
Censo poblacional durante el periodo reproductivo de la subpoblación de *Ara ambiguus* en el sureste de Nicaragua y norte de Costa Rica 2009

Guisselle Monge¹, Olivier Chassot²,
Oscar Ramírez³, Indalecio Alemán¹
& Alfredo Figueroa⁴

¹Centro Científico Tropical, lapa@cct.or.cr

²Universidad para la Cooperación Internacional /
ELAP, ochassot@uci.ac.cr

³Universidad Nacional, osoramirez@gmail.com

⁴Fundación del Río, figueroadavi@yahoo.com

Resumen

Realizamos censos de la población de *Ara ambiguus* en Nicaragua y en Costa Rica. Seleccionamos 12 sitios de conteo en Nicaragua y 16 sitios en Costa Rica, de acuerdo a criterios como accesibilidad, condiciones geográficas, distancias. Realizamos cuatro repeticiones de conteo en los diferentes sitios por periodos de 12 horas. Los conteos fueron en temporada de reproducción (abril-mayo 2009) debido a la facilidad de conteo, concentración en el rango reproductivo, mayor acceso a la fuente principal de alimentación y clima más propicio a los movimientos de las aves. Un total de 432 individuos fueron observados en el área de estudio de Nicaragua y 173 individuos fueron reportados para el sector de Costa Rica. Los mayores picos de avistamiento ocurrieron entre las 0600 y 0700 h, y 1300 y 1400 h para la zona de Nicaragua, mientras que en Costa Rica se reportó un mayor número de individuos entre las 0600 h y 1400 h. En todos los periodos de muestreo, siempre se observaron mayor número de individuos en la zona de Nicaragua respecto a la zona de Costa Rica, de manera significativa (Wilcoxon=152; $gI=11$; $P<0.05$). En Costa Rica, los sitios de Luz Mirio Alvarado, Tiricias y Santa Elena fueron los sitios donde la abundancia estimada fue mayor (52.05, 45.55, 41.21). Para Nicaragua, la zona de Mónico, Romerito y Bartola fueron los sitios donde se estimó la mayor cantidad de individuos (93.26, 87.84, 79.16 respectivamente). La población promedio de lapas verdes para Costa Rica es de 302 y la población para Nicaragua es de 532..

Palabras Claves: *Ara ambiguus*, lapa verde, censo, población, bi-nacional

Abstract

We conducted a census of the population of *Ara ambiguus* in Nicaragua and Costa Rica. We selected 12 counting sites in Nicaragua and 16 sites in Costa Rica, according to parameters such as accessibility, geographical conditions, and distances. We conducted

four repetitions at the different sites during 12 hour periods. Censuses were conducted during the breeding season (April - May 2009) due to the facility of counting, concentration within the breeding range, better access to the main source of feeding, and more adequate climate for the movement of birds. A total of 432 individuals were observed in the Nicaraguan study area, and 173 individuals were registered in the Costa Rican study area. Highest sightings occurred between 0600 to 0700 h, and 1300 to 1400 h in the Nicaraguan study area, while in Costa Rica the highest number of individuals was reported between 0600 h to 1400 h. In all sampling periods, the highest number of individuals observed was always in Nicaragua with respect to Costa Rica, in a significant manner (Wilcoxon=152; $gI=11$; $P<0.05$). In Costa Rica, Luz Mirio Alvarado, Tiricias and Santa Elena were the sites that yielded the highest estimated abundance (52.05, 45.55, 41.21). In Nicaragua, Mónico, Romerito and Bartola were the sites that yielded the highest estimated abundance (93.26, 87.84, 79.16 respectively). The average population of great green macaw for Costa Rica is 302 individuals, and the average population for Nicaragua is 532.

