas que lo o la contratan, la empresa o persona regentada y las personas involucradas en los proyectos también las cumplan.
- b. Verificar el adecuado establecimiento y mantenimiento de las plantaciones forestales o los árboles en sistemas agroforestales, así como la prevención y control técnico de plagas y enfermedades, la prevención de incendios forestales y demás prácticas silviculturales especificadas en el plan de manejo o estudio técnico, de igual forma documentar la procedencia del material genético.
- c. Verificar, y certificar cuando corresponda, el número de árboles en sistemas agroforestales.
- d. Realizar las modificaciones que amerite el plan de manejo o estudio técnico durante su ejecución de conformidad con la normativa vigente e informar a la empresa o persona regentada, al Colegio y a la AFE.
- e. Realizar el seguimiento, durante la vigencia del formulario de regencia, mediante las visitas de campo que sean necesarias y emitir los informes de regencia correspondientes y las aclaraciones o ampliaciones que se le soliciten o que sean necesarias, dentro de los plazos establecidos.
- f. Justificar las recomendaciones que emita, indicando los criterios técnicos cuando corresponda, en aspectos tales como: otorgamiento o no de incentivos, pago por servicios ambientales o que se continúe o cierre el proyecto, entre otros.
- g. Denunciar las anomalías detectadas ante el Colegio y la AFE, mediante informe regencial que indique entre otros aspectos la ubicación exacta de la anomalía y la descripción concreta de los hechos. El informe respectivo también debe entregarse a la persona o empresa regentada.
- h. En caso de transporte fuera de la finca de madera en trozas, escuadrada o aserrada, emitir el certificado de origen correspondiente.

i. Verificar y certificar cuando corresponda, que las áreas reforestadas corresponden efectivamente a las áreas plantadas, según levantamiento topográfico.

Artículo 36.

Las funciones y obligaciones del o de la regente forestal en la emisión de certificados de origen son las siguientes:

Verificar que la empresa o persona regentada cumpla con las normas vigentes en relación con el origen de la madera y otros productos provenientes de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y árboles plantados individualmente.

b. Emitir el certificado de origen en las plantaciones forestales, incluidos los sistemas agroforestales y los árboles plantados individualmente y sus productos, como requisito previo al transporte, para lo cual debe entregar copia a la AFE.

c. Realizar el seguimiento, durante la vigencia del formulario de regencia, mediante las visitas de campo que sean necesarias y emitir los informes de regencia respectivos de la ejecución del certificado de origen. Entregar a la persona regentada y presentar al Colegio y a la AFE los informes de regencia de avance y cierre de la regencia, según corresponda, y las aclaraciones o ampliaciones que se le soliciten o sean necesarias, dentro de los plazos establecidos.

d. Solicitar a la AFE las placas para el transporte de madera cuando corresponda. La persona o empresa regentada o la persona regente debidamente autorizada mediante el formulario de regencia forestal, podrán retirar las placas de transporte. El procedimiento para la entrega de placas y guías será establecido por la AFE mediante decreto ejecutivo correspondiente.

e. Emitir las guías de transporte en el caso de plantaciones forestales o cuando la normativa así lo establezca.

f. La liquidación de las guías y placas utilizadas será responsabilidad de la persona regente, y la devolución de las guías y las placas no utilizadas, si es del caso, será responsabilidad de quien las haya retirado. Si la persona regente es quien las ha retirado, la devolución será responsabilidad de ésta, salvo que demuestre que se las entregó a la persona o empresa regentada. En el informe de cierre, la persona regente deberá hacer la liquidación de las guías de transporte, tanto de las emitidas por el o la regente, como por la AFE.

g. En caso de que se encuentren anomalías en el uso del certificado de origen y las guías de transporte, el o la regente deberá reportarlas ante el Colegio y la AFE por medio de un informe regencial, donde indicará entre otros aspectos, la ubicación exacta de la anomalía y la descripción de hechos concreta.

Artículo 37.

La ejecución de la regencia en sus diferentes modalidades, se efectuará por medio de visitas al lugar donde se realizan las actividades forestales objeto de la regencia. Se entiende por visita, el tiempo requerido por el o la regente forestal para la

ejecución y cumplimiento de las funciones regencia- les correspondientes, en la totalidad del proyecto que está regentando.

