



## EXPERIENCIAS

# Conservación de la lapa roja (*Ara macao*) con manejo *in situ* en el Pacífico Central de Costa Rica

## Conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macaw*) with *In Situ* Management in the Central Pacific of Costa Rica

Christopher Vaughan<sup>a</sup>

### Resumen

Desde 1990, la ecología de la lapa roja (*Ara macao*) en el Pacífico Central de Costa Rica ha sido estudiada. Un análisis preliminar de los conteos entre 1990-1994 demostró una población decreciendo rápidamente, en riesgo de desaparecer en varias décadas. Con sentido de alarma, esta información fue compartida con 16 actores locales y científicos en un taller sobre conservación de la lapa roja en Punta Leona. Se acordaron acciones de manejo inmediatas para rescatar la población en peligro y se creó, asimismo, una asociación local (LAPPA) para coordinar los esfuerzos. A partir de 1995, se comenzaron a aplicar acciones de manejo *in situ*, que involucraron el hábitat, la población de lapa roja y las comunidades humanas. Como resultado, se registró un aumento significativo de dicha población y ampliación de su rango. Esto posiblemente se debió a: a) la protección del hábitat y de los pichones en sus nidos; b) la educación ambiental sobre la lapa roja en escuelas rurales y pueblos; c) LAPPA coordinando muchos proyectos de manejo; d) la siembra de árboles utilizados por la lapa roja; e) construcción y colocación de nidos artificiales, y f) Punta Leona como padrino del proyecto desde 1994. Esta investigación aplicada y el manejo *in situ* de lapa roja han demostrado cómo recuperar una población en vías de extinción. Sin embargo, retos futuros que deben ser abordados incluyen: a) el cambio climático; b) necesidades de investigación, manejo y monitoreo con una población de lapa roja en expansión, y c) el impacto de las reintroducciones de lapa roja (manejo *ex situ*).

**Palabras clave:** ecología aplicada; educación ambiental; nidos artificiales; Punta Leona.

### Abstract

The ecology of the scarlet macaw (*Ara macao*) in the Central Pacific region of Costa Rica was studied beginning in 1990. A preliminary count analysis between 1990-1994 showed a rapidly decreasing population, which could become extinct within several decades. This alarming information was shared with 16 local residents and scientists in a workshop on scarlet macaw conservation in the community of Punta Leona. It was agreed to begin immediate *in situ* management to rescue the endangered population and a local association (LAPPA) was created to coordinate these efforts. *In situ* management of the habitat, the scarlet macaw population, and human communities began in 1995. This resulted in a significant recovery of the scarlet macaw population, which has been facilitated by: a) protection of habitat and chicks in nests, b) scarlet macaw environmental education in schools and towns, c) LAPPA coordination of many management projects, d) reforestation with trees used by scarlet macaws, e) artificial nest building and placement, and f) participation of Punta Leona as the sponsor of the project since 1994. This applied research and *in situ* management project has shown how to promote recovery of a population of an endangered species. However, future challenges which must be addressed include: a) climate change, b) research,

<sup>a</sup> Departamento de Ecología Forestal y Vida Silvestre, Universidad de Wisconsin-Madison, USA. Instituto Internacional para el Manejo y Conservación de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica. [cvaughan@wisc.edu](mailto:cvaughan@wisc.edu)





management and monitoring of an expanding scarlet macaw population, and c) scarlet macaw reintroductions (*ex situ* management).

**Keywords:** artificial nests; applied ecology; environmental education; Punta Leona.

## 1. Introducción

La lapa roja tiene la mayor distribución de las 17 especies actuales de lapas, desde el suroeste de México hasta el norte de Bolivia. En casi toda su distribución, ha sido poco estudiada, pero es considerada localmente, en algunos países, como en peligro de extinción. Aunque Costa Rica y otros lugares son ejemplo de donde esta corre riesgo, es justo la falta de investigación sobre dicha especie la que la restringe a clasificarse como amenazada en muchas naciones amazónicas.

El proyecto de investigación, manejo y conservación de la lapa roja en el Pacífico Central de Costa Rica (**Figura 1**), que inició en 1990, fue diseñado para: a) aumentar la información ecológica; b) identificar y estudiar las instituciones, organizaciones y actores, relacionados con la lapa roja; c) emplear técnicas de manejo *in situ* (hábitat, población de lapa roja, población humana), para recuperar una población en vías de extinción, y d) explicar tanto los logros como los futuros retos del manejo *in situ* (Vaughan, 2002, 2006b).

## 2. La lapa roja en vías de extinción y yo

### 2.1 Investigaciones con vida silvestre en Costa Rica

En 1975, fui empleado por la Escuela de Ciencias Ambientales (EDECA) de la Universidad Nacional (UNA) para colaborar en el desarrollo de los campos de áreas silvestres y vida silvestre, de la carrera de Ingeniería Forestal. A mi conocimiento dicté el primer curso universitario en América Latina sobre manejo de vida silvestre (Vaughan, 1979). En 1978, antes de iniciar investigaciones sobre vida silvestre, llevé a cabo dos diagnósticos en el nivel nacional; uno sobre el consumo de carne de monte (Vaughan, 1981) y otro acerca del estado y hábitat de las 27 especies de vida silvestre terrestres oficialmente protegidas (Vaughan, 2011, 1983).