Key words: *Ara ambiguus*, great green macaw, census, population, bi-national

Introducción

La lapa verde, *Ara ambiguus*, es el segundo psitácido más grande del Nuevo Mundo; su distribución se limita a las tierras bajas húmedas, principalmente del lado del Atlántico, así como en los bosques al este de Honduras y al norte de Colombia, con una población aislada de menos de dos docenas de individuos cerca de Guayaquil, Ecuador (Powell *et al.* 1999; Bergman 2000; Chassot *et al.* 2007). Está reconocida en el ámbito internacional como una especie en peligro; en Costa Rica está incluida en la Lista 1 de la Convención sobre el Comercio de Especies en Peligro (CITES), como una de las cuatro especies de aves en esta categoría de amenaza a nivel mundial en Costa Rica. Su zona histórica de reproducción en Costa Rica ha sido reducida en un 90%, principalmente por la extracción forestal y la deforestación para establecer pastizales para el ganado (Chassot *et al.* 2001). La fragmentación de

los parches de bosque remanente dentro de esta región amenaza seriamente la conectividad ecológica, así como también, la calidad genética de la biodiversidad de esta región única de Mesoamérica (Chassot *et al.* 2006). Muchas especies de flora y fauna dependen de las condiciones de estos remanentes de bosque, entre ellas la lapa verde (*Ara ambiguus*) (Chassot *et al.* 2001). Así mismo, estas especies son por sus características especies sombrillas o banderas de los ecosistemas que habitan.

En el marco de la Campaña Binacional para la Protección y Conservación de la Lapa Verde (*Ara ambiguus*) que Fundación del Río y el Centro Científico Tropical implementan en el Corredor Biológico Binacional El Castillo-San Juan-La Selva desde el año 2002, realizamos censos poblacionales de lapa verde en las comunidades del Sureste de Nicaragua y Norte de Costa Rica (Chassot *et al.* 2006;

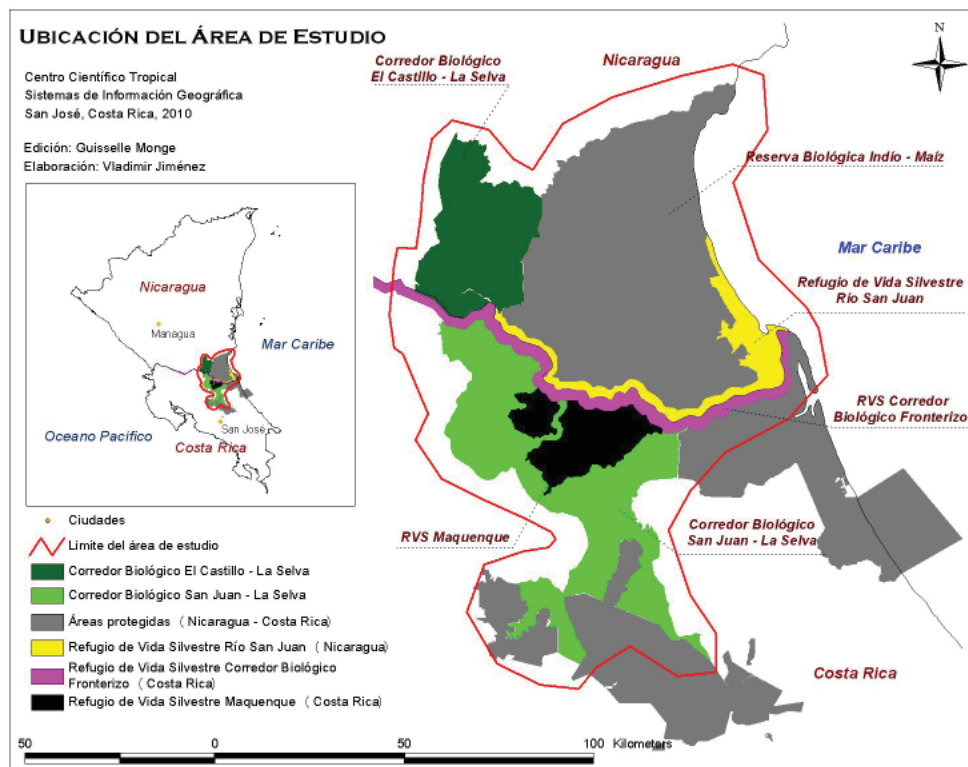


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Chassot *et al.* 2008) con el apoyo financiero de la Fundación Loro Parque. El objetivo principal de los censos fue conocer el estado actual de conservación de la lapa verde en Costa Rica y Nicaragua.

