

**Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Forest Monitoring System for REDD+ Costa Rica**

**ANÁLISIS DE LA RESTRICCIÓN A LA COSECHA DEL
ALMENDRO AMARILLO (*Dipteryx panamensis*)**

Consultoría

**“Fomento del manejo sostenible de los bosques naturales (MFS) para la mejora
y conservación de las reservas de carbono”**

**Ana Marlen Camacho Calvo
Consultora**

Junio, 2015

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	METODOLOGÍA	1
3.	MARCO CONCEPTUAL	2
3.1.	El almendro amarillo	2
3.2.	La lapa verde	5
3.3.	Relaciones de dependencia entre la lapa verde y el almendro amarillo	6
3.4.	Desarrollo histórico de la restricción de corta al almendro amarillo	7
3.5.	Impacto económico de las restricciones al almendro amarillo	11
3.6.	Tala ilegal del almendro amarillo	12
3.7.	Importancia del almendro amarillo en los bosques de la zona norte y atlántica del país	12
3.8.	Efectos ambientales generados por la prohibición de aprovechamiento	14
3.9.	Cumplimiento de funciones específicas en control y educación por parte del SINAC (MINAE)	15
3.10.	Acciones del gobierno y ONG's en la sustitución del componente socioeconómico	16
4.	CONCLUSIONES	16
4.1.	Alcance legal de los decretos de restricción de corta y las sentencias de la Sala Constitucional	16
4.2.	El almendro amarillo no es una especie amenazada ni en peligro de extinción	17
4.3.	Protección del hábitat de la lapa verde	18
4.4.	Aprovechamiento de residuos de almendro amarillo	19
4.5.	Área de restricción/prohibición de aprovechamiento del almendro amarillo	20
4.6.	Mecanismos de pago por servicios ambientales a arboles de almendro amarillo	20
5.	PROPUESTA A LA RESTRICCIÓN AL APROVECHAMIENTO DEL ALMENDRO AMARILLO	21
6.	BIBLIOGRAFÍA	23

ANÁLISIS DE LA RESTRICCIÓN A LA COSECHA DEL ALMENDRO AMARILLO

(Dipteryx panamensis)

Consultora: Marlen Camacho

1. INTRODUCCIÓN

Como punto focal de la estrategia REDD + para Costa Rica, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) es el responsable de la ejecución de tareas del Readiness Plan, entre ellas, el aumento de la producción y el consumo sostenible de madera como una forma de garantizar un aumento en la cobertura forestal, de reducir el peligro de deforestación en el mediano plazo y por ende, de aumentar la fijación y almacenamiento de carbono.

El cumplimiento de esta tarea depende de la acción conjunta de varios sectores (y actores) de la esfera forestal. Uno de estos sectores es el manejo forestal sostenible (MFS) de los bosques naturales del país, que a través de las últimas décadas ha demostrado ser la principal herramienta que contribuye de una manera efectiva en la conservación de la cobertura boscosa natural y en la activación de los mecanismos que aumentan las reservas de carbono.

Sin embargo, es bien conocido que el MFS enfrenta una serie de barreras administrativas, técnicas y legales que limitan su implementación exitosa. Para responder a dichas necesidades, la estrategia REDD+ financió la ejecución de un proyecto coordinado por FONAFIFO y dirigido por la Oficina Nacional Forestal, (ONF) denominado “Fomento del manejo sostenible de los bosques naturales (MFS) para la mejora y conservación de las reservas de carbono”, como parte de la estrategia para aumentar los acervos de carbono que es una acción estratégica de REDD+”.

Como parte de esta iniciativa, se evalúa la prohibición a la corta del almendro amarillo (*Dipteryx panamensis*) como una barrera al MFS de los bosques naturales de la zona norte y caribe del país. Entre los objetivos específicos, se persiguió documentar la información histórica disponible sobre esta prohibición y con esta base, evaluar los impactos ambientales, administrativos, sociales y económicos de la misma sobre el éxito del MFS.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de este documento se basó en cuatro fuentes: revisión de la normativa legal que condujo a la restricción del aprovechamiento de la especie, revisión de literatura de investigaciones científicas

ejecutadas en torno a esta especie, encuestas semiestructuradas aplicadas a diversos actores involucrados: pobladores de la zona afectados económicamente por la restricción, pobladores de la zona no afectados económicamente por la restricción, funcionarios de la Administración Forestal del Estado (Huetar Norte, Sarapiquí y Tortuguero), profesionales forestales involucrados en el manejo forestal sostenible de bosques naturales (ver listado en Anexo), y en la experiencia de la consultora como profesional forestal.

Finalmente, se hace una recapitulación de los resultados más sobresalientes y se presenta una propuesta de solución a la prohibición de corta del almendro amarillo.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. El almendro amarillo

El almendro amarillo o almendro de montaña (*Dipteryx panamensis*) es una especie arbórea de la familia Fabaceae, subfamilia Papilionoideae. Su rango de distribución se limita mayormente a las tierras de la vertiente atlántica desde el sur Nicaragua hasta el norte de Panamá. En Costa Rica aparece con una alta dominancia en bosques no anegables de la región Huetar Norte, de las llanuras del Caribe Norte y en el Caribe Sur (desde las llanuras de Guatuso hasta Bribri), donde es un árbol emergente, con alturas que pueden sobrepasar los 50 m y diámetros de hasta 2 m. Posee contrafuertes bajos bien desarrollados, fuste cilíndrico y copa redondeada. Florece de mayo a julio, con variaciones entre zonas, dependiendo del inicio de las lluvias (Arnáez y Moreira, 1995). La fructificación inicia en julio y los frutos maduros caen al suelo de noviembre a marzo, siendo parte de la dieta de gran cantidad de aves y mamíferos (Flores 1992).

De acuerdo con Gamboa Badilla (2008) la especie se reporta en altitudes entre 20 y 500 msnm, y en sitios con temperatura media anual entre 24 y 30 °C y precipitación anual de 3500 a 5500 mm, los cuales corresponden a las zonas de vida de bosques húmedos tropicales, muy húmedos tropicales y húmedos premontanos, prefiriendo suelos aluviales y arenosos, aunque prospera en sitios con suelos franco arcillosos y ácidos.

Se le clasifica como una especie heliófita durable (SIREFOR, 2008), que muestra tolerancia a condiciones de poca luz durante la etapa de establecimiento y desarrollo. En bosque natural muestra una respuesta positiva a la luz en fase de claro, en los bordes del bosque y en potrero (Gamboa Badilla 2008). En plantaciones se ha reportado un incremento promedio de 1.7 cm año⁻¹ en diámetro y 1.8 m año⁻¹ en altura para los primeros 11 años (Piotto 2001, Delgado 2003).

La madera de esta especie se considera extremadamente pesada, con una densidad aparente entre 0.83 y 1.09 gr cm³, con uso en armazones de carrocerías, pisos industriales, toneles, compuertas para irrigación, traviesas de ferrocarril, tejados para casas, construcción pesada, entre otros (Flores 1992).

Esta especie pasó prácticamente desapercibida en los años '80, hasta la primera mitad de los '90 que adquirió valor en el mercado nacional al mejorarse los equipos de extracción y aserrío, y adquirió un alto valor a raíz de las restricciones impuestas a su explotación con el propósito de proteger el hábitat de la lapa verde (*Ara ambigua*) (Ulate 2012), a partir de la segunda mitad de los '90.

El almendro es una de las especies arbóreas más estudiadas en el ámbito nacional. Los temas que se han tratado son variados y van desde la influencia de la fragmentación de bosques sobre las poblaciones de *Dipteryx panamensis* (Jones 2000, Hanson *et al.* 2006, Gamboa y Arias-Le Claire 2008), la capacidad regenerativa de la especie (Jones 2000, Hanson *et al.* 2006), la productividad en ambientes naturales (O'Brien 2001, Jiménez 2009) y en plantaciones (Piotto 2001, Russo 2002, Delgado *et al.* 2003, Alice *et al.* 2004, Redondo y Montagnini 2006, Brenes 2012), el cultivo bajo distintos métodos de propagación (Badilla *et al.* 2002), así como las interrelaciones con organismos dispersores y polinizadores (Arias-Le Claire 2001, Chassot *et al.* 2006, Hanson *et al.* 2006, De Mattia *et al.* 2006).

Jones (2000) estudió la regeneración temprana de *Dipteryx panamensis* y *Carapa guianensis* en tres bosque fragmentados de la Zona Norte de Costa Rica, con la finalidad de evaluar la actividad de los herbívoros en el consumo de material vegetal para ambas especies. En este estudio no se encontró diferencias significativas en la mortalidad de plantas en sitios perturbados y no perturbados, por lo que se infirió que posiblemente los carnívoros mantienen las poblaciones de herbívoros controladas o bien la disponibilidad de recursos alimenticios fue mayor y la depredación por plántulas resulto baja. La recomendación final del estudio fue que la interacción entre planta-herbívoro debería considerarse para las estrategias de manejo y conservación de dichas especies, lo mismo en la conservación de los mamíferos depredadores a través de estrategias de conectividad en esto remanentes de bosque.

