

# ECOLOGIA Y MIGRACIONES DE LA LAPA VERDE

por OLIVIER CHASSOT, GUISELLE MONGE, ULISES ALEMÁN,  
GEORGE V. N. POWELL Y SUZANNE PALMINTERI

## RESUMEN

La lapa verde (*Ara ambigua*) es una especie que realiza migraciones temporales altitudinales entre su zona de anidamiento en las llanuras del norte del Caribe costarricense y su zona de post-anidamiento, especialmente en las faldas norteñas de la Cordillera Volcánica Central. Sobre la base de la documentación de estos movimientos, obtenida mediante un estudio de largo plazo con técnicas de telemetría, se están implementando iniciativas de conservación que toman en cuenta el valor del rango reproductivo y migratorio de la especie con el fin de preservar una muestra única de ecosistemas poco representados dentro del sistema de áreas silvestres protegidas de Costa Rica.

*The Great Green Macaw (*Ara ambigua*) is a species which performs seasonal altitudinal migrations between its nesting range in the northern lowlands of the Caribbean slopes of Costa Rica and its post-breeding range, especially on the northern slopes of the Central Volcanic Range. Based on the data of these movements obtained through a long range study involving telemetry techniques, conservation initiatives are being implemented, taking into account the value of the breeding and post-breeding range of the species with the aim to preserve a unique sample of ecosystems barely represented in the system of wildlife protected areas of Costa Rica.*

Olivier Chassot y Guisselle Monge son directores del Proyecto de Investigación y Conservación de la Lapa Verde (Centro Científico Tropical) y coordinadores del Comité Ejecutivo del Corredor Biológico San Juan-La Selva; Ulises Alemán es asistente de campo; George V. N. Powell y Suzanne Palminteri son fundadores y asesores científicos del Proyecto de Investigación y Conservación Lapa Verde ([www.lapaverde.or.cr](http://www.lapaverde.or.cr)).

La lapa verde (*Ara ambigua*) es el segundo psitácido más grande del nuevo mundo; tiene una distribución limitada en tierras bajas húmedas, principalmente del lado del Atlántico en bosques entre el este de Honduras y el norte de Colombia, con una población aislada de menos de dos docenas de individuos cerca de Guayaquil, Ecuador.

En el año 1993, George V. N. Powell inició una investigación preliminar sobre esta especie, característica del bosque tropical muy húmedo de las llanuras de la zona norte de Costa Rica; un proyecto completo de investigación fue iniciado en 1994 y concluido en el 2003. Se han utilizado métodos de radio-telemetría para determinar rangos hogareños y el uso de sus hábitats.

La ubicación de los nidos y los movimientos de los individuos con radiotransmisor definieron nuestra área de estudio. La investigación fue enfocada en la población reproductiva de lapa verde en el norte de Costa Rica, la cual se localiza inmediatamente al sur del río San Juan, en la frontera entre Costa Rica y Nicaragua. Específicamente, se trata de la región comprendida entre los ríos Sarapiquí y San Carlos, dos de los más grandes que desembocan en el río San Juan. Esta área de estudio fue expandida para incluir un sector mayor fuera de la temporada reproductiva, cuando muchas de las lapas migran en grupos familiares.

## Ecología de la lapa verde

Basándose en el trabajo de campo inicial en el norte de Costa Rica, se estimó que había una población remanente de entre 25 y 35 parejas de lapa verde. A pesar de la colecta extensiva de información en la zona durante varios años, no se encontró evidencia que pudiera alterar la conclusión de que tan solo un máximo de 35 parejas se están reproduciendo cada año en la zona norte de Costa Rica. También se determinó que la población costarricense constituye sola-

mente una parte de la gran población reproductiva que anida al sureste de Nicaragua.

Los nidos confirmados y potenciales fueron determinados por medio de una búsqueda exhaustiva en el campo, y a través de la información obtenida de residentes locales. Sobre la base de esta información, todos los árboles que se identificaron como posibles nidos fueron observados para confirmar la actividad de anidamiento de la lapa verde.

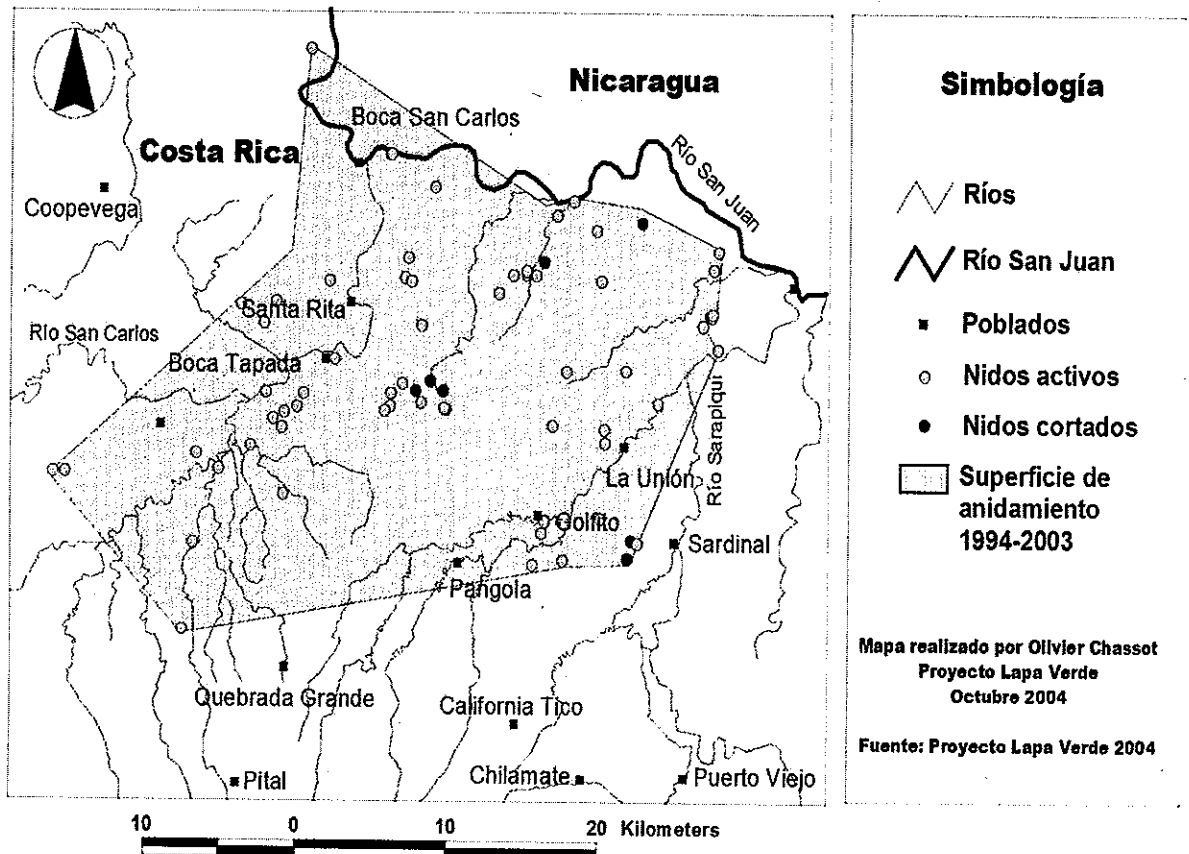
Gracias a la primera fase de investigación, se determinó que el rango reproductivo actual en Costa Rica de esta especie se restringe a un área de 1.120 kilómetros cuadrados en el norte, a lo largo de la frontera con Nicaragua (figura 1). Esta zona es delimitada aproximadamente por el río San Juan en el norte; el Sarapiquí y el San Carlos, al este y al oeste respectivamente; y 10° 30' latitud al sur. En estos límites se incluye al último bosque restante de este tipo en el país, que se caracteriza por la presencia de grandes ár-