La Junta Directiva del Colegio, mediante acuerdo y por recomendación de la Comisión Permanente de Asuntos Forestales, establecerá el número de visitas mínimas que los y las regentes forestales deberán realizar en las diferentes actividades regenciales, así como; el tiempo mínimo de duración de las visitas según la modalidad. Este acuerdo se publicará en la página web del Colegio y será obligatorio a partir de su publicación, salvo que en el acuerdo se indique una fecha diferente de vigencia.

Artículo 40.

Toda persona regente deberá confeccionar un informe regencial por cada visita que realice al predio, según lo convenido en el formulario de regencia. Para su entrega contará con un plazo de veinte días hábiles después de haber realizado la visita correspondiente. En caso de que se presenten anomalías, solo tendrá cinco días hábiles para entregar los informes a todas las instancias.

Para confeccionar los informes deberá utilizar fórmulas para informes, papel de seguridad respetando los formatos establecidos u otros medios debidamente señalados por el Colegio. Se pueden llenar los informes a máquina de escribir, computadora o manuscrito con letra legible. Tanto la papelería como los formatos establecidos los podrá adquirir en el Colegio. Para la presentación de informes de regencia, bastará la firma del o de la regente forestal.

Cada informe deberá ser entregado a la:

- a. Empresa o persona regentada o su re- presentante.
- b. Fiscalía Ejecutiva del Colegio.
- c. AFE.

Además, deberá incluir el informe en su archivo de referencia, con los respectivos comprobantes de recepción de las partes anteriormente indicadas.

Artículo 41.

El o la regente forestal tendrá fe pública en los informes regenciales, así como en los certificados de origen y en las certificaciones que emita, de acuerdo con lo establecido en la normativa forestal vigente.

En virtud de la fe pública atribuida a los y las regentes forestales, la información consignada en los informes regenciales, en los certificados de origen y en las certificaciones que emitan gozará de la presunción legal de veracidad, por lo que las actuaciones que la AFE deba realizar a partir de tales documentos, deberán ser realizadas con su sola presentación.

Artículo 49.

Los y las regentes forestales deberán elaborar las certificaciones, incluidos los certificados de origen, en papel de seguridad emitido por el Colegio, así como las

guías que emita para el transporte de madera proveniente de plantaciones forestales. En el caso de las guías de transporte emitidas por la persona regente, éstas deberán ajustarse al formato oficial definido por la AFE.

La persona regente podrá emitir certificados de origen, certificaciones o guías de transporte solo cuando haya inscrito previamente un formulario de regencia que respalde la emisión del documento correspondiente en la propiedad afectada por la regencia, de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo VIII de este reglamento.

Artículo 51.

Toda certificación, incluidos los certificados de origen y guías de transporte deberá ser firmada y sellada por la persona regente que la extiende.

Además, la persona regente asignará un número consecutivo por año a toda certificación que expida, incluidos los certificados de origen. El número consecutivo estará compuesto por el número de certificación que corresponda y el año en que se emite.

RESOLUCIÓN NO –ACT–OR-D-004-2008- Sin Publicar

RESUELVE:

Dictar las siguientes disposiciones administrativas de protección para la biodiversidad en los cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha y Nandayure, así como en los distritos de Paquera, Lepanto y Cóbano del cantón de Puntarenas, los cuales conforman el Área de Conservación Tempisque:

2. Se declara una suspensión por tiempo indefinido para la corta y el aprovechamiento de las siguientes especies forestales dentro y fuera del bosque: *Couropita nicaragüensis* (bala de cañón), *Dalbergia retusa* (cocobolo), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Manilkara chicle* (níspero), *Manilkara zapota* (níspero), *Sideroxylon Capiri* (tempisque), *Bernoullia flammea* (tallo), *Albizia niopoides* (guanacaste blanco), *Cedrela odorata* (cedro amargo), *Cojoba arborea* (lorito, ardillo, aroma), *Hura crepitans* (javillo), *Oxandra venezuelana* (yayo), *Pouteria campechiana* (zapote), *Terminalia oblonga* (surá, guayabón), *Vatairea lundellii* (amargo), *Virola surinamensis* (arbolito, fruta dorada) y *Ceiba pentandra* (ceiba).