Posteriormente, Arias-Le Claire (2001) retomó el estudio de Jones y realizó una investigación sobre la remoción y germinación de semillas de *Dipteryx panamensis* y de *Carapa guianensis* en bosques fragmentados de Sarapiquí, en cuatro localidades: un control protegido de la cacería (Estación Biológica La Selva) y tres fragmentos parcialmente protegidos de la cacería bajo manejo forestal. La finalidad del estudio fue el de establecer el papel de los roedores en los procesos de regeneración natural de ambas especies. Como resultado del experimento se obtuvo que los porcentajes de remoción de semillas fueron altos en los cuatro sitios estudiados y en ambos tratamientos, aunque mayor en los fragmentos, lo que indica una alta abundancia de roedores pequeños en ambientes algo perturbados, por lo que se debe

promover áreas de conectividad para mantener un hábitat saludable para las especies arbóreas que dependen de estos dispersores.

Hanson *et al.* (2006) evaluaron el estado del endocarpio en semillas y la densidad de plántulas de almendro amarillo, en un bosque intacto y en dos bosques fragmentados con tala selectiva y expuestos a la cacería. Los autores encontraron mayor densidad de plantas y mayor cantidad de semillas con endocarpios enteros en los bosques fragmentados.

Por otra parte, Gamboa y Arias (2008) sugieren que la regeneración de almendro amarillo en fragmentos de bosque bajo manejo forestal está influenciada por el diámetro del árbol progenitor, la competencia interespecífica, factores de micrositio y microclima (tales como luz, temperatura, humedad, nutrientes del suelo) y variaciones en las poblaciones de dispersores y depredadores de semilla (entre otros), de manera que las técnicas de manejo forestal de esta especie en fragmentos de bosque deben considerar estos criterios en la selección de los individuos portadores remanentes para definir micrositios aptos para la regeneración. Paralelamente, estas estrategias de manejo forestal a escala de paisaje deberían incluir acciones en el ámbito de los fragmentos de bosque para la conservación de las poblaciones de dispersores.

Moreira y Fournier (2003) estudiaron el comportamiento fenológico del almendro en la zona norte de Costa Rica y concluyeron que esta especie se puede considerar de comportamiento anual, debido a que florece cada año en los meses de julio y agosto y fructifica en febrero y marzo, con brotadura foliar y follaje continuo; con un patrón genéticamente establecido, posiblemente influenciado por diversos factores externos tales como la luz y la temperatura, no así la precipitación.

Como especie apta para proyectos de reforestación, Chinchilla y Chaves (1995) evaluaron la sobrevivencia y el crecimiento diamétrico y en altura de la especie, en cinco diferentes tipos de material vegetativo por plantar: plantón o plántula deshojada sin poda de raíz, plantón o plántula deshojada con poda de raíz, adobe o planta con tierra a su alrededor, pseudoestaca y raíz desnuda. Los resultados del estudio indicaron que el plantón deshojado, con o sin poda de raíz, fue la mejor opción para establecer plantaciones tanto en sobrevivencia, como en crecimiento de diámetro y altura.

Delgado *et al.* (2003) reportan que la especie mostró rendimientos en área basal entre 4.5 y 9.0 m² ha⁻¹ y un dap máximo de 12.6 cm, a los 11 años de plantación. Por su parte, Piotto (2001) señala incrementos diamétricos de 1.73 (D.E. 0.5) cm año⁻¹ y en altura de 1.94 (DE 0.47) m año⁻¹, estando los primeros entre los más bajos y los segundo entre los más altos, de las nueve especies evaluadas por el autor.

3.2. La lapa verde

La lapa verde (*Ara ambiguus*), orden Psittaciformes, familia Psittacidae, es el segundo loro más grande de América, con un tamaño promedio de 76 cm de largo y un peso promedio de 1.5 kg, siendo más robusta que la lapa roja (*Ara macao*) con quien comparte su hábitat. Posee un pico grueso y ganchudo y su plumaje es verde brillante en la mayor parte del cuerpo, aunque con diferentes tonalidades de rojo y amarillo en la frente, y de azul, celeste y rojo en las alas y en la cola. Su rango de distribución se extendía desde el este de Honduras hasta el noroeste de Colombia, y el oeste del Ecuador, aunque en la actualidad este va desde el suroeste de Honduras, vertiente caribe de Nicaragua, llanuras del norte del caribe de Costa Rica, lado caribe de Panamá, noreste de Colombia y se presume extinta en el oeste de Ecuador (Monge *et al.* 2003).

Los primeros estudios sobre el estado de la población de la lapa verde se realizaron en la década de los noventa, auspiciados por el Proyecto de Investigación y Conservación de la Lapa Verde, que inició en 1993 bajo la dirección del Dr. Geoge Powell (Chassot *et al.* 2006). Entre los aportes más importantes de dicho proyecto fue el monitoreo -por radiotelemetría- de nidos y de individuos juveniles y adultos de lapa verde, que permitió evaluar sus hábitos de alimentación y de anidamiento y que revelaron que esta especie estaba en peligro crítico de desaparición en vista de la acelerada destrucción de su hábitat; pues se estimó que, en aquellos años, en la zona norte del país existían entre 25 y 35 parejas reproductivas de lapas verdes, para una población total estimada de 200 individuos (Powell *et al.* 1999).

De acuerdo con Monge *et al.* (2003) el rango de anidación de la lapa verde en Costa Rica comprende la zona norte del país, con mayor concentración entre los ríos San Carlos, Sarapiquí y San Juan y las faldas del sector norte de la Cordillera Volcánica Central; mientras que para Chassot *et al.* (2006) este rango se limita a unos 600 km² de bosque tropical muy húmedo, en la zona fronteriza con Nicaragua.

Las investigaciones realizadas en torno a la lapa verde impulsaron la creación de la Comisión de la Lapa Verde mediante el Decreto Ejecutivo 27815-MINAE (1999), conformada por varias instituciones del ámbito privado y estatal. El propósito de la Comisión fue el de “*preservar las condiciones biológicas para la lapa verde, mediante la participación ciudadana y la toma de decisiones conjuntas para un desarrollo socioeconómico de la región*” (Ayales y Solís 2000).

Estas acciones desembocaron en la implementación de un plan de conservación que pretendía “*proteger suficiente hábitat para mantener una pequeña y sana población reproductiva en Costa Rica*” (Chassot *et al.* 2006), y que desembocó en la creación, en el 2001, del Corredor Biológico San Juan-La Selva (CBSS). El CBSS forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano y engloba cerca de 240,000 ha, que permiten la

conexión entre las casi 320,000 ha de la Reserva Indio Maíz (en Nicaragua) y las 64,000 ha del Parque Nacional Braulio Carrillo (en Costa Rica).

Posteriormente, en el 2005 se estableció el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque dentro del CCBSS. De acuerdo con Chassot *et al.* (2006), esta área protegida (con cerca de 60,000 ha) abarca el área de anidamiento de la lapa verde.

3.3. Relaciones de dependencia entre la lapa verde y el almendro amarillo

Posterior a las investigaciones realizadas por Powell y colaboradores, en la década de los noventa, se despertó gran interés en la comunidad científica por estudiar las interrelaciones entre el almendro amarillo y la lapa verde, con el propósito de solventar la necesidad de información de carácter científico que ayudara a entender el comportamiento ecológico de ambas especies en su hábitat natural. Madriz (2004) hace un resumen de los resultados más importantes encontrados por Powell *et al.* (1999), Chassot *et al.* (2000) y Monge *et al.* (2003), entre ellos:

- La lapa verde se alimenta con preferencia del almendro amarillo entre setiembre y abril, y del titor (*Sacoglottis trichogyna*) entre abril y agosto, aunque se identificaron otras 35 especies cuyos frutos forman parte de la dieta de estas aves.
- La lapa verde anida en las cavidades de árboles huecos de almendro amarillo (producidas por la caída de grandes ramas), aunque también se han observado nidos en árboles como el guanacaste blanco (*Albizia caribea*), botarrama (*Vochysia ferruginea*) y caobilla (*Carapa guianensis*).
- La época de anidamiento de la lapa verde va de diciembre a junio, con puesta de huevos entre enero y febrero, crías nacidas entre febrero y abril y emplumadas de abril a junio.
- La época de anidamiento de la lapa verde y la época de fructificación del almendro amarillo muestra una correlación positiva de hasta un 80% de coincidencia.
- Para la anidación, la lapa verde prefiere las cavidades naturales de árboles de gran porte (promedio de 124 cm de dap), siendo estos, por lo general, árboles emergentes del bosque.
- El 20% de los adultos no anidan en años consecutivos ni ocupan generalmente el mismo nido.
- El hecho de encontrar nidos activos y no activos sugiere que la lapa verde no afronta problemas por falta de cavidades naturales para anidar.
- El seguimiento a dos nidos activos, en dos hábitat diferentes (uno a la orilla de un área boscosa perturbado pero en regeneración y otro en un área aislada por tala excesiva), muestra que el primero se mantuvo activo, mientras que el segundo disminuyó su productividad hasta dejar de ser activo.