Métodos

Área de estudio

El área de estudio comprende el Sureste de Nicaragua y la Zona Norte de Costa Rica (Fig. 1).

La definición del área de estudio está basada en parte en el rango de distribución entre Nicaragua y Costa Rica conocido para la lapa verde en los últimos 15 años. El sureste de Nicaragua y la zona norte de Costa Rica albergan el último hábitat potencial de conexión viable, que permite mantener la continuidad de los ecosistemas naturales entre ambos países y a su vez permite el desplazamiento de la lapa verde de un país a otro.

Nº	Sitio/Comunidad	n / # muestreos	Coordenadas geográficas UTM
1	Las Maravillas	48 / 3	0789445, 1230588
2	Nueva Quezada	37 / 4	793877, 1243804
3	Filas Verde	29 / 4	0796398, 1228511
4	El Mónico	43 / 2	790479, 1235470
5	Bijagua	54 / 4	0793357, 1221597
6	Romerito	78 / 4	0788336, 1222709
7	El Castillo	13 / 2	0784297, 1219123
8	Bartola	73 / 4	0795612, 1215935
9	Boca de sábalos	0 / 0	0775929, 1221680
10	El Brenes	0 / 0	0781434, 1235582
11	La Juana	40 / 4	0789319, 1217948
12	Boca de Escalera	14 / 4	0789877, 1224525
Total			

Cuadro 1. Sitios de conteo en Nicaragua

Las zonas de vida más importantes en el área de estudio son: bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano, bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial, en todas ellas con precipitaciones anuales que oscilan entre 2.300 y 2.800 mm. Además, hay un prolongado periodo lluvioso de 10 meses en promedio y una temperatura promedio de 27°C con algunas variaciones entre abril y diciembre (Holdridge 1967). La zona de estudio en el sureste de Nicaragua se encuentra totalmente dentro de la circunscripción del municipio El Castillo, en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica

Indio-Maíz, Departamento de Río San Juan. En la zona norte de Costa Rica, el área se ubica al norte de las provincias de Heredia y Alajuela, abarcando principalmente los cantones de Sarapiquí y San Carlos (Fig. 1).

La flora y la fauna de Centroamérica reflejan, en su diversidad y riqueza de especies, características de interfase entre las biotas de la zona Neotropical de Suramérica y la Neártica de Norteamérica. La diversidad biológica presente en el área de estudio es excepcionalmente diversa, reflejo de la situación biogeográfica general de Centroamérica y consecuencia de

Nº	Sitio/Comunidad	n / # muestreos	Coordenadas geográficas UTM
1	Tiricias	42 / 4	498256, 325397
2	Crucitas	2 / 1	499966, 317225
3	Río Tico-El Carmen	0 / 2	499943, 307497
4	Coopevega	0 / 2	499943, 307497
5	Boca San Carlos	4 / 3	517115, 306884
6	Santa Rita	12 / 4	515351, 298293
7	San Marcos	2 / 4	495587, 288410
8	Santa Elena	19 / 2	477389, 320086
9	Luz Mirio Alvarado	35 / 4	509410, 290568
10	Quebrada Grande	0 / 2	512039, 279896
11	Finca Matra	2 / 3	475497, 298335
12	Boca Tapada	19 / 4	511742, 294532
13	La Suerte	4 / 3	611398, 303073
14	El Zota	6 / 4	567050, 281764
15	Linda Vista	4 / 3	569627, 288644
16	Sierpe de Tortuguero	13 / 3	585145, 274024
Total			

Cuadro 2. Sitios de conteo en Costa Rica

diferencias altitudinales fuertes, entre 30 y 3.000 msnm (gradientes de temperatura); diferentes regímenes de precipitación y variaciones en los tipos de suelos. Florísticamente, la zona entre el sureste de Nicaragua y el norte de Costa Rica, representa la frontera entre las floras Neotropical y Neártica (Janzen 1983; Mittermeier *et al.* 1999). Posiblemente, el Corredor Biológico Binacional El Castillo-

San Juan-La Selva, con la Reserva Biológica Indio-Maíz, sea el corredor con mayor diversidad biológica en centroamérica, con un número importante de especies vegetales endémicas. La fauna también refleja la situación transicional entre las zonas Neotropical y Neártica, aunque el patrón de transición es complejo.