Esta Resolución Administrativa no fue oficializada por los medios adecuados, por tanto, carece de legalidad y legitimidad.

APENDICE II de CITES:

Este apéndice incluye todas las especies del género *Dalbergia* y establece lo siguiente:

“En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación (véase el párrafo 2 del Artículo II de la Convención). El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestre (véase el Artículo IV de la Convención)”.

Consideraciones

- 1.** Considerado toda la normativa anteriormente citada, es evidente que el Estado Costarricense se ha preocupado por que existan instrumentos claros de control y seguimiento para el aprovechamiento forestal en el país.
- 2.** Se desprende de la normativa antes citada, que el aprovechamiento forestal en el país requiere que se cumplan a cabalidad una serie de requisitos técnicos y legales.
- 3.** Analizando la normativa vigente en el país para el aprovechamiento del recurso forestal, es claro que, no existe impedimento alguno que prohíba específicamente, el aprovechamiento, industrialización y exportación de Cocobolo (*Dalbergia retusa* Hemsl.) en el país.
- 4.** Que el Estado ha creado la figura del Regente Forestal, a quien le ha conferido fe pública, para que coadyuve a la Administración Forestal del Estado (AFE) en el control y seguimiento del aprovechamiento forestal del país.
- 5.** Que existe todo un marco jurídico, técnico y metodológico que hace factible la implementación de la figura del Regente Forestal en el país.
- 6.** Que existe más de 20 años de experiencia en el tema de las Regencias Forestales.
- 7.** Que la figura de la Regencia Forestal ha permitido que otros actores se hagan presentes en el proceso de Fiscalización del aprovechamiento forestal en el país (Regentes Forestales Independientes, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Ministerio de Ambiente y Energía, etc.).

CONCLUSIONES

- *Dalbergia retusa* actualmente es una especie considerada con "Amenaza de Extinción", y dependiendo de la fuente se ha definido bajo la categoría de "Vulnerable (VU)" o en la categoría "En Peligro (EN)". Otras referencias definen la población de esta especie como "Crítica" y "Rara" y la proponen declarar en veda para Costa Rica o al menos regionalmente (ver Cuadro 6).
- Los Criterios de análisis más informativos y que definen al Cocobolo en las categorías de "Vulnerables o En Peligro" son las siguientes: 1. Alta "reducción del área de extensión de la presencia", actualmente estimada en 52.7%; 2. "Reducción del tamaño poblacional" considerando que la especie se ha definido con un alto "Índice de explotación" (Grado de Explotación vs. Abundancia); 3. Poca protección Estatal del área de distribución de la especie; 4. Alta fragmentación de su área de distribución
- El muestreo regional realizado en la Sub-Región Nicoya (Área de Conservación Tempisque) (Quesada & Quirós, 2003), es quizá el reflejo del comportamiento demográfico y de comercialización de la especie a nivel Nacional. En este estudio el análisis muestra que la población de esta especie es crítica, especialmente por la baja abundancia de individuos por hectárea.
- En la actualidad el Cocobolo se registra bajo un paisaje de bosques fraccionados y muy dispersos, fuertemente afectados por actividades humanas.
- Existen indicios importantes que sugieren que el Cocobolo, tanto en el pasado como en el presente, ha sido constantemente se extraída y comercializada de manera clandestina.
- La madera es muy fina y ha sido tradicionalmente catalogada como preciosa y es utilizada principalmente en la elaboración de artesanías
- No existen controles en cuanto a la exportación de la madera en forma elaborada (artesanías).
- Con base en la información actualmente disponible, un análisis del estado de conservación del *Dalbergia retusa* concluye que la especie se podría ubicar en la categoría de Vulnerable (VU) [según metodología UICN] a En Peligro (EN) [metodología de Estrada *et al.*, 2005]; sin embargo, se considera que aún existen amplios vacíos de conocimientos en temas como demografía, comercialización, silvicultura, ecología e impacto social.
- En las poblaciones actuales los individuos adultos en promedio no sobrepasan los 40 cm de Dap, mientras que los de 70 cm de Dap se consideran raros, sin embargo, se han registrado individuos cercanos a 110 cm de diámetro, esta tendencia refleja la extracción casi total de los individuos con diámetros superiores a 40 cm de Dap.
- La ausencia de árboles semilleros de calidad degradarían la especie en el mediano y largo plazo.