- La lapa verde tiene un significativo éxito reproductivo (las lapas verdes *“producen más que el número suficiente de crías para reemplazar a la población adulta”*), el cual se ve afectado por las limitaciones del hábitat.
- La causa de la disminución de la población de la lapa verde no es el robo de los pichones ni la carencia de nidos naturales, sino la tala descontrolada en toda la Zona Huetar Norte.

3.4. Desarrollo histórico de la restricción de corta al almendro amarillo

La lapa verde fue declarada especie de fauna en peligro de extinción mediante el artículo 65 del Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre (Decreto Ejecutivo 22545-MIRENEM publicado en La Gaceta 233 de 1997), para la cual el Estado debería adoptar *“las medidas permanentes y aun cautelares que sean necesarias, con la finalidad de garantizar la existencia de dicha especie”*.

Como resultado de las investigaciones que vinculaban a la lapa verde con el almendro amarillo y la presión de algunos sectores de la sociedad, el Estado estableció restricciones al aprovechamiento del almendro amarillo mediante los decretos ejecutivos números 25167-MINAE y 25663-MINAE y 30961-MINAE (MINAE 1996a, 1996b y 2003) y la prohibición de aprovechamiento mediante los Votos 2002-02486 y 2008-13426 de la Sala Constitucional.

En junio de 1996, se publica en la Gaceta 111 el Decreto Ejecutivo 25167-MINAE, que en su artículo primero declara una restricción para el aprovechamiento de árboles de almendro amarillo en las zonas comprendidas entre el río San Carlos y el río Sarapiquí: *“por el lado norte el río San Juan (frontera Costa Rica - Nicaragua), por el lado oeste longitud 84115, por el lado sur latitud 10133 y por el lado este longitud 83153”* (MINAE 1996a).

Entre los aspectos importantes de este decreto se destaca en el artículo 4, que *“el Ministerio de Ambiente y Energía fijará las medidas de compensación para los propietarios de los bosques y árboles de *Dipteryx panamensis*”*. Se menciona la creación de un sistema de compensación para la conservación del bosque y árboles aislados de almendro, que se reglamentará en conjunto con la Bolsa de Productos Agropecuarios (BOLPRO). En el artículo 5 se prioriza el otorgamiento del Certificado de Conservación de Bosques (y beneficios por compensación de los servicios ambientales) para los propietarios de bosque de la zona delimitada por dicho decreto y en los artículos 7 y 9 se encomiendan al Ministerio del Ambiente y Energía la tarea de dirigir y apoyar campañas de educación y concientización ambiental sobre la situación de la lapa verde. Finalmente, en el artículo 10, se encarga al Ministerio del Ambiente y Energía (a través del SINAC) la ejecución de un estudio comprensivo sobre el aprovechamiento sostenible del recurso forestal y silvestre en la zona analizada.

En diciembre de 1996, se publica en La Gaceta 243 el Decreto Ejecutivo 25663-MINAE, que en su artículo 1 mantiene la restricción a la corta o aprovechamiento del almendro amarillo en la zona descrita en el artículo 1- del Decreto Ejecutivo 25167-MINAE y establece los parámetros técnicos (artículo 3) que limitan la restricción de la corta al 50% de los árboles con diámetro entre 70 y 120 cm, prohíbe la corta de árboles huecos y los árboles nido y cuando la especie se considere “escasa” de acuerdo con los resultados del inventario preliminar (menos de 0.3 árboles ha⁻¹).

Posteriormente, con el Voto 2002-02486 del 8 de marzo del 2002, la Sala Constitucional declara con lugar el recurso de amparo interpuesto contra la Administración Forestal del Estado por incumplimiento en las medidas necesarias para garantizar la adecuada protección a la lapa verde y anula los incisos 1, 2, 5 y 7 del artículo 3 (parámetros técnicos) del Decreto Ejecutivo 25663-MINAE.

En dicho voto se dispone además que el MINAE debe *“verificar si las acciones adoptadas son tanto económica como legalmente efectivas para favorecer el mantenimiento y el desarrollo de las áreas destinadas a los árboles de Almendro y en aras de cumplir con las obligaciones que legalmente le han sido impuestas por la ley, deberá implementar las medidas legales y sancionatorias necesarias para procurar un efectivo resguardo de la especie "Ara Ambigua", ello necesariamente deberá de darse concomitantemente con un plan de vigilancia hacia la lapa verde y la tala del árbol de almendro, en todo el país”*.

En febrero del 2003, se publica en la Gaceta No. 23 el Decreto Ejecutivo 30961-MINAE, mediante el que se mantiene la medida cautelar ordenada en el Voto 2002-02486, se suspende por nueve meses (prorrogable a doce meses) la recepción de solicitudes para tramitar o emitir permisos de corta o autorizar el aprovechamiento de árboles en pie o caídos de la especie, se establece que los árboles de almendro ubicados en terrenos de uso agropecuario o en bosque (e incluidos en los planes de manejo que aún no han cumplido el ciclo de corta), se consideran sujetos al pago del servicio ambiental, excepto aquellos que no susceptibles de aprovechamiento (ubicados en zonas de protección, con diámetro menor a 60 cm, árboles remanentes, árboles AP), y se ordena a FONAFIFO que en un plazo de nueve meses (prorrogable a doce meses) elabore la metodología de cálculo, el procedimiento de pago y los requisitos para el pago del servicio ambiental de los árboles de almendro a los cuales se les deniegue el aprovechamiento (MINAE, 2003). Así mismo, se indica en esta normativa la necesidad de verificar si realmente existe la dependencia señalada entre esas especies, a efecto de determinar otras acciones necesarias para la sobrevivencia de la lapa verde en Costa Rica.

Este último requerimiento se ejecutó en el 2003-04, mediante un estudio tendiente a determinar si con la información científica generada a esa fecha, se podía corroborar la existencia de una relación de

dependencia directa para la alimentación y sitios de anidación, entre la lapa verde y el árbol de almendro, así como con otras especies de árboles. El estudio, desarrollado por el Biol. Bernardo Madriz (Madriz 2004) resume resultados importantes de investigaciones anteriores, especialmente aquellas conducidas por Powell y colaboradores (Powell *et al.* 1999) y Chassot y colaboradores (Chassot *et al.* 2000, Monge *et al.* 2003) y que se puntualizaron en el acápite 3.3.

En el 2007, la Sala Constitucional acoge el recurso de amparo interpuesto por el señor Franklin Carmiol Ulloa, en representación de la Asociación Red Costarricense de Reservas Naturales, contra la resolución administrativa ACAHN-DR-002-07. En setiembre del 2008, la Sala Constitucional emite la Sentencia 2008-13426, con el cual ordena al MINAE y al SINAC anular la Resolución Administrativa ACAHN-HN-DR-002-07, emitida por el Director del Área de Conservación Arenal Huetar Norte, archivar cualquier diligencia o procedimiento en curso con respecto a esta especie y le prohíbe iniciar o continuar cualquier procedimiento tendiente al aprovechamiento, explotación o extracción del almendro amarillo “mientras este árbol y la lapa verde se encuentren en la lista de especies amenazadas o en peligro de extinción”.

Cabe mencionar que la Resolución Administrativa ACAHN-HN-DR-002-07 se refería a la tramitación de solicitudes de aprovechamiento almendro amarillo, en la forma de madera caída naturalmente y de residuos provenientes de aprovechamientos anteriores, presentadas ante las oficinas Sub-Regionales del ACAHN.

A pesar de que en ningún momento se ha declarado la veda al almendro amarillo por la vía legal (decreto ejecutivo, resolución administrativa, etc), lo cierto es que a partir de la Sentencia 2008-13426 se prohíbe en todo el territorio nacional cualquier forma de aprovechamiento de esta especie: árbol en pie, madera caída naturalmente o residuos de aprovechamientos anteriores.

