

**Determinación del éxito reproductivo de la
lapa roja (*Ara macao*) en cautiverio y vida
libre en Playa Tambor, Costa Rica**

Ervin Oriel Romero

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE AMBIENTE Y DESARROLLO

Determinación del éxito reproductivo de la lapa roja (*Ara macao*) en cautiverio y vida libre en Playa Tambor, Costa Rica

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Ervin Oriel Romero

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

Determinación del éxito reproductivo de la lapa roja (*Ara macao*) en cautiverio y vida libre en Playa Tambor, Costa Rica

Presentado por:

Ervin Oriel Romero

Aprobado:

José Manuel Mora, Ph.D.
Asesor principal

Arie Sanders, M.Sc.
Director
Departamento de Ambiente y Desarrollo

Oliver Komar, Ph.D.
Asesor secundario

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Romero, E.O. 2012. Determinación del éxito reproductivo de la lapa roja (*Ara macao*) en cautiverio y vida libre en Playa Tambor Costa Rica. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 12 p.

La lapa roja (*Ara macao*) es una de las especies de psitácidos más amenazadas debido a la fragmentación de sus hábitats, la captura para el comercio ilegal, la endogamia y las bajas tasas de éxito reproductivo. La reproducción en cautiverio y el uso de cavidades artificiales de nidificación son herramientas que permiten la recuperación poblacional de la especie. En este informe se reportan los resultados de un proyecto de crianza y reproducción en cautiverio y de anidación artificial en vida libre de *Ara macao* implementado por la Asociación ProConservación de la Lapa Roja (ASOPROLAPA) en Playa Tambor, Costa Rica. Se analizaron los datos de 25 hembras reproductoras, 14 en cautiverio y 11 en vida libre, categorizadas por grupos de edad con sus respectivos números de pichones producidos. A pesar de las pequeñas variaciones en las tasas de éxito reproductivo, no se encontró una diferencia estadística entre los grupos de edad ($\chi^2= 5.53$, $P=0.23$). En general el éxito en cautiverio fue de 66.7% y para vida libre fue de 43.3%. Las variaciones pueden deberse a factores externos asociados al manejo, las condiciones ambientales y a variaciones al azar. La lapa roja en cautiverio puede llegar a producir el mismo número de pichones independientemente de la cavidad de nidificación ya sea ésta de madera o plástico de reciclado ($U=11.5$, $P=0.056$). Finalmente a pesar de que las condiciones en cautiverio son favorables para las lapas, la tasa de sobrevivencia no se ve afectada por el estado de vida en que se encuentren ($P>0.05$).

Palabras clave: Nidificación, nidos artificiales, psitácidos, reproducción.

CONTENIDO

	Portadilla	i
	Página de firmas	ii
	Resumen	iii
	Contenido	iv
	Índice de cuadros y figuras.....	v
1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4	CONCLUSIONES.....	9
5	RECOMENDACIONES.....	10
6	LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Página
Cuadros		
1.	Total de hembras reproductoras de <i>Ara macao</i> por grupos de edad en ASOPROLAPA, Playa Tambor Costa Rica.....	5
2.	Cantidad de pichones de <i>Ara macao</i> para cada escenario, su porcentaje de mortalidad y sobrevivencia en ASOPROLAPA, Playa Tambor Costa Rica.....	7
3.	Total de pichones de <i>Ara macao</i> por cada hembra en cautiverio en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.....	8
Figuras		
1.	Ubicación de la zona de estudio de <i>Ara macao</i> en la Península de Nicoya, Playa Tambor, Costa Rica.	3
2.	Número promedio de pichones por grupos de edad de las 25 hembras reproductoras de <i>Ara macao</i> en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.....	6

1. INTRODUCCIÓN

La lapa roja (*Ara macao*) se distribuye geográficamente desde el sur de México, hasta Brasil; en Centroamérica se encuentran en Honduras, Nicaragua, Guatemala, Costa Rica y Panamá. Generalmente habita los bosques lluviosos de tierras bajas; en México viven en remotas porciones de bosque húmedo; en Honduras, Costa Rica y Colombia en bosques lluviosos y secos hasta los 500 msnm. Según Robaldo (2004) *Ara macao* es una de las dos especies de psitácidos más amenazadas en el mundo debido a factores como la destrucción de sus hábitats por deforestación, el desplazamiento poblacional (pérdida por fragmentación) y la captura para el tráfico ilegal de plumas, huevos, pichones e individuos adultos mediante el saqueo de nidos por laperos y cazadores (Brightsmith 2003). Otros factores importantes de pérdida son la endogamia y la distribución geográfica restringida especialmente para las poblaciones pequeñas con dietas y hábitos especiales, las bajas tasas reproductivas y los grandes tamaños corporales que las predisponen a la extinción. Las acciones del hombre para satisfacer sus necesidades acompañada por las características naturales de la especie han causado la merma de las poblaciones de lapas rojas y han llevado a la extinción local de la especie en El Salvador (UICN 2012).