Nos reunimos con investigadores costarricenses de la Escuela de Biología

Censo poblacional durante el periodo reproductivo

Observaciones de lapa verde en conteos por puntos y censos en Nicaragua y Costa Rica						
<u>OBSERVACIONES DE LAPA VERDE</u>				<u>COMPORTAMIENTO</u>	<u>HABITAT</u>	<u>LIMITANTES</u>
Nombre observador:				1. Comiendo 2. Descansando 3. Anidando 4. Tomando agua 5. Volando	a. Bosque primario o secundario b. Potrero c. Borde de bosque d. Plantación / reforestación (de qué?) e. Otro (describa)	1. Lluvia 2. Nubosidad / Neblina 3. Otras (describa)
Lugar / Comunidad:						
#Tel:						
Correo-e:						
Fecha	Hora	Lugar	#Lapas	Comportamiento	Tipo Hábitat	Árbol

Cuadro 3. Boleta de toma de datos

(ECB) de la Universidad Nacional (UNA), de la Asociación Ornitológica de Costa Rica (AOCR) y con investigadores nicaragüenses de la Fundación del Río (FdR), coordinados por el Centro Científico Tropical (CCT), y seleccionamos sitios de conteo para ambos países, incluyendo 12 sitios en Nicaragua y 16 sitios en Costa Rica (Cuadro 1 y 2).

La selección de sitios se hizo con base en lo establecido en la sección siguiente sobre los criterios de selección de sitios.

Criterios de conteo y sitios

Previo al establecimiento de los sitios de conteo se analizaron una serie de criterios de selección de los sitios:

- Accesibilidad a los sitios de conteo
- Estaciones fijas de monitoreo en proyectos anteriores
- Personal experimentado en conteo de psitácidos
- Mayor alcance probable en radio de las rutas de vuelo
- Condiciones geofísicas adecuadas