Por otra parte, la ley Forestal 7575 (Costa Rica 1999) establece como competencia de la Administración Forestal del Estado, en el artículo 6, inciso e:

“Establecer vedas de las especies forestales en vías o en peligro de extinción, o que pongan en peligro de extinción otras especies de plantas, animales u otros organismos, de acuerdo con los estudios técnicos respectivos y conforme a otras disposiciones del ordenamiento jurídico vigente. No se aplicará la veda a las plantaciones forestales”.

El artículo 92 del Reglamento a Ley Forestal 7575 indica que:

“La declaratoria de veda así como la restricción en el uso de especies forestales en peligro de extinción, o que a su vez pongan en peligro a otras especies de flora y fauna será decretada por el Ministerio de Ambiente y Energía después de un estudio, en el que se compruebe la necesidad

imperiosa de la veda. Estos estudios científicos deberán ser elaborados y avalados por instituciones de reconocida solvencia técnica que demuestren fehacientemente la existencia del problema, la ubicación y la solución, debiendo incluirse dentro de estos los censos respectivos, durante la realización de estos estudios podrán participar representantes de la O.N.F.”.

“La resolución que declara la veda o restricción, deberá establecer la especie o especies afectadas, la ubicación geográfica de la veda, las medidas de monitoreo y seguimiento propuestas y el plazo de las misma.

En caso de una declaratoria de veda sobre especies forestales la misma entrará a regir hasta tanto se garantice el financiamiento para indemnizar al propietario o propietaria de los inmuebles afectados, dicha indemnización será por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados”.

Por lo tanto, solo si se cumplen todas las condiciones y requisitos anteriores puede declararse la veda o la restricción de corta a una especie, por lo que en el caso de la restricción de corta al almendro amarillo, se ha incumplido específicamente:

- No se han realizado estudios que comprueben la necesidad imperiosa de la veda, los cuales deberán ser *“elaborados y avalados por instituciones de reconocida solvencia técnica que demuestren fehacientemente la existencia del problema, la ubicación y la solución, debiendo incluirse dentro de estos los censos respectivos, durante la realización de estos estudios podrán participar representantes de la O.N.F.”.*
- La restricción de corta se estableció para todo el país, mientras que en el reglamento a la ley Forestal se indica que *“deberá establecer la ubicación geográfica de la veda”*
- No se ha establecido un plazo para la restricción de corta
- No se han establecido o ejecutado las medidas de monitoreo a la restricción de corta del almendro.
- No se ha garantizado *“el financiamiento para indemnizar al propietario o propietaria de los inmuebles afectados, dicha indemnización será por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados”.*

Como bien lo señala el experto en temas ambientales, Lic. Álvaro Rojas Jenkins (Rojas, 2009), la prohibición de corta del almendro amarillo no existe como tal, sino que lo que hay es una serie de salvaguardas (definidas en los diferentes decretos y votos de la Sala Constitucional) que debieron haber sido temporales.

3.5. Impacto económico de las restricciones al almendro amarillo

Ulate (2012) muestra que antes de 1996, el precio en pie de la madera de almendro alcanzaba un valor de $\text{¢}7,602 \text{ m}^3$, el cual era inferior al precio de la madera de laurel (*Cordia alliodora*) estimado en $\text{¢}12,489 \text{ m}^3$, del cedro amargo (*Cedrela odorata*) de $\text{¢}13,937 \text{ m}^3$ y de semiduros como el roble coral (*Terminalia amazonia*) y el carey (*Elaeoluma glabrescens*) de $\text{¢}7,783 \text{ m}^3$. Posterior a la primera restricción de corta (1996), el precio de la madera de esta especie aumentó a un ritmo promedio del 8% por año, aunque sin superar los precios del laurel, del cedro amargo y de los semiduros. De 1999 al 2005, los precios del almendro se dispararon hasta en un 500 %, y desaceleraron (335% por año) entre el 2005 y 2011. Para el 2011, el almendro en pie se cotizó en $\text{¢}181,00 \text{ m}^3$, un precio dos veces más alto que el del cedro amargo ($\text{¢}86,880 \text{ m}^3$) y casi cuatro veces superior al laurel ($\text{¢}50,680 \text{ m}^3$).

Como efecto de las restricciones a la cosecha al almendro amarillo en Costa Rica, Navarro *et al.* (2007) señalan el incremento de la importación de la madera (en troza o en bloque) de esta especie desde Nicaragua, a través de la zona fronteriza, así como de otras especies, aunque en menor volumen, tales como el cristóbal (*Platymiscium pinnatum*), el cocobolo (*Dalbergia retusa*) y la caobilla (*Carapa guianensis*). Estos autores analizaron la situación del almendro amarillo como estudio de caso y encontraron un aumento en la explotación de esta especie en el Departamento de Río San Juan (Nicaragua), promovida en buena parte por la llegada de empresas madereras costarricenses. Estos autores señalan que de acuerdo con la Delegación Distrital del INAFOR en San Carlos (Nicaragua), a finales de 2006 había por lo menos ocho aserraderos dedicados principalmente a la extracción y exportación de madera de almendro a Costa Rica, cuatro de los cuales de capital costarricense (Empresa de Maderas, Eco Costa, Aserradero Las Azucenas y El Guapango).

Sin embargo, señalan estos autores (Navarro *et al.* 2007), la explotación del almendro amarillo del Departamento de Río San Juan (Nicaragua) para el mercado costarricense no garantiza la sostenibilidad del recurso, pues aunque no se incumple con las disposiciones legales, no existe garantía de que el aprovechamiento ha sido hecho en forma racional y responsable en el bosque, y porque es común que el volumen de la madera legalmente exportada se subestime, permitiendo así la salida de una cierta cantidad de madera no declarada. Situación similar se reportó para Las Segovias (Nicaragua) donde los flexibles requerimientos legales para la exportación de madera hicieron posible que la gran mayoría de este comercio haya pasado por los canales oficiales. Los autores reconocen que además se da el trasiego furtivo de madera de una ribera a otra del Río San Juan, llevado a cabo por contrabandistas costarricenses que

ingresan a Nicaragua para cortar almendro y otras maderas valiosas, como caobilla (*Carapa guianensis*) y laurel (*Cordia alliodora*), y la trasladan ilegalmente a Costa Rica a pesar de los controles en carretera.

3.6. Tala ilegal del almendro amarillo

Otro importante efecto de la restricción de corta de esta especie es el aumento de la tala ilegal. Tanto funcionarios de CODEFORSA como regentes forestales que trabajan en ACAHN señalan que en el RVSM Maqueque opera un grupo organizado que trasiega madera ilegal de almendro, incluso extraída sin el consentimiento del propietario de la finca, la cual es procesada en aserraderos de la zona. De acuerdo con madereros entrevistados, el precio del almendro en troza, extraído ilegalmente y puesto en patio de aserradero, llega hoy día a 700 colones por pulgada de madera tica (PMT), es decir, alrededor de 225,000 colones m⁻³ (US\$ 420 m⁻³), un 25% más alto que el reportado por Ulate (2012). Por lo tanto, un árbol promedio de almendro, de 90 cm de dap y 16 m de largo comercial (ver el acápite siguiente), que rinde alrededor de 8 m³, puede valer más de US\$3000 en el mercado ilegal de la madera.

Algunas trozas son decomisadas en los operativos que realiza la AFE, tal como ocurre con aquellas que se encuentran en la plaza de Santa Lucía de Veracruz (Pital), y donde la comunidad entera espera que les sea donada para utilizarla en el arreglo de la infraestructura comunal.

Llama la atención que los entrevistados reconocen que la prohibición de corta de cualquier especie (una veda) siempre tiene resultados desalentadores en lo que respecta al control de la tala ilegal, pues como lo indica Pedroni (2001) las vedas y los bloqueos a la compra de madera no son la respuesta para salvaguardar el recurso forestal, pues si la opción de aprovechamiento forestal no es factible, el propietario buscará un uso alternativo para su tierra.

3.7. Importancia del almendro amarillo en los bosques de la zona norte y atlántica del país

De acuerdo con el Código de Prácticas para el manejo policíclico de los bosques naturales de Costa Rica (Decreto Ejecutivo 34559-MINAE, 2008), el almendro amarillo es una de las especies que definen al menos dos de los nueve tipos de bosque que aparecen en la zona norte del país (entre las coordenadas 270000 - 310000 Latitud Norte y 505000 – 545000 Longitud Oeste), a saber: bosques de *Pentaclethra macroloba*, *Dipteryx panamensis* y varias especies de palma (Pd) y bosques de *Qualea polychroma*, *Dipteryx panamensis*, *Vochysia ferruginea*, *Couma macrocarpa* y varias especies de palma (Qp).