RECOMENDACIONES DENP 2017

1. Se autoriza la exportación de madera en troza, escuadrada o aserrada de *Dalbergia retusa* siempre y cuando su origen sea de plantaciones forestales, que podría ser bajo el esquema de plantaciones puras o bajo el esquema de Sistemas Agroforestales. El Certificado de origen de esta madera se deberá tramitar bajo la figura de un regente forestal, lo que está regulado en la Ley Forestal No. 7575 y su Reglamento (Decreto Ejecutivo No. 25721), y en el Decreto Ejecutivo No. 38444-MINAE. La figura de regente forestal garantizaría la legitimidad, legalidad, el control y la trazabilidad del proceso. Los dos primeros conceptos se alcanzan mediante el registro de la actividad de aprovechamiento, la cual realiza el Colegio de Ingenieros Agrónomos (Colegio) mediante la inscripción del respectivo Formulario de Regencia Foresta (AFE). También quedara copia de este registro en la Administración Forestal del Estado a través del expediente que esta dependencia confecciona por cada regencia forestal inscrita. El control y la trazabilidad del proceso se lograrían a través de la emisión, por parte del regente, del Certificado de Origen, las guías de transporte y los informes de regencia para el seguimiento de la actividad; así como por el proceso de fiscalización, que tanto, el Colegio como la AFE realizan de dichas regencias.
2. Se autoriza la exportación de subproductos de la madera de *Dalbergia retusa* (llámese artesanías, enchapados, contrachapados, mueblería, instrumentos o cualquier otro producto derivado de la madera de esta especie) siempre y cuando se demuestre que el origen de esta madera es el de una plantación forestal, la que podría ser bajo el esquema de plantaciones puras o bajo el esquema de Sistemas Agroforestales. El origen de esta madera deberá ser demostrado, a través de la figura del regente forestal de la plantación, de la cual proviene dicho recurso, esto mediante un procedimiento que deberá ser definido por la AFE. Este procedimiento deberá garantizar la trazabilidad del subproducto mediante mecanismos (instrumentos) de control y seguimiento, como lo pueden ser:
 - 2.1 La guía de transporte de la madera de la plantación.
 - 2.2 Una certificación de procedencia de la madera emitida por el regente de la Plantación, en donde se detalle, ubicación de la plantación, propietario, contrato de regencia forestal, etc.
 - 2.3 Pequeñas Etiquetas adhesivas emitidas por el órgano rector (AFE) que den fe de la trazabilidad de la mercancía.
3. En las poblaciones e individuos silvestres de *Dalbergia retusa* (se excluyen individuos de plantaciones forestales, puras o bajo el esquema de Sistemas Agroforestale), se recomienda veda a nivel Nacional. Se plantean dos esquemas de Veda posibles a seguir:

Esquema a

- Veda total de la especie, la que se debería tramitar mediante Decreto Ejecutivo.

Esquema b

- Veda total del *Dalbergia retusa* para el caso de Certificado de Origen en Sistema Agroforestal de Regeneración Natural, definido en el Decreto Ejecutivo No. 38863-MINAE. La aplicación de esta medida se sustenta en el hecho de que, *Dalbergia retusa* está fuera de la lista de especies autorizadas para su aprovechamiento bajo esta figura, según el Decreto antes citado, y que además, la especie que se encuentra en una condición de Amenaza de Extinción.
- Veda total del *Dalbergia retusa* obtenido bajo la figura de terrenos de uso agropecuario y sin bosque definidos en la Ley Forestal No. 7575, Artículo 27. Se propone gestionar esta veda mediante Resolución Administrativa emitida por la Administración Forestal del Estado (AFE).
- No se permita el aprovechamiento y la comercialización del Cocobolo proveniente de bosque secundario según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 39952-MINAE "*Estándares de Sostenibilidad para manejo de Bosques Secundarios, Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos*". La aplicación de esta medida se lograría mediante una directriz administrativa emanada de la Administración Forestal del Estado (AFE) en la que se proponga vedar la especie bajo esta categoría de ecosistema, en virtud de la condición de Amenaza de Extinción que presenta la especie.
- Se continúe autorizando el aprovechamiento y exportación del Cocobolo en bosque según lo establece la Ley Forestal No. 7575, Artículo 20 y "*Los Estándares, Código de Prácticas, y Manual de Procedimientos Administrativos para el Manejo Policíclico de Bosques Naturales en Costa Rica*" definidos en el Decreto Ejecutivo No. 34559-MINAE. Algunas consideraciones importantes del Decreto antes citado y que se relacionan con el aprovechamiento del Cocobolo son las siguientes:
 - Este deberá ser elaborado por un profesional en Ciencias Forestales debidamente colegiado, y para su ejecución dicho profesional deberá estar formalmente acreditado como Regente Forestal por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica.
 - El aprovechamiento del Cocobolo deberá cumplir con los principios de sostenibilidad establecidos en el Decreto No. 34559-MINAE, a citar:
 - Seguridad Jurídica y seguimiento en tiempo y espacio del manejo forestal