Ara macao está incluida en el apéndice I de CITES (Convenio Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna en Peligro de Extinción) en la categoría de especie en peligro de extinción (Renton 2000, Vaughan 2006). De acuerdo con Birdlife International (2012), quien asesora a la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), *Ara macao* no cumple los criterios que la ubiquen dentro de los límites de vulnerabilidad a nivel mundial y la cataloga como especie de preocupación menor (LC).

La falta de conocimiento sobre las poblaciones silvestres y cautivas de *Ara macao* como de los psitácidos en general, constituye un vacío en la ciencia, lo que dificulta la planificación de acciones efectivas para su conservación. Al analizar como operan algunas entidades que se dedican a la reproducción y liberación de *Ara macao* y otros animales silvestres en Costa Rica se percibe la necesidad de superar el empirismo, generar mayor conocimiento científico en torno a la conservación y promover la capacitación del personal que participa en la actividad (Chinchilla 2006).

La reproducción en cautiverio y la reintroducción son importantes herramientas de manejo y conservación de las especies amenazadas (Jason *et al.* 2007, Estrada *et al.* 2007). Sin embargo, estos proyectos son muy costosos y poco exitosos.

Por otro lado, el éxito de estos proyectos puede ser dificultado por la carencia de la documentación de los trabajos previos, lo cual es particularmente grave porque las técnicas de la reproducción, la crianza y la liberación tienen una gran importancia en la supervivencia de los individuos liberados entre 1992 y 1995 se empezó en Tambopata Research Center (TRC) en Perú, la crianza, reproducción y liberación de lapas rojas. En Costa Rica la Asociación ProConservación de la Lapa Roja (ASOPROLAPA), también implementó un proyecto de reproducción de lapas rojas desde 1996. Hay otras organizaciones como Zoo Ave y Amigo de las Aves en Costa Rica que crían y liberan lapas rojas con el fin de establecer poblaciones nuevas dentro de los ámbitos históricos de la especie. ASOPROLAPA se ha visto en la necesidad de actuar frente a las acciones furtivas que usa el hombre y luchar por la conservación de la especie en la Península de Nicoya. ASOPROLAPA pretende con ello proveer algunas directrices que ayuden a tomar buenas decisiones de manejo con criterio científico sobre la reproducción y la conservación de la especie en cautiverio y en vida libre. No obstante, a pesar de la importancia de la especie y de las fuertes amenazas, existe poca información confiable acerca de los parámetros poblacionales y reproductivos de *Ara macao*. Los nidos artificiales son una herramienta de gran potencial para recuperar poblaciones debido a que las lapas, al ser territoriales, recurren siempre a la misma cavidad de anidación. En Belice las cavidades artificiales se usaron como alternativa para mitigar la pérdida de hábitat inducida por el hombre (Reynold 2006). En ASOPROLAPA se utilizan nidos artificiales con el objetivo de inducir a la reproducción controlada y evitar que las lapas liberadas aniden en cavidades naturales dentro del bosque y sus huevos y pichones sean saqueados por laperos antes que puedan establecerse.

Para la conservación de la *Ara macao* es sumamente importante describir sus tendencias poblacionales a través del tiempo y del espacio, medir los efectos de las amenazas en la reproducción y la viabilidad y dar sugerencias con fundamento para lograr el manejo adecuado de la especie (García *et al.* 2010). Esto se da debido a que las bajas tasas de éxito se incrementan con el hecho de que varios proyectos de reproducción y reintroducción de *Ara macao* no están propiamente documentados, lo que hace imposible aprender de los éxitos y los errores de otros. En este contexto se planteó este estudio con el objetivo general de determinar el éxito reproductivo de la lapa roja (*Ara macao*) en cautiverio y en nidos artificiales en vida libre. Se definieron los objetivos que este estudio comprende y se resumen en los siguientes:

- Determinar el éxito reproductivo de la lapa roja con base en el número de pichones en relación a las edades de las ejemplares reproductor en cautiverio y en nidos artificiales en vida libre.
- Determinar la incidencia de dos tipos de nidos artificiales sobre el éxito reproductivo de *Ara macao* en cautiverio.
- Determinar las tasas de sobrevivencia para los pichones nacidos en cautiverio y los pichones nacidos de nidos artificiales en vida libre.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El proyecto ASOPROLAPA está ubicado en Tambor Beach Hotel, km 23 distrito de Paquera, Península Nicoya, Costa Rica ($09^{\circ} 41' 19''$ N y $085^{\circ} 01' 04''$ W) (Figura 1). Este sitio está dentro de la zona de transición entre el bosque tropical seco y el húmedo. Las condiciones climáticas tales como las temperaturas medias anuales entre los 26° y 28° C y las precipitaciones medias entre 2,000 y 3,000 mm anuales, se prestan para dar origen a una exuberante vegetación y gran diversidad de especies (IMN 2009).



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio de *Ara macao* en la Península de Nicoya, Playa Tambor, Costa Rica. Fuente: www.govisitcostarica.co.cr.

Materiales. Se utilizaron los datos de 14 parejas de *Ara macao* en cautiverio de las cuales ocho cuentan con nidos de madera y seis con nidos de plástico reciclado. Además se contó con 11 parejas de lapas en vida libre, todas con nidos de plástico reciclado distribuidos en los alrededores del Tambor Beach Hotel.

Metodología: Se utilizaron las bases de datos de ASOPROLAPA proporcionadas por el departamento de Gestión Ambiental del proyecto. Éstas bases han sido generadas a partir de 2006 cuando se dio importancia a los trabajos de reproducción en cautiverio.

Se anotaron todo los nacimientos y mortalidades por cavidad de anidación dentro del refugio. Para las lapas en vida libre se observaron las cavidades visitadas por los individuos durante la época de anidación entre noviembre y marzo (Brightsmith 2006) y diciembre y mayo (Vaughan *et al.* 2003). La toma de datos se hizo desde 2006 hasta el 2012. Los colaboradores al proyecto escalaron hasta las cavidades y contaron los huevos. A partir de ese momento siguieron monitoreando esas cavidades hasta que salieron los volantones.

Se determinó la media del número de pichones para cada clase para conocer en que ámbitos de edad de las hembras reproductoras se puede esperar el mayor número de crías. Se consideró este ámbito de edad como el momento en que las aves alcanzan su pico de reproducción, traducido en éxito reproductivo.

Análisis. Para determinar el nivel de éxito reproductivo se utilizaron tablas personalizadas para obtener las medias de los números de los pichones por grupos de edad y este valor fue llevado a porcentaje con base en el valor promedio de éxito (2) pichones por hembra por año (CONABIO 2011). Se exploraron los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar su distribución la cual resultó en una no normal. Debido a ello se utilizó la prueba de Mann Whitney para comparar la incidencia sobre el éxito reproductivo que tuvieron los dos tipos de nidos artificiales en cautiverio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las 25 hembras reproductoras de *Ara macao* de ASOPROLAPA se agruparon por edades (cinco clases) y sus respectivos números de pichones. Se asignó a cada clase un ámbito de edad de tres años, donde la clase 1 son aves con edades entre 4 y 6 años, la clase 2 con edades entre 7 y 9 años, la clase 3 con edades entre 10 y 12 años y las clases 4 y 5 con edades entre 13-15 y 16-18 respectivamente (Cuadro 1). Una lapa hembra es reproductiva a partir de los cuatro años de edad (Vigo 2006). El 44% de las reproductoras en ASOPROLAPA, tienen entre cuatro y nueve años mientras que el 56% tienen entre 13 y 18 años de edad.

Se determinó que en ASOPROLAPA, las lapas en cautiverio obtuvieron un éxito reproductivo de 66.7 % y las lapas que anidaron en nidos artificiales en vida libre obtuvieron un éxito de 43.3 %. No se encontró diferencia estadística (T-test, $P=0.074$) entre los dos escenarios.

Cuadro 1. Total de hembras reproductoras de *Ara macao* por grupos de edad en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.

Ámbitos de edad en años	Total de hembras	Frecuencia %
Entre 4 - 6	6	24
Entre 7 - 9	5	20
Entre 10 - 12	0	0
Entre 13 - 15	6	24
Entre 16 - 18	8	32
Total	25	100

En ASOPROLAPA, las lapas aparentemente han alcanzado su máximo potencial reproductivo en la clase 13-15 años. A esta edad se determinó un valor promedio de éxito reproductivo de 1.47 pichones por año (Figura 2). A partir de los 16 años de edad, hay una baja en el éxito reproductivo (Figura 2). El valor medio de 1.47 pichones por hembra por año difiere del valor propuesto por CONABIO (2011) que sugiere un promedio de 2 pichones por hembra por año y de 1.5 a 2 propuesto por otros autores.