Según la experiencia de la autora de este documento, en los bosques dominados por gavilán (*Pentaclethra macroloba*) y almendro amarillo, esta última especie posee un peso importante en la estructura del bosque, con valores promedio de abundancia de 1 a 2 árboles ha⁻¹ para el conjunto diamétrico ≥ 30 cm y

de 0.3 a 0.5 árboles ha⁻¹, para el conjunto diamétrico ≥ 60 cm. Cabe mencionar aquí el estudio de Hubbell (2013) quien encontró una abundancia promedio de 0.6 árboles ha⁻¹ para el almendro, dentro del grupo “árboles del dosel superior”, en el BCI (Barro Colorado Island).

Por su gran porte, los árboles de almendro alcanzan hasta 2 m de diámetro, 40 m de altura total y 25 de altura comercial, conformando entre el 5 y el 10% del área basal del bosque y entre el 7 y el 15% del volumen comercial para el conjunto diamétrico de 30 cm o más.

En finca Kaminal propiedad de la empresa Plywood Costarricense S. A. (coordenadas CRTM05 1171000 a 1175000 y 500500 a 506500), donde se han ejecutado cuatro planes de manejo en lotes con áreas efectivas entre 84 ha a 150 ha, en todos ellos, el almendro ocupó el tercer lugar en abundancia de los árboles censados, superado solo por el gavián (*Pentaclethra maculosa*) y la caobilla (*Carapa guianensis*). En otros sectores de la zona, la especie parece ser aún más abundante: en Las Vegas del Sardinal, se encontraron 13 árboles de almendro con dap ≥ 60 cm en 20 ha de levantamiento.

En el Cuadro 1 se ofrecen algunos parámetros poblacionales de la especie en los bosques de Finca Kaminal.

Cuadro 1. Parámetros estructurales del almendro (*Dipteryx panamensis*) en cuatro lotes aprovechados en bosques naturales de Finca Kaminal, Sarapiquí.

	Lotes aprovechados				Todo el área
Área (ha)	135	150	100	84	469
Árboles de almendro (N)	70	55	44	23	192
Área basal de almendro (m ²)	49.0	49.5	28.7	15.6	142.8
Volumen de almendro (m ³)	514.8	510.5	352.6	201.2	1579.1
Dap promedio (cm)	91.4	99.6	89.2	90.7	92.7
Altura promedio (m)	14.6	15.2	18.1	19.2	16.8

De acuerdo con estos valores, el árbol promedio de almendro en finca Kaminal posee un diámetro de 92.7 cm y una altura de 16.8 m, por lo que el volumen de este árbol promedio asciende a 8 m³ o 2600 PMT, aproximadamente. A precio de madera en pie de un semiduro de alto valor como el guanacaste (200 colones o US\$ 0.37 PMT⁻¹, según la ONF 2014), en promedio cada árbol de almendro de Finca Kaminal tendría un valor de US\$ 962. De no existir la restricción de corta para esta especie, se estima que el

aprovechamiento del 50% de los 192 árboles registrados en Finca Kaminal rendiría US\$ 92352 o US\$ 196 ha⁻¹, lo que representa casi el 20% sobre el rendimiento estimado por aprovechamiento en esta finca (alrededor de \$US 1,000 ha⁻¹), para la alternativa de venta de los árboles en pie.

Por otra parte, en todos los aprovechamientos en bosque maduro de la zona es común encontrar trozas en buen estado de esta especie, que no fueron extraídas en la primera cosecha por defectos (torcidos, con huecos, partes de ramas) o por no tener el largo apropiado (4 varas o más). Esta madera en el suelo representa un importante recurso, al cual el propietario no tiene acceso. Por ejemplo: en Finca Kaminal se estimó un volumen de 112 m³ en los cuatro lotes aprovechados, mientras que en la finca del Sr. Gerardo Wong Segura, colindante con la anterior, se encontró un volumen de 57 m³ en madera en el suelo, en 216 ha de aprovechamiento.

Considerando que cada ecosistema forestal tiene un potencial máximo de área basal y volumen y que esta especie es tan abundante en algunos bosques de la zona norte y atlántica del país, el manejo forestal allí donde aparece almendro presentará una rentabilidad menor que aquellos bosques donde la especie no aparece o es poco importante.

Ya sea que el propietario posee árboles en pie o trozas en el suelo (producto de un anterior aprovechamiento), la Sentencia 2008-13426 prohíbe terminantemente la extracción de este recurso. No obstante, el Estado tampoco responde por indemnizar a los propietarios afectados.

3.8. Efectos ambientales generados por la prohibición de aprovechamiento

Los pobladores de las zonas influenciadas consideran que la lapa verde continúa siendo escasa y añaden que las medidas que se toman en Costa Rica para proteger a esta especie no tendrán un verdadero impacto sobre sus poblaciones hasta tanto estas aves no sea igualmente protegidas en Nicaragua, donde es cazada indiscriminadamente ya que forma parte de la dieta de los pobladores rurales. A este respecto, Powell *et al.* (1999) mencionan que los campesinos nicaragüenses se alimentan de la lapa verde, por lo que la pérdida de algunos ejemplares monitoreados en su estudio se pudo deber a la cacería en el vecino país. Por lo tanto, se debe reconocer que las actividades que se realicen más allá de la frontera norte inciden en las poblaciones de la lapa verde, por lo que el Estado costarricense debe profundizar en el monitoreo de las lapas verdes que visitan el país, ya que la baja densidad poblacional de la especie podría no deberse a la degradación del hábitat como lo indica Madriz (2004), si no a la cacería indiscriminada.

Por otra parte, algunas de las personas entrevistadas concuerdan que entre los efectos positivos de la prohibición al aprovechamiento del almendro amarillo está la disminución del riesgo de erosión genética en esta especie; sin embargo, la normativa que rige el aprovechamiento forestal en Costa Rica advierte

claramente que los árboles remanentes deben tener características en tamaño y fenotipo similares a los árboles de corta, por lo que no existe el riesgo de erosión genética para una especie tan abundante, como lo es el almendro amarillo.

Se señala además un incremento en el cultivo de la especie mediante plantaciones, cuyo aprovechamiento no está restringido, estimulado por la restricción de corta y el aumento de precio de esta madera. Si bien es cierto se han llevado a cabo algunos ensayos de plantación de la especie con relativo éxito (Russo 2002, Alice *et al.* 2004, Redondo y Montagnini 2006, Brenes 2012), cabe reconocer que el mercado actual para la madera juvenil de almendro se limita a la fabricación de tarimas, puesto que esta madera no posee las características de densidad o de durabilidad de la madera proveniente del bosque natural, con un precio que no supera los 60 colones (\$US 0.11) PMT⁻¹ (R. Aguilar y H. Portugués, empresarios forestales de la zona norte, com. pers.).

3.9. Cumplimiento de funciones específicas en control y educación por parte del SINAC (MINAE)

El MINAE, a través del SINAC, tiene el mandato de realizar labores de control y de educación dirigidas a la sociedad en general y a las poblaciones afectadas, en particular. De acuerdo con los funcionarios entrevistados, el trasiego ilegal de madera de almendro se da especialmente en zona de La Cureña, dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque, y en menor grado en las zonas aledañas hacia el este (hasta Tortuguero) y al oeste (hasta las estribaciones de la Cordillera de Guanacaste). Para los funcionarios de la AFE de la subregión Limón-Talamanca, no existe este problema en su zona de influencia, debido a la escasez de la especie.

Para algunos pobladores entrevistados dentro del RNVSM Maquenque, la AFE no cumple a cabalidad las funciones de control, ya que consideran que estas son insuficientes y poco efectivas, de manera que existe trasiego ilegal de madera de almendro en la zona. Funcionarios de la AFE consultados indican que se ejecutan actividades de control “a medias”, debido a los altos costos de la vigilancia, especialmente en horas de la noche o en fines de semana.

Los pobladores entrevistados reconocen que en el pasado se llevaron a cabo actividades tendientes a concientizar a la población acerca de la importancia de proteger a la lapa verde, aunque estas no se ejecutan más desde hace varios años. Por su parte, los expertos entrevistados argumentan que sí se ha desarrollado el tema de la educación, pero enfocado en las nuevas generaciones que diseminan el mensaje, no así en personas adultas, y consideran que para que la información llegue a la población es necesario el uso de rotulaciones en las comunidades o bien de los medios de comunicación masivos para difundir los mensajes de interés.

3.10. Acciones del gobierno y ONG's en la sustitución del componente socioeconómico

El gobierno no ha tomado las acciones encomendadas para restituir la pérdida económica de cada propietario de árboles de almendros, como resultado de la prohibición al aprovechamiento de esta especie, con base en lo que dictan el artículo 92 del Reglamento a Ley Forestal 7575 y los artículos 3 y 4 del Decreto Ejecutivo 30961-MINAE. En especial, se reconoce que el FONAFIFO ha faltado con lo dispuesto en el artículo 4 del mencionado decreto, en lo que respecta a elaborar *“la metodología de cálculo, del procedimiento de pago y requisitos mediante los cuales afrontará el eventual pago por los servicios ambientales, en la modalidad Protección de la biodiversidad para conservarla, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 inciso k) de la Ley Forestal 7575, de los árboles que en función de la aplicación del preente decreto sea denegado su aprovechamiento”*.