boles de almendro (*Dipteryx panamensis*), especie que ahora es una de las fuentes principales de madera dura para construcción en Costa Rica.

En el norte de Costa Rica, la lapa verde anida de diciembre a junio —la mayoría de las parejas ponen el primer huevo a finales de enero. Los nidos contienen huevos en enero o febrero, y crías entre febrero y abril; la mayoría de ellas están completamente emplumadas a finales de abril, y en raras ocasiones a mediados de junio. Una búsqueda exhaustiva en el campo y entrevistas con residentes locales revelaron 66 sitios de anidamiento confirmados a lo largo de ocho años de estudio; todos ellos fueron en cavidades naturales de grandes árboles vivos (el almendro se reporta para el 90 por ciento de los casos).

En cuanto a su alimentación, las semillas de los frutos de *D. panamensis* representan una de las especies identificadas como importantes en la dieta de la lapa verde (Stiles y Skutch 1989),

**Figura 1. Rango de anidamiento de *Ara Ambigua* en Costa Rica (1994-2003)**



principalmente entre los meses de septiembre y abril, cuando las frutas inmaduras de tamaño mediano están disponibles, porque luego se vuelven escasas. Ninguna otra correlación directa ha sido delineada entre fructificación y consumo; sin embargo, los frutos del titor (*Sacoglottis trichogyna*) son un alimento preferido cuando *D. panamensis* se vuelve escaso o no apto. Las aves marcadas muestran una preferencia por *S. trichogyna* a comienzos de abril y hasta agosto, cuando los frutos ya no están disponibles. Desde octubre y hasta julio, *D. panamensis* y *S. trichogyna* son reportados en un 65 y un 95 por ciento del total de las observaciones de forrajeo. Individualmente, *D. panamensis* tiene un pico en junio, cuando se reporta como 80 por ciento de las observaciones. En el breve período en que los frutos de *D. panamensis* y *S. trichogyna* ya no están disponibles o son pocos (septiembre y octubre), aves marcadas fueron encontradas alimentándose de 35 otras especies de frutas.

Además de la población reproductiva, un gran número de individuos no reproductivos fueron observados en el área de anidación, los cuales probablemente incluían adultos no reproductivos y juveniles que todavía no eran maduros sexualmente. Aunque no ha sido posible determinar la edad a la cual los individuos de esta especie son capaces de reproducirse en el medio silvestre, se sabe que en cautiverio comienzan a hacerlo a los cinco o seis años de edad. Para obtener más información sobre la población no reproductiva, se utilizaron técnicas de telemetría: fue diseñado un transmisor en conjunto con Holohill Systems, Ltd. (Ontario, Canadá), el cual fue probado previamente con

ejemplares en cautiverio (en colaboración con J. Abramson) para asegurar que el transmisor permanecía intacto y que no afectaba las capacidades de alimentación o de vuelo de las aves. Posteriormente, adultos silvestres recapturados, después de haber portado un transmisor por uno o dos años, no han mostrado señales de problemas producidos por éste.

### Migraciones de la lapa verde

La lapa verde ha sido considerada una especie migratoria de Costa Rica porque temporalmente se la ha encontrado en localidades de altitudes medias —arriba de los 1.000 metros sobre el nivel del mar—, en el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central; sin embargo, el patrón de migración no había sido determinado. Siguiendo el movimiento —vía terrestre o aérea— de las familias de lapas marcadas por radiotransmisor, se pudo crear un modelo para un patrón de migración, donde parte de la población demuestra el abandono del área reproductiva



B. Pedersen

durante varios meses entre mayo y noviembre. Durante la temporada 1997-1998, aparentemente los grupos familiares abandonaron el área de anidamiento después de junio, y regresaron esporádicamente hacia el inicio de la época reproductiva. Por la falta de financiamiento para realizar sobrevuelos, no fue posible localizar a todos los individuos marcados después de la migración; sin embargo, una de las cuatro familias fue encontrada entre los 10 y 20 kilómetros al sur de su rango de anidamiento, todavía dentro del hábitat de reproducción. Las otras tres familias regresaron al área de anidamiento en 1998; ninguna fue localizada después de la temporada

de migración post-anidamiento de ese año. Se realizó un sobrevuelo en Nicaragua, pero no fue posible localizar a ninguno de estos individuos.

Durante la temporada 1998-1999, tres de las siete familias que abandonaron el área de anidamiento en mayo fueron encontradas entre 35 y 40 kilómetros al sur, en las faldas de la Cordillera Volcánica Central, cerca de Chilamate de Puerto Viejo de Sarapiquí. Las aves permanecieron en estas montañas hasta el mes de septiembre. Durante este tiempo, no se registraron movimientos de larga escala dentro del área de Chilamate, aunque en ocasiones las familias regresaron al área de anidamiento por períodos de dos a cuatro días y volvieron posteriormente a Chilamate. Se observó que dos de estas tres familias visitaron los nidos desde septiembre, y por ello se pensó que las visitas se realizaban con el fin de mantener los territorios de anidamiento. A finales de septiembre, dos de las tres familias desaparecieron de la región de Chilamate y pronto regresaron al área de anidamiento para nuevamente viajar hacia el sur. Esta vez las aves fueron encontradas a mayores altitudes en las faldas montañosas de la Cordillera Volcánica Central —a elevaciones de 500 a 700 metros sobre el nivel del mar (reportes anecdóticos indican que las lapas pasan de cuatro a seis semanas a elevaciones más altas). Las tres familias regresaron al área de anidamiento al iniciar noviembre.