La indagación de especies de aprovechamiento humano dio a conocer unas 6 de alto consumo en zonas rurales. Por su parte, la mayoría de las especies en vías de extinción eran objeto de cacería y pérdida de hábitat, al estar restringidas a parques nacionales y reservas equivalentes. A partir de 1980, se iniciaron varios estudios con algunas especies de alto consumo, así como con otras en vías de extinción, enfocados principalmente en mamíferos. En 1990, empecé a examinar la lapa roja del Pacífico Central de Costa Rica, dado que era una de las pocas especies en vías de extinción que convivían con el hombre. Nunca me imaginé que la investigación iba durar casi 3 décadas (¡y contando!).



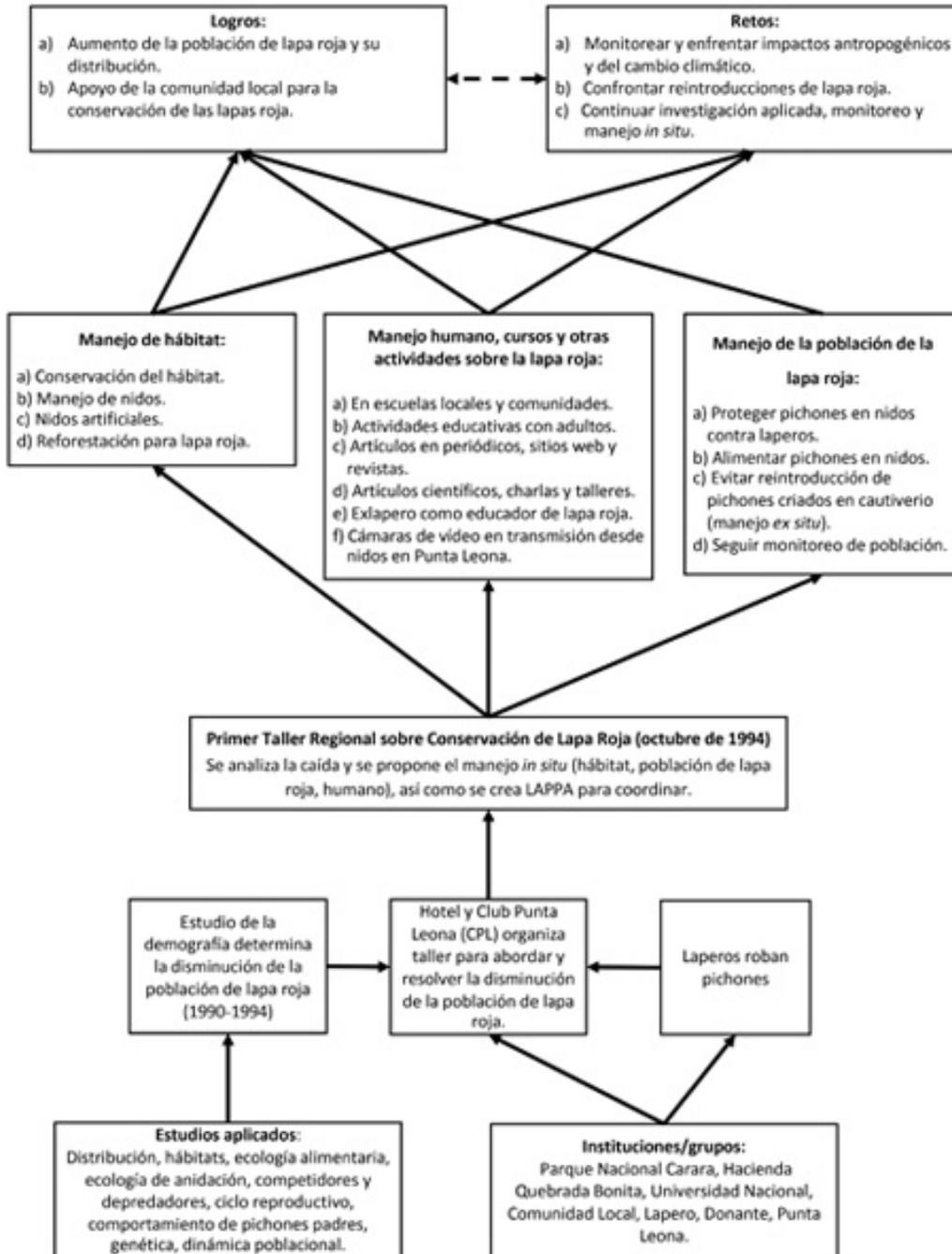


Figura 1. Conservación de la lapa roja (*Ara macao*) en el Pacífico Central de Costa Rica.





## 2.2 La lapa roja en Costa Rica y el Pacífico Central

En Costa Rica, el hábitat boscoso original de la lapa roja (42 501 km<sup>2</sup>), abarcando desde 0-1 500 metros de altura en ambas vertientes, se redujo en 37 % entre 1940 y 1977 (Vaughan, 2011). Además, esta especie ha sido afectada fuertemente por el comercio de pichones (Dear, Vaughan y Morales, 2010; Molina y Huson, 2014; Vaughan, 2002; ). Hoy en día, solo quedan 2 poblaciones viables; una en la península de Osa (n = +1000) y otra en el Pacífico Central (n = 600) (Stiles y Skutch, 2007). También existen poblaciones pequeñas de 5-20 parejas de lapas rojas, en otras áreas del país. Snyder *et al.*, (2000) y Wiedenfeld (1994) indican que la población de lapa en el Pacífico Central era de importancia mundial, por representar la viable más septentrional de la subespecie *Ara macao macao*.