En los primeros años de reproducción el éxito es relativamente bajo, menos de un pichón por año (Figura 2). Esto no significa que las lapas primerizas sean malas ejemplares reproductoras. El bajo éxito en las cavidades de nidificación podría estar asociado a la frecuencia de los humanos por conocer el estado de los huevos (Jordan 2009) ya que el aumento de la perturbación reduce el éxito de eclosión (Vigo *et al.* 2011).

Se determinó que no existe una diferencia significativa entre la edad de las ejemplares reproductoras y el número de pichones ($\chi^2=5.53$, $P=0.23$).

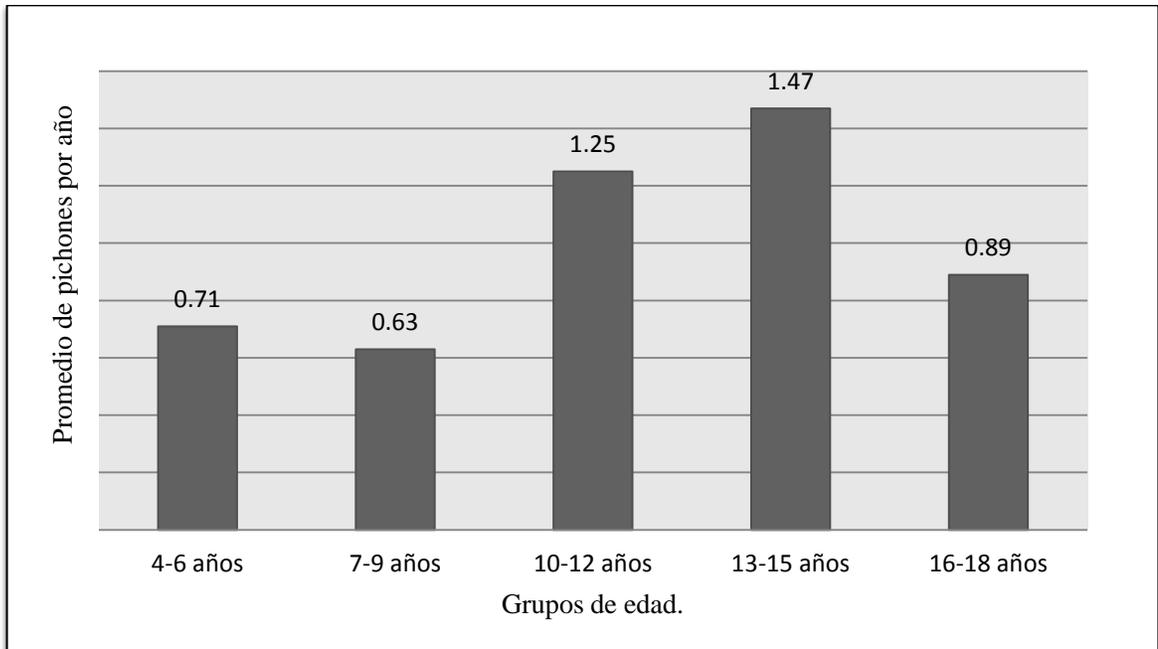


Figura 2. Número promedio de pichones por grupos de edad de las 25 hembras reproductoras de *Ara macao* en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.

Según Vaughan *et al.* (2006), las lapas rojas que anidan en cavidades artificiales tienen un éxito reproductivo limitado. En su estudio los nidos en barriles de plástico tuvieron mejores resultados de éxito reproductivo que los de madera. En ASOPROLAPA, el tipo de nido artificial no tuvo un impacto significativo ($U=11.5$, $P=0.056$). Esto significa que para la especie en cautiverio no hay diferencia en anidar en cavidades de madera o de plástico reciclado. No obstante, el valor de P determinado sugiere que las lapas podrían tener mejores resultados de anidación en las cavidades de plástico reciclado. Los nidos de plástico reciclado son más elaborados, con menores posibilidades de ser atacados por insectos xilófagos, por las mismas lapas o afectados por las condiciones ambientales adversas.

Para las lapas en vida libre los nidos de madera generalmente son destruidos en poco tiempo lo que dificulta la reproducción (mínimo un ciclo) debido a que las lapas son territorialistas y no buscan otra cavidad para anidar.