La cuarta familia, la cual perdió a sus dos crías por causas desconocidas, antes que éstas salieran del nido, desapareció del área de anidamiento en mayo, pero regresó en julio y permaneció en la zona reclamando y defendiendo el nido que había utilizado durante la temporada de 1996. No fue posible determinar hacia dónde migró la pareja durante los meses de ausencia.

La quinta familia fue vista al noreste del área de anidamiento en agosto. Sobrevuelos extensivos no revelaron la presencia de estas aves en el lugar, y el individuo marcado perteneciente a esta familia no regresó al área de anidamiento en 1999.

La sexta familia, la cual anidó en el borde oeste del área de anidamiento, se desplazó hacia el centro del rango de anidamiento en agosto, donde permaneció por varios meses antes de regresar a su rango anterior.

Finalmente, la séptima familia, que anidó cerca del centro del rango de anidamiento, gradualmente se desplazó hacia la extensión nores-

te del área de anidamiento de Costa Rica, donde permaneció para anidar en la temporada reproductiva de 1999.

Poca información existe sobre los movimientos y hábitats requeridos por la lapa verde fuera de la época reproductiva. Mientras que por lo menos algunos individuos están siempre presentes en el área de anidamiento, reportes de estas lapas en lugares de amplia distribución —fuera de lo que se sabe que es su rango de anidamiento— sugieren que la población reproductiva se dispersa después de la época de reproducción en diferentes direcciones hacia los bosques en las tierras bajas del Atlántico, entre junio y agosto. En este tiempo, las lapas son comúnmente localizadas en las tierras bajas del Atlántico cerca de Puerto Viejo de Sarapiquí y Chilamate, a lo largo de la costa en Tortuguero y en las faldas de la Cordillera Volcánica Central y la de Tilarán, donde llegan hasta alturas de más de 1.000 metros y, ocasionalmente, cruzan la división continental en dirección a la costa del Pacífico. La producción de frutos de las especies principales decae rápidamente en mayo y junio. En mayo solamente el 11 por ciento de *D. panamensis* tiene pocos frutos, y en junio ya no poseen ninguno. El porcentaje de frutos del árbol de *S. trichogyna* decae de un 85 por ciento en mayo a un 47 por ciento en junio (datos fenológicos del Proyecto Lapa Verde, Powell *et al.* 1999).

La migración de la lapa verde fuera del área de anidamiento coincide con el decremento de disponibilidad de frutos. En 1994, uno de los individuos marcado por radiotransmisor se desplazó 120 kilómetros hacia el norte. Durante los años 1995 hasta 1997, restricciones financieras impidieron tratar de encontrar a los individuos marcados que abandonaron el área. Sin embargo, en 1998, cuando el proyecto se enfocó en monitorear a los adultos de lapa verde con radiotransmisor fuera de la temporada reproductiva, se pudo demostrar que los movimientos post-anidamiento varían: tres de siete parejas permanecieron en el área de anidamiento, donde ellas modificaron y expandieron sus rangos hogareños; otras tres se movieron fuera de la zona reproductiva hacia las faldas de la Cordillera Volcánica Central, cerca de 30 o 40 kilómetros hacia el sur del área de anidamiento; el contacto con la última familia se perdió, o porque migraron o por alguna falla en el radiotransmisor. Las parejas que migraron se alimentaron de especies

arbóreas que no se presentan en el área de anidamiento. Éstas tenían juveniles recién salidos del nido; y en las que no migraron existían ambos casos, con o sin juveniles.

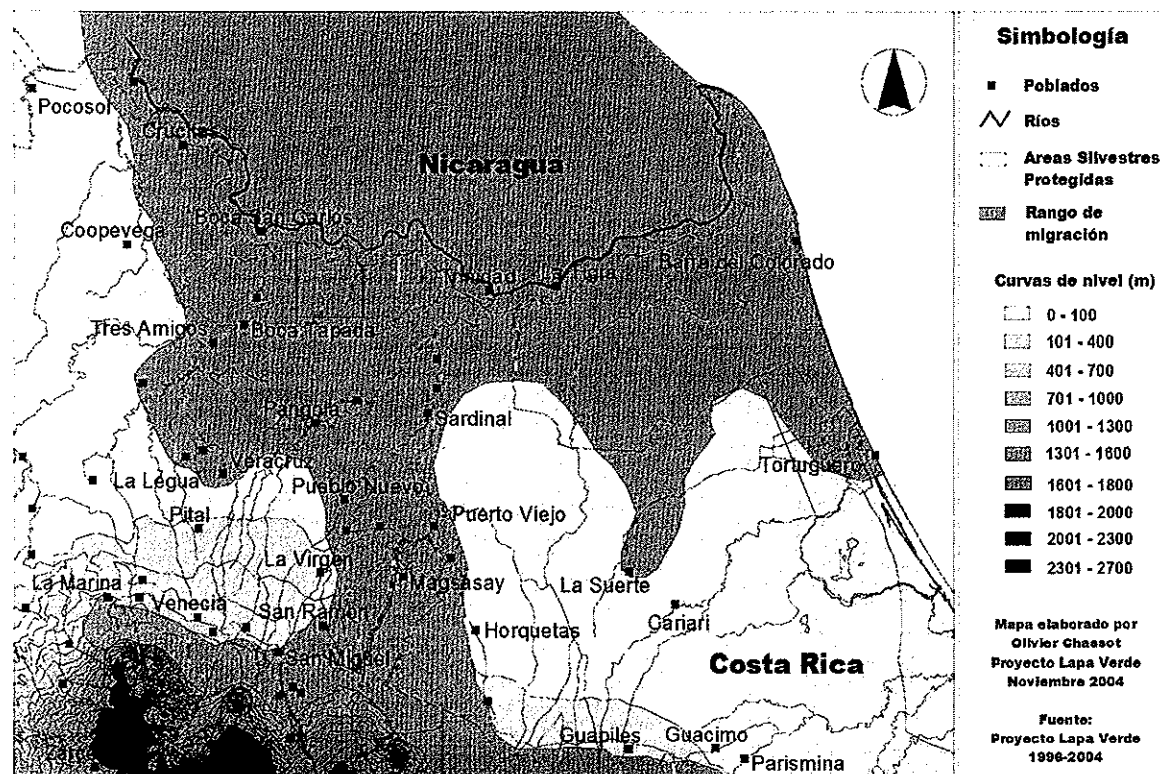
Estos patrones de dispersión demuestran que la lapa verde es una especie casi estacionalmente migratoria, y que depende de un complejo arreglo de hábitats, no solamente el que se encuentra en el área de anidamiento. Estos hábitats alternativos se localizan principalmente en la base de la Cordillera Volcánica Central. Como en el caso del rango reproductivo actual, el área ocupada por las lapas fuera de la temporada de reproducción es en su mayoría desprotegida y está siendo fragmentada. Gran parte del área utilizada por las familias que migraron en 1998 está incluida dentro del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. Sin embargo, todos los sitios donde hay aves marcadas que fueron observadas en forrajeo se localizan fuera de las áreas protegidas y por lo tanto son sitios vulnerables a la fragmentación del hábitat (figura 2).