Cuando comenzó el estudio, la población de lapa roja del Pacífico Central ocupaba un área de unos 600 km<sup>2</sup>, incluyendo 4 zonas de vida: a) bosque seco tropical en transición a bosque húmedo, b) bosque tropical húmedo, c) bosque premontano y d) bosque muy húmedo tropical (Tosi, 1969). Esta área incluyó bosques primarios y secundarios, manglares, hábitats alterados (cultivos de pastos, siembras anuales o perennes, potreros de ganado y bosque secundario), entre otros. Existían varios cientos de viviendas humanas y unas 1 500 personas en más de 12 pueblos y asentamientos humanos (Marineros y Vaughan, 1995). Las zonas silvestres nucleares para la lapa roja incluían: a) la Reserva Biológica Carara, luego Parque Nacional Carara, de 5 500 ha; b) la Reserva de Manglares Guacalillo, con 1 100 ha y c) el Hotel y Club Punta Leona, de 300 ha. Otras regiones potenciales incluían la Zona Protectora Cerros de Turrubares, con 3 300 ha (Vaughan, McCoy y Liske, 1991).

## 3. Ecología aplicada y monitoreo de la lapa roja

### 3.1 Distribución en el Pacífico Central

Para averiguar la distribución local de la lapa roja en el Pacífico Central, una encuesta informal fue impartida a 395 personas en 133 puntos, entre 1991-1992, en un área de 1 360 km<sup>2</sup>. Los resultados demostraron que la lapa roja ocupaba una zona de aproximadamente 560 km<sup>2</sup>, donde los puntos más distantes, de norte al sur, son las comunidades de Guápiles hasta Quebrada Amarilla y, de este a oeste, tanto Paso Agres como Herradura.

La región de mayor frecuencia en observación de la lapa roja cubría unos 160 km<sup>2</sup>, incluyendo fincas a la orilla del río Tárcoles, desde Bajo Capulín hasta los manglares de Guacalillo, y la carretera costanera que limita el borde del Parque Nacional Carara. En algunos sitios, comentaron que la lapa existía en la década de 1960, pero había desaparecido (Marineros, 1993; Marineros y Vaughan, 1995). Esta información acerca de su distribución, en 1991-1992, nos ayudaría a ver si los programas de manejo tuvieron éxito. Además del Parque Nacional Carara (bosque primario), averiguamos que la lapa roja del Pacífico Central fue resiliente. Se





trasladaba comiendo, anidando y descansando entre árboles de potreros, bosques primarios y secundarios, manglares, árboles de playa e incluso pueblos.

### 3.2 Ecología alimentaria

Notamos que la lapa roja en el Pacífico Central se alimentaba de semillas, frutos, hojas, flores o corteza de 43 especies, la gran mayoría nativas, concentradas entre 7-9 de la mañana y 3-5 de la tarde (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2006b). Las frutas de 21 especies y semillas de 12 especies constituían 85 % de nuestras observaciones de alimentación, probablemente debido a la energía y el valor nutricional (Gilardi, 1996). La fenología de cada especie determinaba en qué mes fue consumida.

Durante las estaciones seca y lluviosa, las frutas y semillas del ojoche (*Brosimum alicastrum*), gallinazo (*Schizolobium parahyba*), palma real (*Scheelea rostrata*) y javillo (*Hura crepitans*) eran especies de alto consumo. Además, las frutas y semillas de ceibo (*Ceiba pentandra*) y espavel (*Anacardium excelsum*) eran importantes durante la época seca, cuando los pichones estaban creciendo y necesitaban altos niveles de proteína. La teca (*Tectona grandis*), gmelina (*Gmelina arborea*) y el almendro de playa (*Terminalia catappa*), especies exóticas, fueron poco consumidas (9 %) por la lapa roja, entre 1993-1997 (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2006b).

Sin embargo, a partir del 2000, observamos más consumo de frutas y semillas de especies exóticas en la dieta de la lapa roja. Entre marzo y abril del 2014, calculamos que el ave consumía, aproximadamente, 50 % de 194 000 semillas producidas en 111 árboles de almendro de playa (Henn, McCoy y Vaughan, 2014). Las investigaciones demostraron la gran variación en las especies utilizadas por la lapa roja en su dieta, así como las especies prioritarias para proteger y sembrar en programas de reforestación.

### 3.3 Ecología de anidación

Encontrar nidos activos de lapas rojas no fue fácil y, después de muchas horas de búsqueda casi sin éxito, empleamos vecinos y laperos (*i. e.*, ladrones de nidos) locales para enseñarnos nidos conocidos; un método usado por otros científicos. Aun así, no era sencillo asegurar nidos activos sin ver las lapas entrar, salir o subir dentro del nido (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a). También, es posible que los laperos no nos enseñaran sus nidos preferidos, para poder robarlos después. De los 56 nidos hallados antes del 2000, 16 (29 %) estaban en el Parque Nacional Carara, 3 (5 %) en la Reserva del Manglar Guacalillo y 37 (66 %) en tierras privadas, entre árboles en potreros o zonas boscosas. En el Hotel y Club Punta Leona, una reserva privada con instalaciones turísticas, encontramos más de 15 nidos naturales de esta lapa, entre 1995-2018. Debe haber muchos más nidos sin encontrar.