En cuanto a acciones de ONG's, el CCT (Centro Científico Tropical) propone el pago de 500 dólares por árbol a través de un programa de padrinos de árboles nido, el cual realiza el pago una vez en la vida, plaquea y georreferencia cada árbol. La iniciativa cuenta con fondos limitados y hasta la fecha se han beneficiado de este pago ____ propietarios.

De igual manera, el CCT presentó en el 2012-2013 un proyecto de investigación con el Fondo Canje “Deuda por Naturaleza” para estudiar el potencial de aprovechamiento de las nueces de almendro como fuente alimento. Se realizaron estudios nutricionales y toxicológicos de las nueces, estudio fenológico y umbral de cosecha de semillas de almendro en el RNVS Maquenque, así como un estudio de mercado. Se considera que las semillas del almendro amarillo tienen alto potencial en la elaboración de productos tales como galletas, pasteles, salsas y hasta cerveza, aunque cuentan con un mercado aun no explorado y posiblemente muy limitado.

4. CONCLUSIONES

4.1. Alcance legal de los decretos de restricción de corta y las sentencias de la Sala Constitucional

En Costa Rica, no existe un decreto ejecutivo que imponga una veda al aprovechamiento del almendro amarillo. Lo que actualmente existe es un voto de la Sala Constitucional (Sentencia 2008-13426) que prohíbe el aprovechamiento de la especie en todo el territorio nacional. Sin embargo, ni el decreto ejecutivo vigente ni el voto de la Sala Constitucional cumplen con la norma legal para aplicar una veda nacional a una especie.

En el Reglamento a la Ley Forestal 7575, artículo 92, señala claramente las condiciones/requisitos que se deben dar para proceder a aplicar la veda a una o varias especies forestales. Absolutamente todas estas

condiciones/requisitos han sido ignoradas por el Estado, en el caso de la restricción de corta al almendro, a saber:

- La declaratoria de veda “... *será decretada por el Ministerio de Ambiente y Energía*”. En este caso, la veda en el territorio nacional fue impuesta a través de una Sentencia de la Sala Constitucional.
- El Estado está en el deber de aportar estudios científicos elaborados y avalados por instituciones de reconocida solvencia técnica que demuestre fehacientemente la existencia del problema. En el caso del almendro amarillo, el único estudio ejecutado con este fin fue el realizado por el Biol. Bernardo Madriz, y que se trató de una revisión de literatura relativa al almendro amarillo y su interrelación con la lapa verde. Hasta donde se conoce, dicho estudio no cuenta con el aval de una institución de reconocida solvencia técnica.
- El Estado no publicó en el diario oficial La Gaceta los resultados de dicho estudio.
- El Estado no concedió un plazo de 30 días a fin de que interesados se opusieran al mismo.
- Una vez que la Sala Constitucional emitió el Voto 2008-13426, no se identificaron las medidas de monitoreo y de seguimiento.
- El Voto 2008-13426 no establece un plazo a la declaratoria de veda.
- La veda al almendro amarillo entró a regir con el Voto 2008-13426 de la Sala Constitucional. Sin embargo, la ley (artículo 92 del reglamento a Ley Forestal 7575) establece que “*la misma entrará a regir hasta tanto se garantice el financiamiento para indemnizar al propietario o propietaria de los inmuebles afectados, dicha indemnización será por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados*”.
- El Estado no ha asumido la indemnización al propietario por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados.

4.2. El almendro amarillo no es una especie amenazada ni en peligro de extinción

Como se muestra en el acápite 3.7, el almendro amarillo es una de las especies más abundantes y dominantes de algunos bosques de la zona norte y atlántica del país.

De acuerdo con Estrada (2005) la especie es considerada “vulnerable” (no “amenazada” o “en peligro de extinción”), y se encuentra en el apéndice III de CITES (CITES 2011) a solicitud de los gobiernos de Costa

Rica y Nicaragua¹ (no en el apéndice I como lo menciona la Sentencia 2008-13426). No aparece en la lista de especies vedadas, de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 25700-MINAE (Minae 1997).

Aparece como especie “amenazada” en la lista que presenta el Decreto Ejecutivo 34205-MINAE. Sin embargo, se debe notar que en dicho decreto no se menciona la fuente de donde se tomó tal información (restándole validez científica al argumento) y que probablemente la lista se restringe al área que se desea declarar como Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque (de otro modo, cómo se explica que especies como *Prioria copiaifera*, *Qualea paraensis* y *Vochysia allenni*, sumamente abundantes en otros ecosistemas boscosos del país, aparezcan en esta lista como especies “amenazadas” las dos primeras y “rara” la tercera).

4.3. Protección del hábitat de la lapa verde

Powell *et al.* (1999) estimaron entre 25 y 35 parejas reproductivas de lapa verde en Costa Rica, con base en investigaciones realizadas en la segunda mitad de la década de los '90; es decir, hace ya 20 años. La cifra debería considerarse actualmente obsoleta, dado el tiempo transcurrido y la dinámica poblacional de la especie, por lo que debería de realizarse nuevos estudios que indiquen el tamaño de la población actual de parejas de lapas verdes reproductoras.

Por otra parte, Chassot *et al.* (2000) indican que la causa de la disminución de la población de la lapa verde no es el robo de los pichones ni la carencia de nidos naturales, sino la tala descontrolada en toda la Zona Huetar Norte. Aquí es importante hacer mención que “la tala descontrolada” en la Zona Huetar Norte no tiene su origen (al menos en las últimas dos décadas) en el manejo forestal del bosque natural, planificado y ejecutado respetando la normativa legal vigente en el país (Estándares de Sostenibilidad para el Manejo Forestal del Bosque Natural en Costa Rica), puesto que cada plan de manejo lleva un proceso de control y fiscalización por parte de la AFE. Lo que los autores denominan “tala descontrolada” puede deberse al cambio de uso de la tierra que dio paso al establecimiento de monocultivos como la piña o a la tala ilegal.

Costa Rica es un ejemplo mundial y un referente en lo que a manejo forestal sostenible se refiere; con una normativa que pauta el proceso de aprovechamiento forestal en bosques naturales y que no permite “la extracción irracional” de ninguna especie arbórea, pues la misma es clara en lo que respecta a las especies que son susceptibles de aprovechamiento, los diámetros de corta, las intensidades de corta por especie, entre otros. Por lo tanto, el aprovechamiento del almendro amarillo bajo sistemas de manejo forestal

¹ En el apéndice III de CITES se encuentran “*especies propuestas por uno o varios miembros para reglamentar el comercio internacional de la misma, de manera que para comercializar la especie (o productos de la misma) se requiere la presentación de permisos o certificados apropiados*” (<http://www.cites.org/esp/app/index.php>).

sostenible del bosque natural, que no desencadena procesos de “extracción irracional”, tendría un impacto mínimo sobre el hábitat de la lapa verde.

4.4. Aprovechamiento de residuos de almendro amarillo

Durante los aprovechamientos forestales de primeras cosechas ejecutadas en la década de los '80 e inicio de los '90, se acostumbraba dejar los residuos (trozas de diámetros no comerciales, trozas huecas, ramas gruesas) dentro del bosque, puesto que no resultaba rentable extraer el material que no contaba con valor comercial en el exigente mercado de la madera en troza de aquel momento. Con la ejecución de las segundas cosechas (aproximadamente del año 2002 en adelante), los propietarios del bosque encontraron un recurso valioso en los residuos que, en el transcurso de los quince o más años entre cada cosecha, aún no se habían degradado, lo cual es especialmente cierto en el caso del almendro amarillo, debido a la gran dureza de la madera.

Sin embargo, con la prohibición al aprovechamiento de cualquier tipo (árbol en pie, madera caída, residuo) impuesta a esta especie mediante la Sentencia 2008-13426, se impide que el propietario obtenga un beneficio económico de este material, que por estar expuesto al medio ambiente, terminará deteriorado con el paso del tiempo.