### Necesidad de proteger áreas

La presencia de la población de lapa verde en

Nicaragua es un condicionante crítico para la supervivencia en el largo plazo de la población costarricense. La población nicaragüense de lapas, la cual se asume que es sustancialmente más grande que la de Costa Rica, se beneficia de la existencia de la Reserva Biológica Indio-Maíz; es importante seguir manteniendo esta reserva para proveer a las lapas de Costa Rica las oportunidades de un flujo genético y una extensa área de hábitat de gran calidad (Fundar/Serbsen 2002). Si la población reproductiva actual en Costa Rica fuera aislada, ésta sería insostenible, ya que se requiere de una población mínima de 50 parejas reproductivas para evitar el deterioro genético en un corto tiempo. Se requiere una población mayor –estimada en 500 individuos aproximadamente– para resistir posibles catástrofes causadas por enfermedades, clima u otros (Frankel y Soulé 1981); por lo tanto, se recomienda dar seguimiento al acuerdo bilateral de la reserva Si-a-Paz, el que no solo beneficiará a Nicaragua, sino también a Costa Rica.

Figura 2. Rango de migración de *Ara ambigua* en el norte de Costa Rica



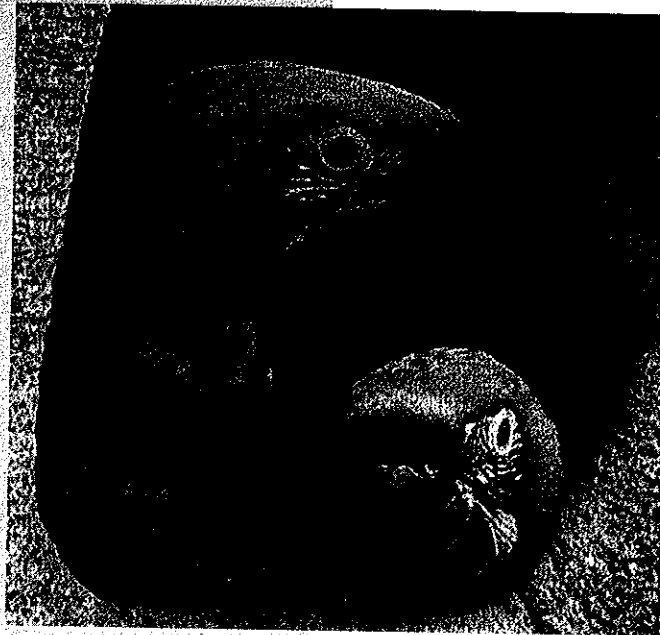
### El Señor de los Anillos

En la zona norte de Costa Rica, en la finca del señor Luzmirio Álvarez, se encuentra un almendro (*Dipteryx panamensis*) con georreferencia de 10°38'.260 lat. y 84°14'.550 long. Este almendro está marcado con la placa número 976, la cual fue colocada en el año 1998; desde dicho año las lapas usan este árbol para anidar. Su diámetro a la altura del pecho es de 97 centímetros, el hueco del nido se encuentra apenas a 10 metros del suelo y tiene una profundidad de 100 centímetros. El almendro se encuentra en un potrero, un área abierta donde el ser humano se ha encargado de aislarlo. Desde 1998, se ha dado seguimiento a las lapas que anidan en el almendro número 976. El 20 de marzo de 1999, se trabajó con la familia de lapas que habitaban en el árbol: se marcaron los adultos con radiotransmisores (n<sup>os</sup> 982.9 y 929.0) y los dos pichones se marcaron con anillos (n<sup>os</sup> 99006 y 99007). A estos pájaros se les dio seguimiento por 20 meses. El 26 de enero de 2002, en la comunidad de El

Monico (Departamento de Río San Juan, Municipio El Castillo, Nicaragua), en la finca del señor Antonio Torres (11° 09'.976 lat. y 84° 20'.405 long.), se logró recuperar el anillo n<sup>o</sup> 99006 de uno de los pichones arriba mencionados. Según la versión de Antonio Torres, él disparó a la lapa y se apoderó del anillo; la lapa murió y probablemente se le tuvo que cortar la pata para poder sacarle el anillo. Se trata de la segunda marca que se recupera en Nicaragua. En este caso, se pudo conocer la distancia que se desplazó la lapa (58 kilómetros hacia el noroeste) y cuánto tiempo logró sobrevivir desde su nacimiento (22 meses).

No es suficiente conservar de forma aislada el área de anidamiento de la lapa verde; más bien,

se debe hacer un esfuerzo por mantener ambos hábitats. Los ámbitos hogareños de los grupos familiares se expanden hasta 114.000 hectáreas después de que las crías han emplumado. Se ha observado que los rangos para la edad de volantes presentan un gran traslape. También se ha observado a parejas reproductivas y sus juveniles forrajeando juntos en grupos de más de 30 individuos. Estas parejas ya no están limitadas a regresar al nido cada dos a cuatro horas para alimentar a la pareja que incubaba o a las crías. Ahora pueden tomar ventaja de áreas con menos densidad de almendros y otras especies preferidas. La dispersión de las familias de lapas fuera



Olivier Chassot

del área de anidamiento, hacia hábitats en los alrededores y particularmente en las faldas de la Cordillera Volcánica Central, demuestra la relación ecológica entre ambientes de tierras bajas y aquellos que se encuentran al pie de la montaña en el lado atlántico de Costa Rica. Estas interdependencias manifiestan claramente que las actividades de conservación en la zona

deben permitir la conexión de entornos protegidos.