- Mantenimiento de las funciones ecosistémicas del bosque natural disetáneo
 - Sobre la función del bosque en la protección del bosque, agua y el control de otras actividades humanas que puedan afectar la integridad del bosque.
 - Cada uno de los principios antes descritos está compuesto por criterios, entre ellos que el diámetro mínimo de corta (DMC) es 60 cm; y que las especies poco abundantes (con menos 0.3 árboles/ha a partir de 30 cm de dap) se incluyen dentro del grupo de no cosechables.
4. Mejorar los controles en el transporte de madera tanto en carreteras como en muelle.
 5. Mejorar el control fronterizo entre Costa Rica-Nicaragua con el fin de eliminar el trasiego ilegal del Cocobolo.
 6. Ampliar los estudios demográficos del Cocobolo, así como monitorear sistemáticamente el comercio de su madera y subproductos.
 7. Promover la reforestación del Cocobolo en Costa Rica.

RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN NO PERMANENTE

- **Dictamen Positivo Condicionado.**

Se autoriza la exportación de madera en troza, escuadra o aserrada de *Dalbergia retusa* únicamente cuando se garantice el cumplimiento de la recomendación 1.

Se autoriza la exportación de subproductos de la madera de *Dalbergia retusa* (llámese artesanías, enchapados, contrachapados, mueblería, instrumentos y cualquier otro producto derivado de la madera de esta especie) únicamente cuando se garantice el cumplimiento de la recomendación 2 y 3.

- La comisión **no consideró un dictamen positivo** en virtud de que la especie se encuentra en una situación de "alta amenaza de extinción", según los datos aportados.
- La comisión **no consideró un dictamen negativo** como una opción por las siguientes razones: 1. Desestimula la actividad de reforestación en el país, en este caso particularmente la del Cocobolo; 2. Limita el derecho de comercialización al reforestador que ya destinó recursos y esfuerzos a la producción de esta especie; 3. Estaría en contra de la política nacional, específicamente el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el cual busca estimular la reforestación.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad del Canal de Panamá, 2008. Manual de Reforestación: especies maderables no tradicionales. 44 pág.
- Capó, M.A. 1998. Aspectos ecotoxicológicos de las maderas tropicales. Observatorio Mediambiental 1:257-267.
- Carpio, I. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. 1.ed. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 320 p.
- CATIE, 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Turrialba, Costa Rica. 204 pág.,
- Chízmár, C; Lu, A. & Correa, M. 2009. Plantas de uso folclórico y tradicional en Panamá. Eds. J.F. Morales & A. Meléndez. Editorial INBio. Heredia, Costa Rica. 132p.
- Cordero, J. & Boshier, D. (eds.) 2003. Árboles de Centroamérica: Un manual para extensionistas. Turrialba, CR, OFI/CATIE. 1079 p
- Cuadra, O. 1973. Antología del árbol nicaraguense. Publicaciones Nicaraguenses, S.A. Managua, Nicaragua. 371.
- Dalling, J. W. 2002. Ecología de semillas. In: Guariguata, M. R. y G. H. Kattan (Comp.) Bosques neotropicales. Libro Universitario Regional (LUR/EULA-GTZ), Cartago, Costa Rica.
- Durbin, J., L. E. Fellows y C. R. Dykes. 1983. L-DOPA in seed of *Dalbergia retusa* (Leguminosae-Papilionoideae). Kew Bulletin 39(4):799-801
- Estrada, A.; Rodríguez A. & Sánchez, J. 2005. Evaluación y categorización del estado de conservación de plantas en Costa Rica. Museo Nacional de Costa Rica, INBio, SINAC, 228 p. Mimeografiado.
- Grijalva, A. 2006. Flora útil etnobotánica de Nicaragua. Gobierno de Nicaragua. Managua. 347p.
- Jiménez, Q. 1998. Árboles en peligro de extinción en Costa Rica. INBio. Heredia, Costa Rica. 121p.
- Jiménez, Q. 1998. Árboles en peligro de extinción en Costa Rica. 2 da. ed. INBio. Heredia, Costa Rica. 163p.
- León, J. & Poveda, L. 2000. Los nombres comunes de las plantas en Costa Rica. Guayacán. San José, Costa Rica. 915p.
- Lobo, S. 2010. Plantas de uso artesanal en Costa Rica. Editorama, S.A. San José, Costa Rica. 60p.
- Murashige T. & F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-479.