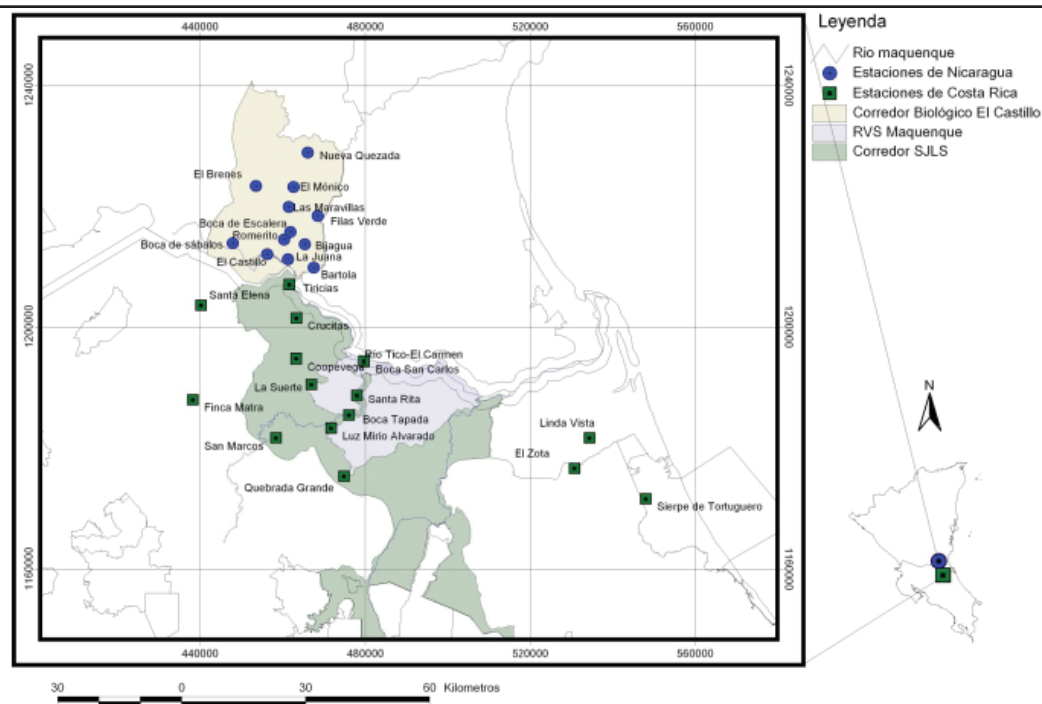


Figura 2. Ubicación de los sitios de conteo, Costa Rica-Nicaragua, 2009

para la localización de individuos

- Distancia entre sitios igual o mayor a 5 Km

Una vez seleccionados los sitios fijos de conteo (Fig. 2), elaboramos una boleta de toma de datos de observación en el campo (Cuadro 3). Los participantes en los conteos fueron capacitados en el uso de la boleta y en la toma de datos.

Para la realización de los censos definimos cuatro fechas o repeticiones de conteo: sábado 4 de abril y sábado 18 de abril, sábado 2 de mayo y sábado 16 de mayo 2009.

El protocolo utilizado consistió en:

- Hacer cuatro repeticiones, un conteo cada semana (abril-mayo 2009)
- Utilizar el mismo número de contadores por sitio de conteo (dos por punto)
- Usar estaciones fijas de conteo
- Utilizar un mismo periodo de conteo (5:00 hasta 17:00 h)
- Reportar los avistamientos con binoculares y brújula

Los materiales utilizados fueron:

- Brújula

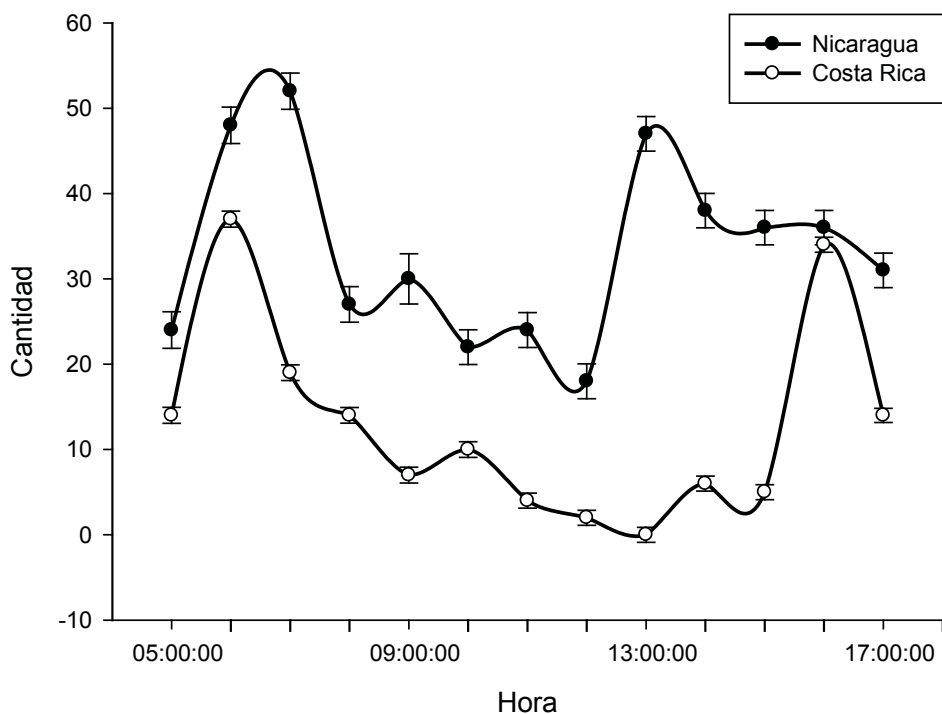


Figura 3. Número de individuos detectados en Costa Rica y Nicaragua durante los muestreos realizados entre abril-mayo del 2009

- GPS
- Binocular
- Plantilla con la matriz de apuntes
- Libreta y lápiz

Justificación de la época para la realización de los censos:

Los censos se realizaron en temporada de reproducción debido a la facilidad de conteo, concentración de aves en el rango reproductivo mejor documentado, mayor

acceso a la fuente principal de alimentación y clima más propicio a los movimientos de las aves.