Para dar a conocer la gravedad de los procesos de fragmentación en la zona de anidamiento de esta especie, se la ha considerado como especie emblemática, con el fin de favorecer el apoyo de la población para la iniciativa del Corredor Biológico San Juan-La Selva (CBSS 2004). La lapa verde es una especie llamativa cuya zona histórica de reproducción en Costa Rica ha sido reducida en un 90 por ciento. Su área de anidamiento está limitada casi exclusivamente al bosque de almendro centroamericano en Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, a zonas adyacentes en Colombia y a una población aislada cerca de Guayaquil, Ecuador (Zinder *et al.* 2000, Martínez 1991, Waugh 1995). Se ha revelado

que las parejas de lapas usan rangos hogareños grandes casi sin traslape. Después de la temporada de cría, se dispersan de las tierras bajas hacia bosques más elevados en las montañas del sur y hacia bosques más secos al norte, en Nicaragua (Powell *et al.* 1999). Estas migraciones temporales hacia otros hábitats se hacen en busca de alimento mientras que el árbol de almendro está sin fruto. Estableciendo un área de bosque natural protegido y manteniendo la conectividad con los ecosistemas –para sostener una población viable de lapa verde–, se ofrecerá protección al resto de la biodiversidad de la región y a sus interacciones ecológicas.

El Corredor Biológico Mesoamericano está comprometido en conectar las áreas protegidas con corredores biológicos para preservar rutas de migración entre los ecosistemas, las cuales mantienen el flujo genético entre poblaciones, evitando la degradación y extinción de individuos por pérdida de la variabilidad genética y permitiendo la dispersión, migración y expansión de rangos de especies –necesarias para su viabilidad perpetua–, desde la formación ecológica del istmo hasta la unión de los dos continentes (Sicad *et al.* 2001, Wallace 1997, CBM 2001, CBM 2002 a, CBM 2002 b).

Como parte importante de la consolidación de corredores biológicos en Costa Rica, se esta-

bleció el Corredor Biológico San Juan-La Selva, con el fin de conservar un agregado de bosque en peligro y proteger un mayor enlace del Corredor Biológico Mesoamericano, a nivel nacional, binacional y regional (Chassot y Monge 2001, Chassot y Monge 2002). El Corredor Biológico San Juan-La Selva constituye el único tramo del Corredor Biológico Mesoamericano que conecta las áreas protegidas de la cuenca baja del río San Juan con el Macizo Volcánico Central en Costa Rica, consolidando así dieciocho áreas protegidas en una sola unidad biológica integral, sumando, con el Corredor Biológico San Juan-La Selva y el Corredor Biológico El Castillo-San Juan, 1.307.279 hectáreas (CBSS 2004, Ruiz 2004).

#### Corredor binacional

Si bien el modelo de Si-a-Paz no tuvo éxito en Costa Rica, creó el marco para la colaboración y cooperación entre instancias gubernamentales, gobiernos locales, empresas privadas, organizaciones campesinas y gremiales, y organizaciones de la sociedad civil, lo que constituye el antecedente más importante para la integración del Corredor Biológico Binacional El Castillo-San Juan-La Selva. Como iniciativa regional, el Corredor Biológico Mesoamericano favorece la rehabilitación del concepto de integración de las

**Tabla 1. Áreas protegidas de Nicaragua y Costa Rica conectadas por el Corredor Biológico El Castillo-San Juan-La Selva**

<b>País</b>	<b>Área protegida</b>	<b>Área (ha)</b>
Nicaragua	Reserva Natural Cerro Silva	339.400
	Reserva Natural Punta Gorda	54.900
	Reserva Biológica Indio-Maíz	263.980
	Refugio de Vida Silvestre Río San Juan	43.000
	Monumento Histórico Fortaleza de la Inmaculada Concepción de María	3.750
	<b>TOTAL</b>	<b>705.030</b>
	Corredor Biológico El Castillo-San Juan	93.536
Costa Rica	Parque Nacional Braulio Carrillo	47.312
	Parque Nacional Tortuguero	29.067
	Parque Nacional Volcán Poás	6.619
	Parque Nacional Volcán Irazú	1.257
	Parque Nacional Volcán Turrialba	1.256
	Parque Nacional Juan Castro Blanco	14.451
	Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado	81.213
	Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central	61.141
	Reserva Forestal Grecia	2.321
	Zona Protectora La Selva	2.492
	Zona Protectora El Chayote	783
	Zona Protectora Río Toro	4.374
	Zona Protectora Tortuguero	9.818
	<b>TOTAL</b>	<b>262.104</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Corredor Biológico San Juan-La Selva</b>	<b>246.609</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.307.279</b>



B. Pedersen

Áreas Protegidas de la Cuenca del Río San Juan, y encuentra un escenario de cooperación y colaboración binacional. A raíz de varios encuentros binacionales auspiciados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Pnud) y el Corredor Biológico Mesoamericano, se ha generado un nuevo proceso de colaboración entre diferentes actores. En Nicaragua y Costa Rica, grandes extensiones de bosques vírgenes e intervenidos se encuentran amenazados por la rápida extracción forestal que ocurre tanto en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Indio-Maíz (Municipio El Castillo, Departamento Río San Juan, Nicaragua) como en la zona norte de Costa Rica (cantones de San Carlos y Sarapiquí). Desde el año 2000, se han estrechado vínculos entre Fundación del Río (Nicaragua) y el Proyecto de Investigación y Conservación de la Lapa Verde (Costa Rica), y se inició así una

campana binacional permanente enfocada a la concientización de la problemática de la lapa verde y su hábitat en la cuenca del río San Juan, mediante talleres en comunidades estratégicas ubicadas en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Indio-Maíz (*Ambientico* 105 2002). Por otra parte, se continúa desarrollando un programa de divulgación y concientización sobre este asunto por medio de la celebración de festivales binacionales y la distribución de material informativo. En todos estos procesos vienen participando diversas instituciones binacionales, organizaciones miembros del Corredor Biológico San Juan-La Selva y la Comisión Ambiental Municipal de El Castillo. Los resultados más exitosos hasta la fecha han sido la colaboración, el entendimiento y el reconocimiento de los participantes en cuanto al conflicto y la necesidad urgente de proteger la especie para evitar su extin-