Los 56 nidos de lapa roja se distribuyeron entre bosque primario (30 %), bosque secundario (34 %), pasto de árboles (29 %) y el manglar (7 %). La altura de nidos activos variaba entre 3 metros, en un mangle rojo, y 40 metros, en un gallinazo. Encontramos que un 33 % de los nidos





estaba en las ramas y un 67 %, en los troncos. Consideramos en alto riesgo de saqueo por los laperos el 64 % de estos nidos, 23 % en riesgo intermedio y 13% en bajo riesgo de caza furtiva. De 56 nidos, 42 (75 %) estaban en árboles vivos (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a, 2006a).

Se identificaron 11 especies de árboles con nidos en 46 de los 56 árboles vivos y en los 10 muertos, encontramos 7 especies. Un 75 % de los nidos estaba en especies de madera suave, mientras que 25 %, en madera dura. El gallinazo, con 17 nidos (37 %), y el ceibo, con 10 (22 %), fueron las especies de árboles más comunes utilizadas para hacer nidos. En general, nidos en árboles vivos sobrevivieron 3 veces más (8.3 vs 2.7 años) que aquellos en vegetación muerta y que esta flora fuera madera dura era muy favorable (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a, 2006a). Aprendimos de los estudios cuáles árboles teníamos que proteger, así como las características de nidos naturales para el futuro diseño, la construcción y la colocación de los artificiales.

### 3.4 Competidores de nidos y depredadores de huevos y pichones

Hallamos que los competidores de las cavidades para ocupar nidos de lapas fueron la martilla (*Potus flavus*), el puercoespín (*Coendou prehensilis*), el tucán de pico iris (*Ramphastos swainsonii*), el halcón murcielaguero (*Falco rufigularis*) y otras parejas de lapa roja. He observado 4 parejas de lapas rojas disputando por un nido natural de gallinazo, simultáneamente. Solo vimos depredadores de huevos y pichones de lapa roja, 2 veces, desde 1990. También presenciamos 1 ocasión de depredación de huevos, por el mono cara blanca (*Cebus capucinus*) (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a), y otra de 2 pichones, por 1 tucán de pico iris, en febrero de 2018, en el Club Punta Leona.

### 3.5 Ciclo reproductivo

Basados en la revisión semanal de nidos entre diciembre y junio de 1993-1996, en conversaciones con laperos y en la literatura, aprendimos que la lapa roja corteja y toma posesión del nido entre octubre y noviembre, así como pone de 2 a 4 huevos en intervalos de 2-3 días, entre diciembre y a más tardar marzo; estos se vuelven a poner, si son depredados o desaparecen por otras causas. Asimismo, la eclosión ocurrió pasados 20-25 días desde la puesta y los pichones nacían en intervalos de 8 horas y 7 días de diferencia (Nycander *et al.*, 1995). Aunque hemos visto (y contado) 3 pichones grandes (**Figura 2**), normalmente sobrevive solo el pichón que nace primero, porque vence a sus hermanos. Los volantones salen entre 75-85 días después de nacer, entre finales de marzo y el mes de junio (Vaughan, Bremer y Dear, 2009; Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a, 2006a). Saber esto permitió determinar cuándo era necesario proteger los pichones en los nidos contra laperos.





**Figura 2.** Tres pichones de lapa roja en un nido de ronrón (*Astronium graveolens*).

### 3.6 Comportamiento de pichones y padres

Estudios previos sobre la biología de los volantones después de salir del nido eran limitados, pero necesarios para desarrollar estrategias efectivas de conservación.

Entre 1995-1997, colocamos radiotransmisores a 8 pichones de 4 nidos, con el fin de estudiar su comportamiento y sus movimientos al irse del nido (Myers y Vaughan, 2004). Los resultados indicaron que el monitoreo y la protección de los volantones, sobre todo los últimos en salir del nido, durante los siguientes 14 días, era una medida conservacionista crítica. Al salir del nido, esos volantones fueron llevados por sus padres a la Reserva de Manglar Guacalillo; así se demostró la importancia del manglar para los padres e hijos en sus primeros meses de vida (y también como zona de pernoctación de la población). En los primeros meses, los volantones de lapa roja aprendieron, en forma gradual, de sus padres las adiestras de vuelo y alimentación, comportamiento y patrones de movimiento. También fueron integrados paulatinamente en grupos sociales. El estudio demostró la gran importancia del papel de los padres en cuidar y enseñar al pichón lo necesario para sobrevivir. Basados en esta indagación, dudamos del éxito que podrían tener las lapas rojas criadas en cautiverio y reintroducidas sin los padres en el campo.

Otra investigación nuestra demostró que el tiempo parental en nidos bajó de 70 %, cuando los pichones tenían de 10-20 días de edad, a 20 %, cuando los pichones tenían 60 días de edad (Vaughan, Bremer y Dear, 2009; Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a). Observando este comportamiento, pensamos que podría ayudar a proteger nidos el que los guardas de la reserva evitaran que se subiera a estos. También los pichones mayores respondieron a adultos llamándolos desde afuera.





### 3.7 Genética de conservación

Entre el 2006 y el 2011, se colectaron plumas y heces de lapas rojas en el campo, para examinar los niveles de variación genética y patrones de estructura genética en y entre las 2 poblaciones principales de la especie en Costa Rica; en el Pacífico Central y en la Península de Osa. Los análisis de genotipos multilocus revelaron una fuerte diferenciación entre dichas poblaciones, sugiriendo que barreras geográficas locales, históricamente, interrumpieron el flujo genético entre localidades. Sin embargo, ambas tenían alta diversidad genética, lo cual indicaba que no sufrían erosión genética (Monge *et al.*, 2016). Estos resultados señalaron la necesidad de restaurar el hábitat y proteger las aves, con el propósito de ayudar a mantener la estabilidad demográfica y su salud genética, descartando por completo el requerimiento de liberar lapas criadas en cautiverio para manejar la genética de esas poblaciones.