Los conteos fueron realizados durante los meses de abril-mayo 2009, de forma simultánea cuando fue posible en todos los sitios de muestreo.

Los conteos se iniciaron desde las 05:00 h hasta las 17:00 h, contando de forma continua. Se anotó el número de individuos,

grupos o parejas que se observaron (en vuelo, perchadas o escuchadas). Además, se anotó la dirección de vuelo con el uso de una brújula para poder discernir si durante los conteos simultáneos se detectaban los mismos individuos varias veces, contrastando *a posteriori* la dirección de vuelo tomada.

Se estimó el tamaño de la población para el área de estudio utilizando la siguiente ecuación:

Estimador de la abundancia

$$\widehat{N}_s = \sum_{i=1}^s \frac{\overline{y_i}}{\overline{a_i}(A_i)}$$

Estimador de la varianza de $\widehat{N}_s$

$$var(\widehat{N}_s) = \sum_{i=1}^s \frac{M_i^2 \left(\frac{1 - m_i}{M_i} \right)}{m_i} (s_{yi}^2 +$$

Donde:

m = área de parcela

M = potencial área de muestreo

A = A/M

yi = animales detectados

A = área de estudio

Se utilizó una prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar las abundancias detectadas entre Nicaragua y Costa Rica.

Resultados

Un total de 432 individuos fueron observados en la zona de Nicaragua y 173 individuos reportados para el sector de Costa Rica. Los mayores picos de avistamiento ocurrieron de las 0600 a 0700 h y 1300 a 1400 h para la zona de

Nicaragua, mientras que en Costa Rica se reportó un mayor número de individuos entre las 0600 h y 1400 h. En todos los periodos de muestreo siempre se observaron mayor número de individuos en la zona de Nicaragua respecto a la zona de Costa Rica, de manera significativa (Wilcoxon=152; gl=11; P<0.05). (Figura 3).

En Costa Rica, los sitios de Luz Mirio Alvarado, Tiricias y Santa Elena fueron los sitios donde la abundancia estimada fue mayor (52.05, 40.12, 27.47) (Cuadro 4) al igual que el número de avistamientos. Para Nicaragua, Mónico, Romerito y Bartola fueron los sitios en los cuales se estimó la mayor cantidad de individuos (93.26, 87.84, 82.42 respectivamente) (Cuadro 3).

Se estima un total de 302.93±513.78 individuos de lapas verdes para el área de estudio de Costa Rica. Sin embargo, existe una gran variabilidad dada por el número de muestreos aplicados y al número de individuos detectados (Cuadro 4). Esta variabilidad aumenta el tamaño del número de individuos (abundancia) y resultó porque la totalidad de los muestreos no pudo ser completada. Los sitios Luz Mirio, Santa Elena, Tiricias, Santa Rita y Boca Tapada presentaron varianzas estimadas que superaron la media estimada, a pesar de que en Tiricias ocurrieron cuatro muestreos. La cantidad de muestreos no fue suficiente para la estimación del sector de Costa Rica.

Para el sector de Nicaragua, las estimaciones presentaron estimados de la varianza considerablemente altos respecto a la media estimada. Sitios con una alta variabilidad que excedió la media estimada fueron reportados en Bartola,

CR	# muestreos	n	mean	var	my	Nhat	VarNhat
Tiricias	4	42	10.5	36.3	42	45.55	0
Boca San Carlos	2	4	2	0	8	8.68	0
Santa Rita	3	18	6	28	24	26.03	37.33
Luz Mirio Alvarado	3	38	12	156	48	52.05	208
San Marcos	1	2	2	0	8	8.68	0
Finca MATRA	1	2	2	0	8	8.68	0
Boca Tapada	3	19	6.33	12.3	25.33	27.47	16.44
Crucitas	1	2	2	0	8	8.68	0
El Zota	2	6	3	2	12	13.01	8.00
Linda Vista	1	4	4	0	16	17.35	0
Sierpe de Tortuguero	2	13	6.5	0.5	26	28.19	2.00
Santa Elena	2	19	9.5	60.5	38	41.21	242
La Suerte	1	4	4	0	16	17.35	0
Total		173				302.93	513.77

Cuadro 4. Estimación de la abundancia de lapas verdes, durante los periodos de abril-mayo del 2009, sector Costa Rica

Mónico y Jarquín (Cuadro 5). El estimado de la abundancia para Nicaragua fue de 532.45 ± 251.33 individuos.