- Quesada, R. & Quirós, 2003. Informe final: Estudio de especies forestales con poblaciones reducidas o en peligro de extinción.
- Quesada, R. 2004a. Consideraciones silviculturales de ocho especies forestales con poblaciones reducidas o en peligro de extinción en la provincia de Guanacaste, Costa Rica. *Kurú* 1(1). 1-15
- Quesada, R. 2004b. Especies forestales vedadas y bajo otras categorías de protección en Costa Rica. *Kurú* (1(2)). 1-5
- Rivera, D.I. & Viquez, H.M. 2010. Estado poblacional y comercio de *Cedrela odorata* L. y de *Dalbergia retusa* Hemsl. en Costa Rica. Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). 318 p. Mimeografía.
- Rudd, V. E. 1995. New combinations and a new variety in Mesoamerican *Dalbergia* (Fabaceae: Papilionoideae). *Novon* 5: 368–369.
- Valverde, L. & Alvarado, L. 2004. Organogénesis in vitro en *Dalbergia retusa* (Papilionaceae). *Rev. biol. trop* [online] vol. 52. n.1. 41-46. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442004000100007&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-7744.
- Velpa, R. 2001. *Dalbergia*. En: Flora de Nicaragua. Tomo III. Angiospermas (Fabaceae–Oxalidaceae). W.D. Stevens, C. Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel (eds.). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85: 984–988.
- UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.
- UICN. 2003. Directrice para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel Nacional y regional: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, 26 pp.
- Wolf, D. *et al.* 2016. Dictámenes de Extracción No Perjudicial CITES. Guía para Plantas Perennes. Un proceso de nueve pasos para apoyar a las Autoridades Científicas CITES en la formulación de dictámenes de extracción no perjudicial (DENP), basados en información científica, para las especies incluidas en el Apéndice II de CITES. Versión 3.0 ((www.dnl-online.de))
- Zamora, N. 2010. Fabaceae. En: Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. 5. Dicotiledóneas (Clusiaceae–Gunneraceae). B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 119: 395–775.

REFERENCIAS DE INTERNET

- ATTA-INBio. 2017. Base de Datos Atta, Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) (descargado 1 de junio del 2017. <http://atta.inbio.ac.cr/>).

- Ecobiosis. 2017. Base datos Museo Nacional de Costa Rica (descargado 1 de junio del 2017. <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/>).
- W3TROPICOS. 2017. Base de Datos W³Tropicos, Missouri Botanical Garden (descargado el 06 de junio del 2017. <http://www.tropicos.org/Name/13014001>
- The IUCN Red List of Threatened Species: *Dalbergia retusa*. 2017. (descargado 12 junio del 2017). <http://www.iucnredlist.org/details/32957/0>
- Janzen, D.H. & Hallwachs, W. Caterpillar food plants of the ACG. University of Pennsylvania. (descargado 15 junio del 2017). <http://janzen.sas.upenn.edu/Wadults/searchfoodA.lasso>