### 3.8 Dinámica poblacional

En mi primer viaje al Pacífico Central, la lapa roja estaba en todas partes: volando, en árboles de los bosques, playas, potreros y pueblos. Sentí que convivían en armonía con los seres humanos. Sin embargo, me contaron los locales que la población iba bajando, debido a la deforestación y porque los laperos sacaban los pichones de sus nidos para venderlos. Como biólogo de vida silvestre, sabía que monitorearlas era esencial para entender su estado y necesidades de manejo. Entonces pedí a los pobladores y guardaparques contar las lapas rojas en grandes cantidades para tal monitoreo. Dijeron que pernoctaban en la Reserva de Manglar Guacalillo, salían temprano en las mañanas en busca de comida, y regresaban en la tarde. Viajes a los manglares me convencieron de que iba a ser imposible contarlas desde allí, por razones logísticas, así que decidí encontrar un punto estratégico donde lograrlo, cuando salían del manglar.

A partir de marzo de 1990, comenzamos los conteos entre 5-7:30 de la mañana, desde un potrero en la Hacienda Quebrada Bonita, que colinda por el oeste con el Parque Nacional Carara. Descubrimos 3 rutas de vuelo para las lapas rojas: a) una hacia el centro de Parque Nacional Carara, b) otra a lo largo del río Tárcoles y c) una tercera sobre la frontera sur del parque. En una cuarta ruta, las lapas salieron del manglar y volaron paralelo a las playas, pero no teníamos recursos humanos para incluir ese trayecto hasta años después. Luego de unos meses, empezamos a contar desde el puente del río Tárcoles, porque ofrecía una mejor vista.

Entre 1990 y el 2014, monitoreamos la población durante 55 meses seguidos. Notamos el pico anual en agosto y setiembre, cuando los padres volaban solos, en pareja o con sus pichones (3, 4 o raramente 5). Los conteos menores fueron en diciembre y enero, cuando estaban anidando. Entonces, a partir de 1994, contamos en agosto y setiembre, cuando los pichones estaban con los padres, para calcular el reclutamiento. Análisis de los datos entre 1990 y el 2003, con modelos de conteos no lineales, revelaron cambios estacionales y de largo plazo en el tamaño de la población. Para el periodo entre 1990 y el 2004, se encontró una reducción de unos 8-10 individuos por año del promedio de 200 contados, o sea, 4 % de la población total por año, y se cuantificaron, además, pocos pichones nuevos entre 1990 y 1994. De seguir así, después de 12





años, se hubiera perdido la mitad de la población, si no aumentaba la tasa de reducción como sucede y casi sin reemplazo de jóvenes (Vaughan *et al.*, 2005). Para tomar las acciones necesarias que evitaran su extinción, varias instituciones y grupos involucrados con la lapa roja en el Pacífico Central jugaron un papel clave.

#### 4. Instituciones y grupos involucrados con la conservación de la lapa roja del Pacífico Central

##### 4.1 Parque Nacional Carara

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), una rama del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), maneja las áreas silvestres nacionales. Los estudios con la lapa roja en el Pacífico Central iniciaron en el Parque Nacional Carara, creado bajo el nombre de Reserva Nacional Carara en abril de 1978. Vivimos en una pequeña casa de concreto junto con el personal del parque. Era muy húmedo, no muy limpio, pero el gallo pinto y los huevos para el desayuno eran buenos. 1 de sus 2 senderos comenzó a nuestras puertas y un nido de lapa roja estaba a solo 100 metros de distancia.

Tuvimos buenas relaciones con el director y los guardaparques, aprendimos mucho sobre sus labores de patrullaje, limpieza y atención a los visitantes. También sentimos mucho apoyo por nuestros estudios de lapa roja. En general, noté muy poca comunicación entre el personal de Carara y las comunidades aledañas, lo cual traté de cambiar para el bien de las lapas y esas localidades.

##### 4.2 Hacienda Quebrada Bonita

Hernán Vargas, un finquero muy comprensivo y colaborador, abrió su granja lechera (Hacienda Quebrada Bonita) de 650 hectáreas para nuestras investigaciones, la cual colindaba con el Parque Nacional Carara por el lado oeste. Consistió en potreros con árboles grandes dispersos, cercas vivas y bosques secundarios. La hacienda era un sitio muy importante para que la lapa roja comiera, anidara y descansara. Pasamos muchas horas estudiándola allí.

##### 4.3 Universidad Nacional

Aquí trabajé desde 1975, donde obtuve tiempos de investigación, transporte y viáticos. Afortunadamente, el proyecto de lapa roja encajaba con la filosofía de la institución, la cual buscaba transformación social y desarrollo económico para una sociedad viable, especialmente en zonas rurales (Universidad Nacional, 1976). Dicho proyecto formaba parte del Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, luego ICOMVIS (Vaughan, 2018). En mi opinión, era la mejor indagación en la Universidad Nacional que daba un ejemplo de “proyecto modelo de vida silvestre”, al combinar investigación aplicada, manejo/conservación de una especie y la comunidad humana alrededor.