La tasa de supervivencia de los pichones en vida libre en ASOPROLAPA fue de 91.3% hasta los 90-105 días promedio que es cuando comienzan a volar (Russini s.f). El porcentaje de mortalidad de los pichones en vida libre fue relativamente bajo al igual que los pichones en cautiverio. La diferencia en mortalidad y supervivencia no fue significativa (Prueba exacta de Fisher, $P=0.35$) (Cuadro 2).

No obstante, hay que reconocer que la perturbación por la presencia del ser humano en ocasiones resulta en un abandono por parte de los padres a los pichones y que cuando hay diferencia entre los días de eclosión los padres dedican sus esfuerzos a cuidar el individuo más grande (Brightsmith y Figari 2003).

Cuadro 2. Cantidad de pichones de *Ara macao* para cada escenario, su porcentaje de mortalidad y sobrevivencia en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.

Escenario	Número de pichones	Mortalidad %	Sobrevivencia %
Cautiverio	90	18.8	81.2
Vida libre	23	8.7	91.3

A pesar de que no se detectó una diferencia significativa en supervivencia, se podría esperar mejor supervivencia en vida libre por las siguientes razones: la gran variedad de frutos disponibles en el área de liberación; la alimentación suplementaria pos liberación con semillas de girasol, maíz y maní que se les provee; además, en vida libre los pichones son alimentados hasta seis veces al día por sus padres mientras que en cautiverio lo hacen solo dos veces al día y el riesgo de morir por inanición es mucho mayor (Forbes 2006).

En ASOPROLAPA se brindan a las hembras reproductoras en cautiverio todas las condiciones favorables para que estas puedan alcanzar su mayor desempeño reproductivo. Sin embargo, hay tres hembras reproductoras que no han producido un solo pichón (Cuadro 3). La causa exacta se desconoce pero podría deberse a factores de no heterosexualidad que anulan las habilidades reproductivas de la especie ó a una mala selección de las parejas. Este tipo de selección debe hacerse cuidadosamente, basado en un sexado de intervención quirúrgica o técnicas de amplificación de ADN (Liza 2006) debido al monomorfismo presente en la especie. Posteriormente las condiciones físicas de los individuos deben ser evaluadas por un veterinario.

Cuadro 3. Total de pichones de *Ara macao* por cada hembra en cautiverio en ASOPROLAPA, Playa Tambor, Costa Rica.

Identidad de la ejemplar en reproducción	Cantidad de pichones
ASOLAPA-054	15
ASOLAPA-042	15
ZMP-024	14
ASPL-010	10
ZMP-001	10
ZMRRCR-025	11
ZM2-012	4
RM-435	4
ZMP-035	1
Richamar-073	2
ZM2-033 ^a	0
ASOLAPA 053	4
ZM2-046 ^a	0
ZMP-049 ^a	0

^aEjemplares que no han producido pichones.

Fuente: Datos no publicados de ASOPROLAPA.

4. CONCLUSIONES

- En ASOPROLAPA, las lapas en cautiverio alcanzaron un nivel similar de éxito reproductivo que las lapas en vida libre.
- La edad de las hembras reproductoras de *Ara macao* en ASOPROLAPA no es un factor condicionante de éxito reproductivo, una vez llegada a la edad reproductiva todas presentaron la misma oportunidad de tener éxito.
- No se pudo comparar la incidencia sobre el éxito reproductivo del tipo de cavidad de nidificación entre los dos escenarios (cautiverio y vida libre). Las lapas en cautiverio podrían producir el mismo número de pichones en nidos de madera y en nidos de plástico reciclado, aunque vale la pena probar esta hipótesis cuando existen más datos.
- Las tasas de sobrevivencia para *Ara macao* en ASOPROLAPA no variaron en relación a los dos escenarios. Las lapas que anidaron en nidos artificiales en vida libre y las lapas que anidaron en cautiverio tuvieron similares tasas de sobrevivencia.

5. RECOMENDACIONES

- ASOPROLAPA debe mantener sus esfuerzos en el buen manejo de las lapas y minimizar la perturbación de los ejemplares en cautiverio para minimizar el porcentaje de mortalidad.
- Mantener y en lo posible mejorar las cavidades de nidificación de plástico reciclado para que no presenten riesgos en torno al éxito reproductivo de las lapas.
- Investigar las posibles causas que inciden en la no reproducción de las tres lapas que no han producido pichones antes de liberarlas.
- Considerar una evaluación rigurosa para seleccionar las parejas de lapas destinadas a la reproducción y para su estudio.