Discusión y conclusión

Estudios sobre el monitoreo de la población de lapa verde se han llevado a cabo por varios años en el norte de Costa Rica. Últimamente, se han iniciado estudios de monitoreo de esta especie en el sureste de Nicaragua. El fin último de estos esfuerzos consiste en conocer el estado de la población y su tamaño en ambos países.

En Costa Rica, para el año 1994, se estimó una población de lapa verde de 210 individuos. Así mismo, se contabilizaron entre 25-35 parejas reproductivas (Powell *et al.* 1999). Para Nicaragua no fue hasta el año 2008 que se estimó el tamaño de la población de lapa verde por medio de un análisis de viabilidad poblacional que arrojó 661 individuos. Durante este mismo año, se analizó la población de ambos países en conjunto, obteniéndose un estimado de la meta población compartida entre ambos países de 871 individuos (Monge *et al.* 2009).

Nicaragua	# muestreos	n	mean	var	my	Nhat	VarNhat
Bartola	4	73	19.25	128.25	73	79.16	0
Romerito	4	81	20.25	16.92	81	87.84	0
Las Maravillas	3	48	16	7	64	69.40	9.33
Juana	4	40	10	3.33	40	43.38	0
Nueva Quesada	4	37	9.25	24.92	37	40.12	0
Boca de Escalera	4	14	3.5	3.67	14	15.18	0
Monico	2	43	21.5	60.5	86	93.26	242
Bijagua	4	54	13.5	6.33	54	58.56	0
Filas verdes	4	29	7.25	16.25	29	31.45	0
El Castillo	4	13	3.25	14.25	13	14.10	0
Total		432				532.45	251.33

Cuadro 5. Estimación de la abundancia de lapas verdes, durante los periodos de abril-mayo del 2009, sector Nicaragua

En Costa Rica y Nicaragua se están desarrollando estrategias de conservación de esta especie en peligro de extinción. Es para determinar que tan eficientes han sido esas estrategias de conservación que hemos estimado una vez más la población de lapa verde para ambos países. Esta información es fundamental para poder medir los impactos de las estrategias de conservación y enfocar esfuerzos futuros.

El censo poblacional realizado en este estudio es solo un primer ejercicio de monitoreo de la población de lapa verde en el ámbito binacional. El estudio se realizó durante el periodo reproductivo porque permite reducir el margen de error de conteo doble de los individuos. En esta ocasión la población promedio de lapas verdes obtenido para Costa Rica es de

302 y la población para Nicaragua es de 532. Estas estimaciones de la población en comparación con estudios previos presentan resultados favorables con un aumento de la población en los últimos años.

Hoy día existe una mayor conciencia del público acerca de la importancia de proteger y conservar los recursos naturales. La lapa verde se ha identificado como una especie bandera en el norte de Costa Rica y en el sureste de Nicaragua.

La población de lapa verde se encuentra bastante protegida y conservada en ambos países, lo que garantiza su existencia y recuperación. Es responsabilidad de la sociedad civil y del Estado de mantener y consolidar cada uno de los programas de

investigación, de monitoreo de la especie y, sobre todo, darle seguimiento y continuidad a las iniciativas de conservación.

Agradecimientos

Se agradece a la Fundación Loro Parque por financiar este estudio. También se agradece al Centro Científico Tropical y a la Fundación del Río por implementar el estudio.

Se agradece a las siguientes organizaciones colaboradoras: la Asociación Ornitológica de Costa Rica, la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional y Empresa Infinito S.A.