#### 4.4 Comunidades locales y ecoturismo

Lamentablemente, en la década de 1990, de unos estimados 10 000 residentes de los 15 pueblos y fincas en el Pacífico Central, pocos recibieron beneficios económicos relacionados con la lapa roja. Las ventajas se relacionaban con empleo en proyectos turísticos o robo de pichones (Marineros y Vaughan, 1995; Vaughan, 1999). La mayoría de los adultos trabajaba en agricultura, turismo y pesca. Me di cuenta de que los residentes permanentes no relacionaban su supervivencia con la de la lapa roja (y otras especies silvestres), pero, inconscientemente, la conservaban. Por otro lado, un pichón de la especie se vendía entre \$100-400 en el mercado negro. Pero, de todas maneras, existían desafíos para lograr que los lugareños recibieran beneficios económicos del turismo (Damon y Vaughan, 1995).

Por ejemplo, la visitación de turistas extranjeros al Parque Nacional Carara aumentó de 12 000, en 1990, a más de 40 000, en 1993. Entrevistamos 595 turistas extranjeros entre septiembre de 1992 y marzo de 1993 y aprendimos que el 46.2 % llegó con una agencia de viajes, el 26 % vino en carros alquilados, el 17.2 % utilizó su propio transporte y el 10 % arribó por otros medios. Además, el 89 % de los visitantes tenía como objetivo ver la lapa roja o monos y cada visitante gastó un promedio de \$112 en hoteles, comidas, agencia de viajes, alquiler de coches, entrada a Carara, etc. (Marineros y Vaughan, 1995).

El problema para los locales era que casi todas las agencias de viajes venían del Valle Central, los turistas traían sus propias comidas en caja, sus botellas de agua y compraron su combustible antes de salir del Valle Central. El Parque Nacional Carara solo cobraba \$2 (2 %) de la entrada, en aquel momento. Era muy importante evolucionar el sector de turismo en el nivel local, concentrado alrededor de la lapa roja y otras especies silvestres, con proyectos tales como artesanías, paseos a caballo, tours de cocodrilos o aves, granjas de mariposas, pesca en el mar, entre otros (Marineros, 1993; Marineros y Vaughan, 1995; Molina y Huson, 2014; Vaughan, 1999).

#### 4.5 Laperos en el Pacífico Central

Cazadores furtivos de la lapa roja, conocidos localmente como laperos, eran, generalmente, residentes locales de bajos ingresos (Wright *et al.*, 2001). Entre las razones por las cuales robaban pichones, destacaban las culturales, económicas, deportivas o el machismo. El saqueo de pichones ocurría, normalmente, hacia finales de la época reproductiva, cuando los pichones estaban a pocas semanas de salir del nido y bien emplumados. En los años noventa, por lo menos 20 laperos vivían en los pueblos de Tárcoles, Playa Azul, Quebrada Ganado y Capulín; muchos también practicaban la cacería furtiva para consumo local, dentro del Parque Nacional Carara. La cantidad de laperos pudo haber incidido en los pocos pichones observados volando con sus padres durante los conteos, entre 1990-1994. Adicionalmente, los reportes de cacería de lapa roja para consumo ocurrieron con rara frecuencia. La nueva legislación, con severas multas para quienes roban pichones de lapa roja, y el envejecimiento de los laperos han bajado la presión sobre esta.





#### 4.6 Donantes

Entre los donantes del proyecto están The Wildlife Trust, Organización de Estados Americanos, Idea Wild, The Parrot Society-UK y Punta Leona.

#### 4.7 Hotel y Club Punta Leona: el padrino de la lapa roja

Al darme cuenta de que la población de lapa roja podría extinguirse si no se tomaban medidas drásticas para su recuperación, empecé a hablar con instituciones y grupos interesados en la especie. Todos expresaron disposición, pero tenían otros compromisos. Entonces, decidí conversar con los dueños del Hotel y Club Punta Leona. Me habían dicho que uno de los dueños, Eugenio Gordienko, estaba muy interesado en conservación y la lapa roja ocupaba aliados. Lo que sucedió en nuestra reunión cambió el curso de la conservación del ave para siempre.

Desde el principio, alrededor de 1970, el Hotel y Club Punta Leona se caracterizó por la preservación de la naturaleza, la sostenibilidad ambiental, la calidad de vida para sus integrantes, seguridad, atención familiar y responsabilidad social tanto de los empleados como de la comunidad local. Un enfoque de educar al personal y a la comunidad local para conservar el medio ambiente era un compromiso constante.

Mi primer encuentro con los dueños de Punta Leona, Arq. Eugenio Gordienko e Ing. Guillermo Carranza, tuvo lugar en 1994. Yo iba acompañado por el Dr. Stanley Temple, un conocido ornitólogo y conservacionista de la Universidad de Wisconsin-Madison. Les hablé sobre la inminente extinción de la población local de lapa roja. Eugenio me sorprendió cuando nos enseñó un artículo sobre nidos artificiales de lapas en el Parque Nacional del Manu en Perú. Él dijo que quería construir estos nidos en Punta Leona y yo ofrecí encargarme. El arquitecto también propuso un convenio para conservar la lapa roja, entre Punta Leona y la Universidad Nacional; ocurrió unos meses después con la presencia de Rose Marie Ruiz, rectora de la casa de estudios, su gabinete, socios y empleados de Punta Leona, así como de otros invitados. Hasta llegó en helicóptero José María Figueres, Presidente de Costa Rica, como testigo. Subió un ceibo famoso en el centro de Punta Leona para revelar el primer nido artificial que habíamos puesto la tarde anterior.