6. LITERATURA CITADA

Anleu, R., Radachowsky, J y McNab, R. 2006. Monitoreo y protección de la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) en la Reserva de la Biosfera Maya. *Mesoamericana* 10(2): 19-25.

Birdlife International, species. 2012. Scarlet macaw, *Ara macao* (en línea). Consultado 21septiembre 2012. Disponible en: <http://www.birdlife.org>

Brightsmith, D. 2000. The Psittacine Year: What drives annual cycles in Tombapata's parrots? Texas A&M University, Texas.10 p.

Brightsmith, D; Figari, A. 2003. Ecología Reproductiva y uso de colpas de guacamayo en Madre de Dios. Lima, Perú. IRENA 11 p.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MEX). 2011. Fichas de especies prioritarias, guacamaya escaflata (*Ara macao*). México, D, F. 6 p.

Chinchilla, A. 2006. Necesidades de estudio de variabilidad Genética en *Ara macao*. *Mesoamericana* 10: 78-82.

Dear, F; Vaughan, C; Morales, A. 2010. Current Status and Conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in the Osa Conservation Area (ACOSA), Costa Rica. *Journal* 2(1): 7-211.

Estrada, A; Blanco, S; Raigoza, R. Gonales, S. s.f. Reintroducción de la guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*) en Palenque, Chiapas. (en línea). Mexico. Consultado 30 junio 2012. Disponible en <http://www.ecoparquepalenque.com>.

Forbes, D. 2006. Reintroducción exitosa de la lapa roja (*Ara macao*) en los bosques secos y húmedos de Costa Rica: Supervivencia, movimientos y dieta. *Mesoamericana* 10(2): 62-68.

García, R; Balas, R; Tut, K; Muñoz, E. 2006. Tendencia del éxito reproductivo (2003-2006) de las guacamaya rojas (*Ara macao*) en El Perú y Parque Nacional Laguna del Tigre, Guatemala. *Wildlife Consevation* 11(2): 97.

IMN. 2012. Clima en Costa Rica, pacífico sur (en línea). Consultado 21 septiembre 2012. Disponible en: www.imn.ac.cr.

IUCN. 2012. The IUCN Red list of Threatened Species (en línea). Consultado 16 agosto 2012. Disponible en: www.iucnredlist.org

Jordan, R. 2009. Guacamayos: Una guía completa (en línea). Consultado 18 agosto 2012. Disponible en: <http://books.google.es/>

Liza, J. 2006. Determinación del sexo en guacamayas de las especies *Ara ararauna*, *Ara macao*, *Ara choropthera*, *Proppirhura couloni* mediante el uso del ADN. Tesis Ph.D. médico veterinario, Universidad Nacional Mayor de San Carlos. 55-61p.

McReynolds, M. 2006. The Scarlet Macaw (*Ara macao cyanoptera*) in Belize: A summary of Research. *Mesoamericana* 10(2): 6-10.

Robaldo, N. 2004. Management and conservation of the large macaws in the wild. *Ornitología Neotropical* 15 (suppl): 297-283.

Russini, G. s.f. *Ara macao*-Linnaeus, 1758. *Journalist-Scientific* (en línea). Consultado 12 agosto 2012. Disponible en: www.phoomazza.com

Vaughan, C; Dear, F; Nemth, N; Marineros, L. 2006. Cavidades de nido de lapa roja (*Ara macao*) en Costa Rica y sus implicaciones para su manejo. *Mesoamericana* 10(2): 11-18.

Vaughan, C; Nemeth, N; Marineros, L. (2006. Septiembre). Scarlet macaw, Psitaciformes:Psitasidae. Diet in central Pacific Costa Rica. *Biología Tropical* 54(03): 919-926.

Vaughan, C; Nemeth, N; Marineros, L. 2003. Ecology and management of natural and artificial scarlet macaw (*Ara macao*) nest cavity in Costa Rica. *Ornitología Neotropical* 14:381-396.

Vigo, G; Willians, M; Brightsmith, D. 2011. Growth of Scarlet Macaw (*Ara macao*) chicks in Southeastern Perú. *Ornitología Neotropical* 22(1): 143-153.

Vigo, G. 2006. Crecimiento posnatal de guacamayo escarlata (*Ara macao*: L, 1758) en Reserva Nacional Tambopata en Perú. Tesis Ing. Forestal Universidad Nacional Agraria La Molina. 8 p.