Por otra parte, se agradece a los siguientes niños, jóvenes, estudiantes, maestros y líderes comunitarios de Nicaragua y Costa Rica que participaron en los conteos: Santo Lázaro, Israel Rodríguez, Marcial Tenorio, Carlos Morales, Jonny Rodríguez, Lliaz Obando, José Dávila, Maria Lumbi, Francisco Ruiz, Francisco Rene, Elba Obando, Heyssell Reyes, Joseling Alvarado, Nelson Urbina, Yemi Jarquin, Venturas Bravo, Armando Espinoza, Lázaro Rodríguez, Israel Rodríguez, Marcial Tenorio, Juan Carlos Martínez, Gabriel Leiva, Berna Durán, Escuela de Ciencias Biológicas-UNA, Carolina Brizuela, Randall Jiménez, Fernanda Obando, Junior Pérez, Pablo Camacho, Saray Espinoza, Francisco Morazán, Grettel González, Hugo Ortega, Trinidad Rodríguez, Ariana González, Elidier Vargas, Leonardo Garrigues, Carlos Gómez, Meter Navarro, Diego Zumbado, Jonathan Cubero, Allan Zuñiga, Daniela Chassot, Randy Zuñiga, Alonso Morales,

Federico Valera, Bruce Young, Amanda Young, Mathias Kuemmerlen, Alex Gómez, Jorge Mena, Israel Mesén. Finalmente, se agradece a todas aquellas personas e instancias que de alguna u otra forma participaron en dicho evento y que no se mencionan acá.

Literatura citada

- Bergman, Ch. 2000. Collared Greens. *Natural History* 109 (3), 48-55.
- Chassot, O., G. Monge, G. Powell, S. Palminteri, U. Alemán, P. Wright, K. Adamek. 2001. Lapa verde, víctima del manejo forestal insostenible. *Ciencias Ambientales* 21, 60-69.
- Chassot, O., G. Monge, A. Ruiz y T. Mariscal. 2002. La lapa verde, orgullo de la Cuenca del Río San Juan. Managua, Nicaragua: Fundación del Río.
- Chassot, O., G. Monge, A. Ruiz y L. Valerio. 2006. Ficha Técnica Binacional El Castillo-San Juan-La Selva, Nicaragua-Costa Rica. Managua, Nicaragua: Corredor Biológico Mesoamericano (Serie Técnica N° 17).
- Chassot, O., A. Figueroa, G. Monge, A. Ruiz, T. Mariscal y J. Kjeldsen. 2006. Campaña binacional sobre la ecología de *Ara ambiguus*, Nicaragua-Costa Rica. *Mesoamericana* 10(2), 82-87.
- Chassot, O., G. Monge, G. Powell. 2007. Biología de la conservación de *Ara ambiguus* en Costa Rica, 1994-2006. *Mesoamericana* 11(2), 41-47.
- Chassot, O. y G. Monge. 2008. *Experiencia binacional para la conservación de la Lapa Verde, Nicaragua-Costa Rica*

- 2000-2008. San Pedro Montes de Oca, Costa Rica: Centro Científico Tropical.
- Holdridge, L. 1967. *Life Zone Ecology*. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical.
- Janzen, D., ed. 1983. *Costa Rican Natural History*. Chicago y Londres. The University of Chicago Press.
- Mittermeier, R., N. Myers, G.P. Robles y C. Goettsch. 1999. *Biodiversidad amenazada. Las ecoregiones prioritarias del mundo*. México D.F, México: Cemex y Conservación Internacional.
- Monge, G., H. Chávez, J. Rodríguez, G. Gutiérrez, K. Traylor-Holzer, Y. Matamoros. 2009. Taller de Conservación de la Guacamaya Verde (*Ara ambiguus*). Evaluación de Viabilidad Poblacional y de hábitat (PHVA). Informe Final. 22 al 26 de setiembre, 2008. Estación Biológica La Selva, Heredia, Costa Rica.
- Powell, G., P. Wright, U. Alemán, C. Guindon, S. Palminteri y R. Bjork. 1999. Resultados y recomendaciones para la conservación de la lapa verde (*Ara ambigua*) en Costa Rica. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical.



Ara ambiguus, foto por COPE