Resulta importante anotar algunos hechos en torno a la madera caída y los residuos de aprovechamientos anteriores, en el caso del almendro amarillo:

- En ninguna investigación científica se demuestra (o se nombra siquiera) una interrelación entre la lapa verde y la madera caída o los residuos de aprovechamiento de almendro amarillo. La lapa verde no anida ni se alimenta de madera en el suelo.
- Cualquier profesional forestal con experiencia de campo puede determinar fácilmente si se trata de un residuo de almendro amarillo de un aprovechamiento anterior (con más de 15 años de permanecer en el piso del bosque), por el estado de la corteza o de la madera, e incluso, por el tipo de flora y fauna que alberga la pieza. De igual manera, el profesional forestal es capaz de determinar si un árbol de almendro amarillo ha sido abatido adrede o si cayó por causas naturales, puesto que los ejemplares de esta especie no son derribados con facilidad.
- La extracción de residuos de aprovechamiento o de madera caída, en el caso de bosques naturales, se lleva a cabo durante la ejecución del aprovechamiento forestal, y por lo tanto, no requiere de maquinaria especial ni causa impactos extraordinarios sobre la masa remanente ni sobre el hábitat de la lapa verde.

- En el caso de madera caída o de residuos de almendro que permanecen en sistemas fuera del bosque (en potreros, por ejemplo), se puede asegurar que la extracción de este material no causa un impacto sobre el hábitat de la lapa verde.
- La cosecha de este tipo de material (madera caída y residuos de aprovechamientos anteriores) representa una entrada económica para el propietario del recurso, que permite restarle presión al aprovechamiento de la especie y a la vez, contribuye a garantizar la sostenibilidad del recurso bosque.

Por lo tanto, resulta incomprensible que sectores de la sociedad costarricense se opongan a la utilización de madera caída y de residuos de aprovechamiento de almendro amarillo, con alegatos basados en el impacto que dicha actividad causa al hábitat de la lapa verde.

4.5. Área de restricción/prohibición de aprovechamiento del almendro amarillo

La zona de anidamiento de la lapa verde en el territorio nacional ha sido definida mediante investigación científica ampliamente documentada (Powell *et al.* 1999, Chassot *et al.* 2000, Monge *et al.* 2002) y se restringe aproximadamente a lo que hoy se conoce como el RNVSM Maquenque.

El área de distribución natural del almendro amarillo se extiende desde las Llanuras de Guatuso hasta el caribe sur del país, en terrenos no anegables, posiblemente entre los 20 y 100 msnm (de acuerdo con Zamora 2013) o hasta los 500 msnm (de acuerdo con Gamboa Badilla 2008). Esta superficie es mucho más amplia que el área de anidación de la lapa verde, que establecen expertos en la materia (Powell *et al.* 1999, Chassot *et al.* 2002).

Por lo tanto, es inaceptable que se prohíba el aprovechamiento del almendro amarillo en todo el territorio nacional, tal y como dicta la Sentencia 2008-13426, puesto que la restricción debería circunscribirse a los árboles nido ubicados en el RNVSM Maquenque.

4.6. Mecanismos de pago por servicios ambientales a arboles de almendro amarillo

Como se mencionó anteriormente, en el artículo 92 del Reglamento a la Ley Forestal 7575 se establece que la veda de una especie forestal *“entrará a regir hasta tanto se garantice el financiamiento para indemnizar al propietario o propietaria de los inmuebles afectados, dicha indemnización será por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados”*.

Por su parte, en cada uno de los tres decretos ejecutivos relativos a la restricción a la corta del almendro (25167-MINAE, 25663_MINAE y 30961-MINAE) se establece la responsabilidad del Estado de fijar las

medidas compensatorias para los afectados con las restricciones impuestas. En el último decreto (30961-MINAE) específicamente se indica en el artículo 3, que *“los árboles denegados para la corta se consideraran sujetos para el Pago por Servicios Ambientales”*, y en el artículo 4 ordena a FONAFIFO *“para que en un plazo de nueve meses, elabore la metodología de cálculo, del procedimiento de pago y requisitos, mediante los cuales afrontará el eventual pago por los servicios ambientales, en la modalidad Protección de la biodiversidad para conservarla, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3, inciso k) de la Ley Forestal N° 7575, de los árboles que en función de este decreto sea denegado su aprovechamiento”*.

Este mandato fue ignorado, puesto que no existe, ni ha existido nunca, un PSA (en Conservación de la biodiversidad) dirigido a árboles individuales de almendro amarillo susceptibles de corta (ni de ninguna otra especie vedada, por ejemplo, las incluidas en el Decreto Ejecutivo 25700-MINAE).

No obstante, FONAFIFO establece prioridad para los proyectos de reforestación con especies incluidas en los decretos arriba citados, aunque es claro que esta medida no llena el mandato impuesto por los decretos de restricción de corta al almendro amarillo y las razones son obvias:

- El propietario de un árbol de almendro amarillo, con diámetro de 60 cm o más, ubicado fuera de zona de una protección, sano y sin cavidades en su tronco, es decir, potencialmente susceptible de corta mediante la normativa legal (de no existir la prohibición de corta), tiene un recurso que se podría valorar hoy día entre US\$ 2600, al precio actual de mercado (ver Ulate 2012). Ni el Estado ni FONAFIFO asumen la indemnización *“al propietario o propietaria de los inmuebles afectados, ... por el valor de mercado de cada uno de los árboles vedados”* (artículo 92 Reg. Ley Forestal 7575).
- Priorizar los proyectos de reforestación que toman en cuenta las especies vedadas no representa un incentivo económico para el propietario. Plantar almendro amarillo, o cualquier otra especie forestal, tiene un costo más alto que la suma otorgada en el PSA de esta modalidad, conlleva altos riesgos por el largo turno de la especie, y el retorno de la inversión realizada (tiempo y dinero) se obtiene posiblemente después de 40 o más años.

5. PROPUESTA A LA RESTRICCIÓN AL APROVECHAMIENTO DEL ALMENDRO AMARILLO

En Costa Rica existe una prohibición al aprovechamiento del almendro amarillo en todo el territorio nacional, posterior a la Sentencia 2008-13426 de la Sala Constitucional. Esta prohibición, que para efectos prácticos ha tenido los mismos efectos de una “veda”, ha provocado que para esta especie se de una distorsión en los precios de mercado de su madera, un aumento de la tala y del transporte ilegal de madera y la pérdida de un recurso valioso dentro del contexto del manejo forestal sostenible, entre otros.

Por lo tanto, con respecto a la restricción a la corta del almendro amarillo, se propone:

- a. Restringir el aprovechamiento de almendro amarillo con diámetros mayores a los 120 cm y que contengan cavidades o huecos (árboles nido) dentro del RNVSM Maquenque e indemnizar a los propietarios de este recurso, por árbol no cortado y de acuerdo con los precios de mercado.
2. En el resto del país, levantar toda restricción al aprovechamiento de la especie:
- a. Aprovechamiento de la madera caída y de los residuos de aprovechamientos anteriores, de almendro amarillo, sin restricción en todo el territorio nacional. Para ello, el SINAC deberá solicitar a los propietarios de inmuebles donde se localice este recurso, un censo de las trozas de almendro amarillo que tienen en su predio. El mismo debería estar certificado por un profesional forestal, que cuente con fe pública para emitir tal criterio.
 - b. Normar el aprovechamiento de árboles en pie de almendro amarillo bajo los mismos parámetros que rigen el MFS en el país:
 - Inventario por parcelas de los árboles de almendro amarillo con diámetro de referencia mayor o igual a 30 cm, para demostrar que la especie no es “escasa” en el bosque a aprovechar.
 - Censo de todos los árboles de almendro amarillo del predio con diámetro de referencia mayor o igual a 60 cm, con indicación de diámetro, altura, estado sanitario y ubicación.
 - Prohibición de corta de los árboles de almendro ubicados en zonas de protección (artículo 33 de la Ley Forestal 7575).
 - Para el resto de árboles de almendro amarillo sin prohibición de corta en el predio: determinación de la intensidad de acuerdo a criterios silviculturales del profesional forestal y de la normativa legal vigente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alice, F, Montagnini, F, Montero, M, 2004. Productividad en plantaciones puras y mixtas de especies forestales nativas en La Estación Biológica La Selva, Sarapiquí, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 28: 61–71.
- Arnáez, E., Moreira, I. 1995. Fenología de *Dipteryx panamensis* (almendro) en la Región Huetar Norte, Costa Rica. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2 p.
- Arias Le Claire, H. 2001. Remoción y germinación de semillas de *Dipteryx panamensis* y *Carapa guianensis* en bosques fragmentados de Sarapiquí, Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana* 34: 42-46.
- Ayales, I, Solís, V. 2000. Conservación de la lapa y desarrollo social mediante participación ciudadana, *Ambien-Tico* 87: 8-9.
- Brenes, E. 2012. Evaluación de la calidad, fijación de carbono y estado del manejo silvicultural en plantaciones forestales en la Universidad EARTH, Guácimo, Limón. Tesis Lic. Ing. Forestal.
- Convention of International Trade of Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES). 2011. Tree species: annotations for species included in appendices II y III. Consultado el día 1 de diciembre del 2014. Disponible en: <http://www.cites.org/eng/com/pc/19/e19-11-05.pdf>.
- Badilla, Y, Murillo, O, Obando, G, 2002. Reforestación con especies nativas en la zona norte del país. In: Memoria del taller-seminario especies forestales, nativas., Instituto de Investigación y Servicios Forestales, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia.
- Costa Rica. 1999. Ley Forestal N° 7575 y su Reglamento (con anotaciones sobre acciones de inconstitucionalidad). San José Costa Rica.
- Chassot O, Monge G, Wright P, Powell G, Adamek K, Alemán U. 2000. Avistamientos de lapa verde (*Ara ambigua*) durante la temporada de anidamiento en la Zona Norte de Costa Rica. Disminución de la población (1997-2000). Sarapiquí, Costa Rica: Proyecto Lapa Verde. 7 p.
- Chassot, O; Monge, G. 2006. Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque. Ciudad Quesada, CR. Financiado por Critical Ecosystem Partnership Fund / Conservación Internacional. 119 p.
- Chinchilla, O; Chaves, ESF. 1995. *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell: Especie prometedora para proyectos de reforestación en la zona norte de Costa Rica. *Biocenosis* 15 (1-2): 84-86