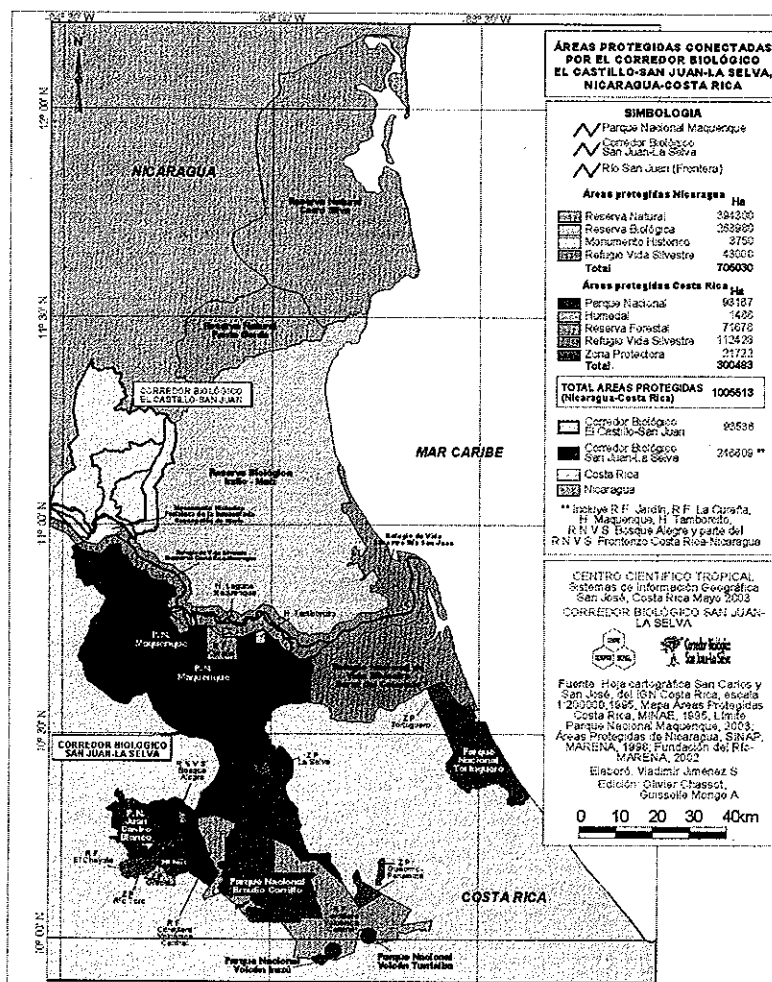
ción en ambos países. A finales del año 2002, se realizó un taller en Sabalos (Municipio El Castillo, Río San Juan), cuya meta fue crear la Comisión Binacional del Corredor Biológico El Castillo-San Juan-La Selva. Esta alianza permite institucionalizar dentro del marco del CBM las acciones binacionales llevadas a cabo de manera informal desde el año 2000.

Esta zona –biológicamente rica– conecta las reservas naturales Cerro Silva, Punta Gorda, Indio-Maíz, el Refugio de Vida Silvestre Río San Juan y el Monumento Histórico Fortaleza de la Inmaculada Concepción de María, en Nicaragua, con la Cordillera Volcánica Central, que incluye los parques nacionales Volcán Poás, Volcán Irazú y Braulio Carrillo; las reservas forestales Grecia y Cordillera Volcánica Central; las zonas protectoras Río Toro, El Chayote y La Selva;

y la Estación Biológica La Selva, en Costa Rica (figura 3). El tamaño pequeño de La Selva, las porciones de bosques de tierras bajas que la rodean por el Atlántico y su rápido aislamiento de otros bosques de tierras bajas amenazan seriamente la biodiversidad de esta región. Mantener la conectividad biológica entre estos fragmentos es esencial para la viabilidad a largo plazo de las especies residentes y migratorias, como las aves (Stiles, Skutch y Gardner 1989) y las mariposas (Mittermeier *et al.* 1999) que migran temporalmente entre elevaciones bajas y altas. Por ejemplo, el pájaro campana (*Procnias tricarunculata*), una especie endémica de Centroamérica, migra entre sitios de anidamiento de elevaciones medianas en las montañas de Costa Rica hacia los bosques del Atlántico de la Reserva Indio-Maíz.

La base de datos de la investigación sobre la ecología de la lapa verde y el marco teórico y po-