Finalmente, don Eugenio ofreció la sede de Punta Leona para patrocinar un taller regional que desarrollara una estrategia de conservación de la lapa roja, lo cual me pareció una excelente idea. Es decir, ¡Eugenio Gordienko era un hombre de acción y su energía fue esencial para arrancar la conservación de la especie en cuestión!

### 5. Primer Taller Regional para la Conservación de la Lapa Roja y creación de LAPPA

Memo Hernández, un empleado del Punta Leona y líder comunitario, fue asignado a organizar conmigo el Primer Taller Regional para la Conservación de la Lapa Roja en Punta Leona, durante octubre de 1994. Durante 2 días, 16 personas, incluyendo líderes comunitarios, un guardaparque del Parque Nacional Carara, empleados de Punta Leona, maestros de Quebrada





Ganado, laperos (Macqua y Chiso), empresarios, científicos y administrativos de la Universidad Nacional discutimos las posibilidades para conservar la lapa roja. Las principales amenazas encontradas fueron: a) robo de pichones, en primer lugar, b) destrucción del hábitat y c) falta de educación local. Las soluciones incluyeron: a) detener el robo de pichones, construyendo capacidad institucional para protegerlos; b) recuperar y proteger el hábitat; c) llevar a cabo campañas de educación sobre la lapa roja y otros temas tanto en las escuelas rurales como en comunidades; d) realizar estudios científicos; e) monitorear la lapa roja, su hábitat y comunidades (Vaughan, 2012; Vaughan, Nemeth y Marineros, 2006b).

### 5.1 Creación de LAPPa en 1995

Finalizando el taller, los participantes preguntaron cómo llevar a cabo los acuerdos para conservar la lapa roja. Sin embargo, Eugenio Gordienko propuso crear una organización no gubernamental local legal, cuya principal responsabilidad sería llevar a cabo la estrategia propuesta durante el encuentro. La fundación de La Asociación para la Protección de los Psitácidas (LAPPa) se celebró el 25 de agosto de 1995, en la escuela de Quebrada Ganado. De los 23 integrantes fundadores, casi todos eran residentes del Pacífico Central y la mitad trabajan en Punta Leona. Los 4 pueblos representados por los asistentes me dieron esperanza, en cuanto a su alcance potencial. La primera junta directiva de LAPPa consistió en 5 líderes de las comunidades, un maestro (Humberto Solórzano) y yo como presidente. Las principales responsabilidades de LAPPa fueron proporcionar el marco y el liderazgo para conservar la lapa roja y otras especies regionales en peligro de extinción, así como usar la lapa roja con el afán de mejorar la calidad de vida de la población local (Vaughan, 2012).

## 6. Manejo *in situ* de la lapa roja

Concentramos nuestros esfuerzos con manejo *in situ*, es decir, aquel referido al hábitat y al enlace entre la población de lapa roja y el ser humano.

### 6.1 Manejo del hábitat

#### 6.1.1 Conservación del hábitat

Los hábitats de la lapa roja se encontraban en terrenos públicos (bosques primarios y secundarios, manglares, playas) y privados (árboles en potreros, bosques, pueblos). La protección de estas áreas silvestres públicas y el cuidado de los nidos de la especie dentro era un manejo importante del hábitat a cargo de los guardaparques. En tierras privadas, el cuidado de parches de bosques y árboles en potreros de fincas representó también una forma importante de alcanzar el objetivo. En la década de 1990, los potreros constituyeron uno de los hábitats dominantes en el Pacífico Central y la lapa roja aprovechaba sus árboles grandes para descansar, alimentarse





o anidar. Punta Leona, un desarrollo turístico, protegía más de 100 hectáreas de una mezcla de bosque primario, secundario, potreros, playas y árboles en zonas con edificios. En diferentes años, tenía un estimado de 5 nidos naturales de lapa roja conocidos (Alex Barboza, comunicación personal, 2017) y sospecho que había un número parecido sin encontrar. Como Punta Leona, existían otros desarrollos turísticos y propiedades con casas (inclusive en pueblos) que protegían hábitat aprovechado por la lapa roja para alimento o anidación.

### 6.1.2 Manejo de nidos naturales

Garantizar nidos de calidad y larga duración era una prioridad para la conservación de la lapa roja. Para el manejo de nidos naturales expuestos a la intemperie, sobre todo a la lluvia, decidí colocar techos encima de las entradas, procurando evitar su pérdida o abandono por humedad. Otro problema con esta clase de nidos era que los más comunes estaban hechos en especies con maderas suaves como gallinazo, ceibo y espavel, los cuales no duraban muchos años. En cambio, nidos naturales en especies tales como ronrón, guayabón, mangle rojo y ojoche eran de madera dura y duraban hasta 3 veces más. Un principio de manejo era cuidar esos nidos en tales especies (Vaughan *et al.*, 2006a). Hice 2 nidos con una motosierra en un espavel, imitando una técnica utilizada con éxito en los Estados Unidos para aumentar la reproducción del carpintero de copeta roja (*Picoides borealis*), otra especie en vías de extinción que anidaba en cavidades de árboles (Copeyon, 1990). Las lapas entraron en los 2 espacios y anidaban en 1; faltan más pruebas en especies de madera dura.

### 6.1.3 Nidos artificiales

Gracias al estudio de los nidos naturales, se conocieron aspectos claves tales como la altura del árbol y del nido, la profundidad, las dimensiones de la entrada y la orientación del nido, para guiar tanto la construcción como la ubicación de dichos espacios (Vaughan *et al.*, 2006a; Vaughan, Nemeth y Marineros 2003a).