- Delgado, A, Montero, M, Murillo, O, Castillo, M. 2003. Crecimiento de especies forestales nativas en la zona norte de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 27 (1): 63-78.
- DeMattia E, Rathcke BJ, Curran LM, Aguilar R, Vargas O. 2006. Effects of Small Rodent and Large Mammal Exclusion on Seedling Recruitment in Costa Rica. *Biotropica*, Vol. 38: 196-202.
- Flores, E. 1992. *Dipteryx panamensis*, Arboles y Semillas del Neotrópico. *Trees and Seeds from the Neotropics* 1: 1-22.
- Gamboa Badilla, N. 2008. Regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) Record en fragmentos de bosque, Sarapiquí, Costa Rica. Tesis M.Sc. UNED. 123 p.
- Gamboa, N, Arias-LeClaire, H. 2008. Regeneración de *Dipteryx panamensis* en bosques bajo manejo forestal en el paisaje fragmentado del Noreste de Costa Rica. EN: V Simposio Internacional sobre manejo sostenible de los recursos forestales. SIMFOR. 26-28 abril 2008. Universidad de Pinar del Río. Consultado 12 set. 2014 y disponible en:
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/1_t1c1_02.pdf
- Hanson, T, Brunsfeld, S, Finegan, B. 2006. Variation in seedling density and seed predation indicators for the emergent tree *Dipteryx panamensis* in continuos and fragmented rain forest. *Biotropica* 38: 770-774.
- Hubbell, S. 2013. Tropical rain forest conservation and the twin challenges of diversity and rarity. *Ecology and Evolution* 3: 32633274.
- Jiménez Soto, G. 2009. Análisis de la dinámica y variaciones en el tamaño de la población de *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell en bosque natural en el Corredor Biológico San Juan-La Selva, Costa Rica.
- Jones, G. 2000. La regeneración temprana de *Dipteryx panamensis* y *Carapa guianensis* en tres bosque fragmentados de la Zona Norte de Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE. 50 p.
- Madriz, Vargas, B. 2004. Relación de dependencia directa para la alimentación y anidación de la lapa verde (*Ara ambigua*) y el almendro (*Dipteryx panamensis*) en la Zona Norte de Costa Rica. Consultado el 8 set. 2014 y disponible en http://www.eco-index.org/search/pdfs/261report_7.pdf
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 1997. Decreto Ejecutivo N° 25700-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial (CR). ene. 16:9-10. (Vol. 119, no. 11).
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 1996a. Decreto Ejecutivo N° 25167-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial (CR). jun. 12:3-4.

- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 1996b. Decreto Ejecutivo N° 25663-MINAE. La Gaceta. Diario. Oficial (CR). dic. 18:7-8. (Vol. 118, no. 243).
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2003. Decreto Ejecutivo N° 30961-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial no. 23. (CR).
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2008. Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial no. 115. (CR).
- Monge G, Chassot O, Powell G, Palminteri S, Alemán U, Wright P. 2003. Ecología de la lapa verde (*Ara ambigua*) en Costa Rica, Zeledonia VII: 4-12.
- Moreira, I; Fournier, L. 2003. El Comportamiento fenológico del almendro en la zona norte de Costa Rica. Tecnología en Marcha 16: 52-60.
- Navarro, G; Sánchez M; Gatto, F; Sandoval, C; Faurby, O. 2007. Análisis del comercio transfronterizo de la madera en Centroamérica. Consultado el 12 set. 2014 y disponible en <https://masrenace.wikispaces.com/file/view/Comercio+Transfronterizo+lilegal+de+Madera+en+Centroamerica.pdf>
- Nuevo Diario.com. 2011. Veda forestal: Cuando lo correcto no es lo indicado. Comentario de Víctor Campos. Consultado el 5 de diciembre del 2014. Disponible en <http://www.elnuevodiario.com.ni/especiales/98735>.
- Oficina Nacional Forestal (ONF). 2014. Precios de la madera para las especies más comercializadas. Primer trimestre 2014. Disponible en: <http://www.onfcr.org/article/precios-de-madera/>.
- O'Brien, JJ. 2001. The effects of climate on the growth and physiology of tropical rainforest trees. Ph.D. Thesis Dissertation Florida International University.
- Pedroni L. 2001. Un marco lógico para la formulación de estándares de manejo forestal sostenible. CATIE. Serie Técnica 19.
- Piotto, D. 2001. Plantaciones forestales en Costa Rica y Nicaragua: comportamiento de las especies y preferencias de los productores. Tesis M. Sc. CATIE. 130 p.
- Poder Judicial. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. Sentencia N° 13426 de Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, de 2 de Septiembre de 2008. . Consultado el día 5 de diciembre del 2014. Disponible en: <http://vlex.co.cr/vid/-499306090>

Poder Judicial. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. Sentencia nº 02486 de Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, de 8 de Marzo de 2002. . Consultado el día 5 de diciembre del 2014. Disponible en: <http://vlex.co.cr/vid/-498455598>.

Powell, GVN, Bjork, R, Montero, S, Alemán, U. 1996. Migración intratropical de *Ara ambigua*: identificación de heterogeneidad y enlaces de hábitat para proteger la biodiversidad del bosque húmedo tropical en áreas bajas de Centroamérica. En: Taller de Análisis de la Situación de La Lapa Verde en Costa Rica. San José (Costa Rica). Ministerio de Ambiente y Energía, San José (Costa Rica). Sistema Nacional de Areas de Conservación. Proyecto REFORMA; IUCN, San José (Costa Rica). Oficina Regional para Mesoamérica. Programa Vida Silvestre para Centroamérica. 15-16 Nov 1996.

Redondo, A, Montagnini, F. 2006. Growth, productivity, aboveground biomass, and carbon sequestration of pure and mixed native tree plantations in the Caribbean lowlands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 232: 168–178.

Rojas Jenkins, A. 2009. Limitaciones legales al manejo forestal. Informe Final. Proyecto TCP/COS/3102 (D). FAO/SINAC. 42 p.

Russo, R. 2002. Iniciativas de reforestación con especies forestales nativas de la Universidad EARTH. En: Taller –Seminario Especies forestales nativas. Heredia, Costa Rica, UNA, INISEFOR. pp 28-29.

Sistema de Información de Recursos Forestales del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SIREFOR / SINAC). 2008. Lista de especies.

Zamora, N. 2013. Lista maestra de las especies de flora de Costa Rica. INBIO, Costa Rica. Formato digital.

Anexo 1.

Listado de personas encuestadas.

Nombre	Institución	Cargo o ubicación
Funcionarios de SINAC		
Ing. Randall Castro	ACAHN - SINAC	Jefe Oficina San Carlos-Los Chiles
Ing. Warner Porras	ACCVC – Oficina Norte – SINAC	Responsable de Fomento
Ing. Olman Mena	ACTO - SINAC	Responsable de Fomento
Funcionarios ONG		
Ing. Jhonny Méndez	CODEFORSA	Director Ejecutivo
Ing. Luis Fernando Pérez	CODEFORSA	Proyectos
Consultores forestales		
Ing. Marco Ortega Gutiérrez	Consultor Independiente	Tortuguero
Regentes Forestales		
Ing. Manuel Solís	Regente forestal	Huetar Norte
Ing. Miguel Gómez	Regente Forestal	Tortuguero
Ing. Olger Irola	Regente Forestal	Tortuguero
Empresarios forestales		
Sr. Humberto Portuguez Chacón	Maderero	Sarapiquí
Sr. Reymier Aguilar Chacón	Empresario forestal	Huetar Norte
Sr. José Gómez Calvo	Maderero	Sarapiquí