**Figura 3. Áreas protegidas conectadas por el corredor Biológico El Castillo-San Juan-La Selva, Nicaragua, Costa Rica**

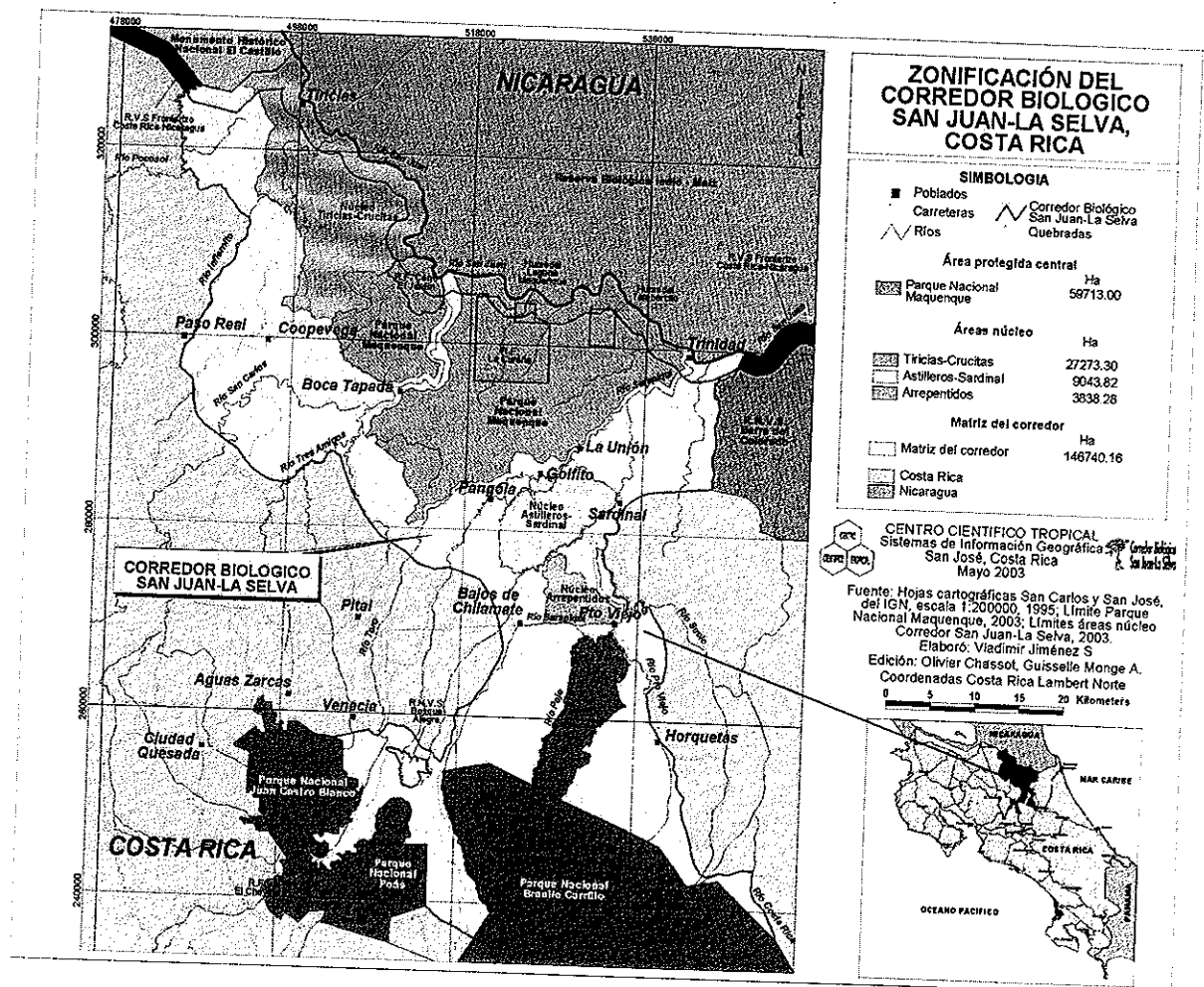


lítico del Proyecto de Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano han permitido diseñar un modelo de conservación en la zona norte, el Corredor Biológico San Juan-La Selva, donde se propone una clasificación en tres niveles de tierras públicas y privadas dentro del área del corredor: un área protegida central (Refugio Nacional de Vida Silvestre y Parque Nacional Maquenque), una serie de núcleos de corredor o áreas prioritarias (Tiricias-Crucitas, Astilleros-Sardinal y Arrepentidos), que pueden servir como brechas para especies que dependen de áreas relativamente extensas para la funcionalidad del corredor; y la matriz del corredor, la cual rodearía el área central y sus núcleos (figura 4). Esta zonificación está concebida para proteger el conjunto de especies nativas y cumplir con las fun-

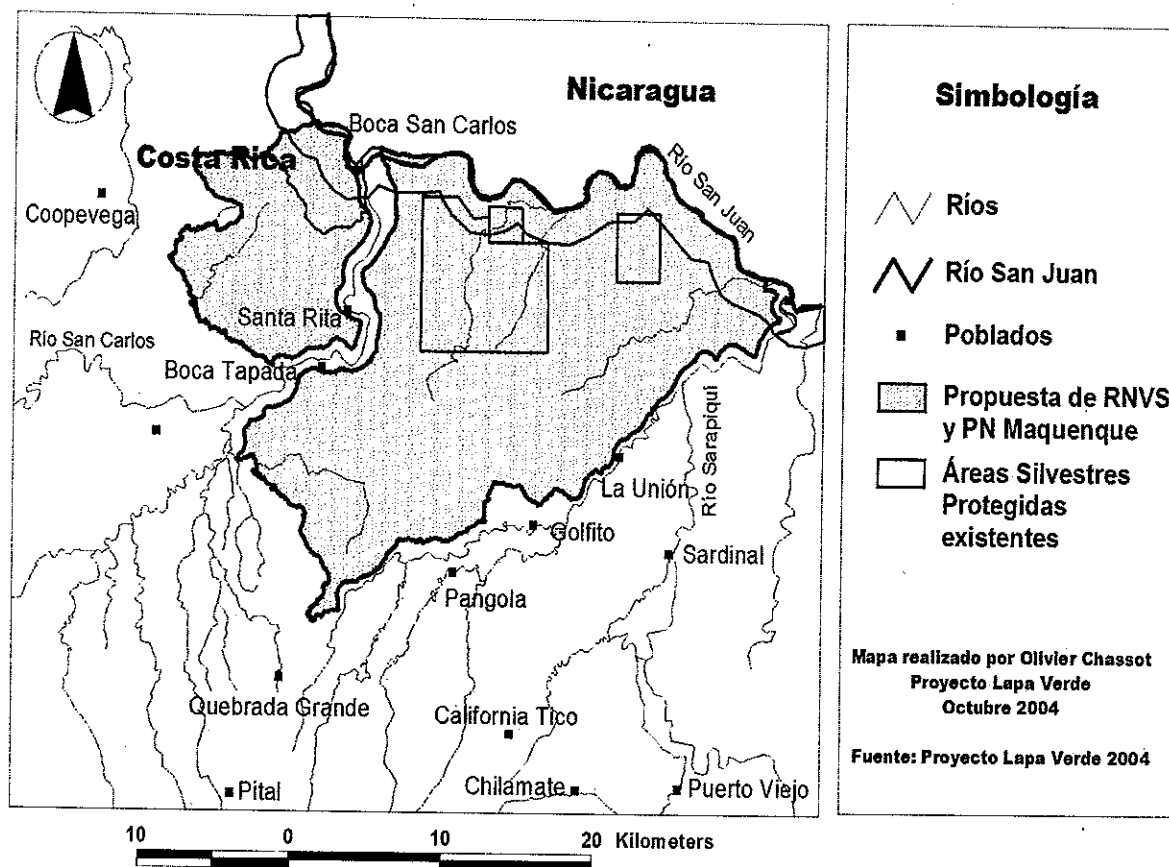
ciones básicas de conectividad del corredor, al mismo tiempo que se maximizan los usos sostenibles del bosque y los beneficios derivados de los servicios ambientales (Miller, Chang y Johnson 2001).

La zona protegida principal es un núcleo esencial del área para la protección de la biodiversidad, el Refugio Nacional de Vida Silvestre y Parque Nacional Maquenque, de índole pública y privada (figura 5). Estos usos incluyen ecoturismo, educación, investigación científica y servicios ambientales. Su manejo se definirá de acuerdo al compromiso de las comunidades locales y será mantenida en su estado natural, con el fin de proteger especies que dependen de grandes bloques intactos de hábitat boscoso nativo. El área estará cerrada a la cacería, tala, ex-

**Figura 4. Zonificación del Corredor Biológico San Juan-La Selva (área protegida central, núcleos del corredor y matriz del corredor)**



**Figura 5. Propuesta para el establecimiento del Refugio Nacional de Vida Silvestre y Parque Nacional Maquenque**



plotación minera y construcción de caminos, y se establecerá a través de la compra de tierras, en cuanto se disponga de fondos (Minae 2003). Mientras tanto, se usará el pago de servicios ambientales para los propietarios de tierras, como mecanismo temporal de protección del bosque (Monge *et al.* 2002).

Los núcleos del corredor son bloques privados; están designados para un área adyacente al propuesto Refugio Nacional de Vida Silvestre y Parque Nacional Maquenque, ubicado a lo largo del río San Juan (Tiricias-Crucitas), y para dos áreas dispersas a lo largo de la extensión del corredor (Cerros Astilleros-Loma Sardinal y Cerros Arrepentidos [figura 4]). Éstas tienen un alto valor estratégico en términos de biodiversidad, combinados con un uso de tierra restringido. La localización clave de las dos últimas áreas las convierte en brechas muy importantes de paso, que proveen conectividad para especies de rango muy extenso entre el Área de Conserva-

ción Cordillera Volcánica Central y la Reserva Biológica Indio-Maíz (Powell *et al.* 1999).

La matriz es el sector más extenso de tierras privadas: se extiende a 35 kilómetros de la Cordillera Volcánica Central hasta la frontera de Nicaragua (excluyendo el área principal y los núcleos) y forma la base primaria para preservar la continuidad del Corredor Biológico Mesoamericano. En esta zona, el manejo se enfocará en usos económicos compatibles con la conservación de la conectividad genética. Los usos prioritarios incluyen servicios ambientales, plantaciones con especies nativas, pesca y ecoturismo. Concentrada en el desarrollo de usos humanos de bajo impacto, esta área del Corredor Biológico San Juan-La Selva permitirá la continua dispersión genética de especies nativas. También garantizaría un canal para las migraciones temporales de especies en peligro, como la lapa verde o el pájaro campana. La matriz del corredor consiste en pequeños fragmentos de bosque y zo-



J. Criado

nas de amortiguamiento valoradas por la certificación forestal (Chassot *et al.* 2001). El objetivo a largo plazo del Corredor Biológico Mesoamericano es la restauración de un área dominada por bosque natural protegido a través del pago de servicios ambientales o manejado a un nivel verdaderamente sostenible y totalmente compatible con las metas de conectividad genética y de conservación de la biodiversidad del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM 2002 a).

### Referencias bibliográficas

- Corredor Biológico San Juan-La Selva. 2004. *El Corredor Biológico San Juan-La Selva: un proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano para la conservación de la lapa verde y su hábitat*. Centro Científico Tropical. San José.
- Chassot, Olivier *et al.* "Corredor Biológico San Juan-La Selva para proteger la lapa verde", en *Ambientico* 95, 2001.
- Chassot O. y G. Monge. 2001. *Conformación y coalición de la Comisión Local del Corredor Biológico San Juan-La Selva*. Centro Científico Tropical. San José.
- Chassot O. y G. Monge. 2002. *Corredor Biológico San Juan-La Selva. Ficha técnica*. Centro Científico Tropical. San José.
- Corredor Biológico Mesoamericano. 2001. *Conceptualización y criterios para el diseño y establecimiento de corredores biológicos en Mesoamérica. Serie Documentos Técnicos de Trabajo*. Pnuma / GTZ / Pnuma / CBM. Managua.
- Corredor Biológico Mesoamericano. 2002. *El Corredor Biológico Mesoamericano: una plataforma para el desarrollo sostenible regional*. CBM. Managua.
- Corredor Biológico Mesoamericano. 2002. *El Corredor Biológico Mesoamericano: Costa Rica*. CBM. Managua.
- Frankel, O. y M. Soulé. 1981. *Conservation and Evolution*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Fundar / Secretaría Ejecutiva de la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua. 2002. *Expedición científica a la Reserva Biológica Indio-Maiz: estableciendo la base científico-técnica para el plan de manejo*. Fundar / Serbsen. Managua.
- Martínez, J. C. "Distribution and Conservation of Macaws in Nicaragua", en *Proceedings of the First Mesoamerican Workshop on the Conservation and Management of Macaws*, 1991.
- Miller K., E. Chang y N. Johnson. 2001. *En busca de un enfoque común para el Corredor Biológico Mesoamericano*. World Resources Institute. Washington.
- Minae. 2003. *Decreto Ejecutivo No 31215*. Minae. San José.
- Mittermeier, Russel *et al.* 1999. *Biodiversidad amenazada. Las ecorregiones prioritarias del mundo*. Cemex / Conservación Internacional. México D.F.
- Monge, Guisselle *et al.* 2002. *Justificación biológica para la creación del propuesto Parque Nacional Maquenque*. Corredor Biológico San Juan-La Selva / Centro Científico Tropical. San José.
- Powell, George *et al.* 1999. *Resultados y recomendaciones para la conservación de la lapa verde (Ara ambigua) en Costa Rica*. Centro Científico Tropical. Costa Rica.
- Ruiz, Antonio. 2004. *Ficha técnica del Corredor Biológico El Castillo-San Juan*. Marena / Sicad / CCAD / Pnud / Gef / GTZ / Pnuma / Banco Mundial. Nicaragua.
- Sicad *et al.* 2001. *Programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano*. Imprimatur Artes Gráficas. Managua.
- Stiles F., A. Skutch y D. Gardner. 1989. *Guía de aves de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.
- Wallace, David. 1997. *The Monkey's Bridge. Mysteries of Evolution in Central America*. Sierra Club Books, San Francisco.
- Waugh, David. "Buffon's Macaw in Ecuador", en *Proceedings of the International Aviculturists Society*, 11-15 de enero, 1995.
- Zinder, Noel *et al.* (eds.). 2000. *Parrots. Status Survey and Conservation Action Plan*. UICN. Gland, Suiza / Cambridge. Reino Unido.