Con esta información, entre 1995 y el 2000, 3 empleados de Punta Leona y yo construimos 38 nidos artificiales de 5 modelos diferentes: a) madera de 2 especies (javillo y cedro), b) tubos de PVC de 14 pulgadas de diámetro y 3 y 1 metros de largo, así como c) estañones plásticos de 50 galones.

Colocamos los nidos en Punta Leona, Parque Nacional Carara, Hacienda Quebrada Bonita y el pueblo de Quebrada Ganado. Observamos que por lo menos 11 pichones nacieron en 4 nidos artificiales hechos de madera o estañones, entre 1994-1997 (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a). En otros nidos artificiales, 8 pichones nacieron (Myers & Vaughan, 2004) y por lo menos 13 pichones fueron saqueados o desaparecieron por razones desconocidas. Esta oportunidad también permitió involucrar y emplear al famoso exlapero Wilbert y su hijo, Enrique, en la construcción de los nidos artificiales. Es una situación de ganar-ganar y ellos construyen nidos de fibra de vidrio que duran mucho tiempo (Figura 3).





Figura 3. Una pareja de lapas rojas en un nido artificial, en Punta Leona.

Inicialmente, dudosos de nidos artificiales, escolares, guardaparques, finqueros, comunidades y hoteleros apoyaron este ejemplo de manejo *in situ*. Los nidos se concentraron para facilitar su cuidado, son vistos y han demostrado ser exitosos (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a; Vaughan *et al.*, 2003b).

#### 6.1.4 Reforestación con árboles de alimento o anidación para la lapa roja

Aunque viveros existen en varias escuelas, como Quebrada Ganado y Tárcoles, desde sus inicios, Punta Leona ha sido una fuente de árboles sembrados muy importante para la lapa roja. Anualmente, ellos han sembrado o regalado a las escuelas de la zona unos 3 000 árboles, principalmente, almendro de playa, guaba, javillo, gallinazo, espavel, ceibo y teca (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2006b). La teca y el almendro de playa son de rápido crecimiento. También, otros sitios en el Pacífico Central, como Macaw Lodge, cultivan y siembran árboles.

## 6.2 Manejo de la población de lapa roja

### 6.2.1 Proteger pichones en nidos contra laperos

En el Primer Taller Regional para la Conservación de la Lapa Roja, acordamos que la principal amenaza a la población de lapa roja era el robo de pichones de los nidos. Nuestros estudios mostraron que 1 pareja de lapas rojas anidaba entre 96-109 días (1-3 días entre puesto de 2-4





huevos, 21-24 días de eclosión, 75-85 días de crecimiento de pichón) (Vaughan, Nemeth y Marineros, 2003a). La protección de nidos era muy difícil, tanto por la distancia y el aislamiento de muchos de estos, como por el hecho de que la población anidaba en forma asincrónica desde diciembre hasta junio. A veces, cerramos nidos naturales en condiciones de alto riesgo, para forzar las lapas a buscar otros sitios menos riesgosos. Punta Leona tenía el mejor sistema de seguridad en la zona para sus nidos y cada año producían un estimado 15-18 pichones.

Aunque los laperos normalmente robaban pichones cuando estaban a punto de salir, para evitar cuidarlos o ser encontrados por las autoridades, a partir de marzo los nidos necesitaban ser vigilados. Dado que muchos laperos se han envejecido, los castigos son más fuertes gracias al nuevo reglamento a la Ley de Vida Silvestre, hay más empleo en ecoturismo, y existe una nueva conciencia conservacionista, el robo de pichones ha disminuido; no obstante, el problema aún continúa.

#### 6.2.2 Alimentar pichones en nidos

Sabíamos que el primer pichón en nacer a menudo domina a sus hermanos comiendo, lo cual provoca la muerte de los más jóvenes. Por eso, en agosto, contamos 1 individuo, pocas veces 2 y raramente 3 volando con los padres. Durante el ciclo de reproducción del 2004 y 2005, alimentamos los pichones de varios nidos y de ellos salieron 2 o 3.

#### 6.2.3 Evitar reintroducciones de pichones criados en cautiverio (manejo *ex situ*)

En 1994, la Fundación Iguana Verde del Dr. Dagmar Werner presentó una propuesta al Servicio de Vida Silvestre de Costa Rica, de reintroducción de la lapa roja al Pacífico Central. Colegas científicos, Punta Leona y la Universidad Nacional nos opusimos; insistimos en empezar con un enfoque de manejo *in situ*. Las solicitudes de permisos fueron negadas y apeladas hasta llegar a la Corte Suprema de Costa Rica; al final, no se llevó a cabo el proyecto.

#### 6.2.4 Seguir el monitoreo de la población y su dispersión

En 1995 e iniciando desde el puente sobre el río Tárcoles, el grupo LAPPa se ha encargado de los conteos de lapas rojas, los cuales han seguido hasta el 2018, con excepción de algunos años en los que no se llevaron a cabo. El primer análisis de los meses de mayor conteo (agosto y septiembre), entre 1990-2003, indicó que la población de lapa roja aumentó (Vaughan *et al.*, 2005). Un análisis posterior, entre 1990-2017, reveló que la población sigue en crecimiento. Los mayores conteos desde el río Tárcoles ocurrieron el 18 de agosto del 2005, con 412 individuos, incluyendo 42 pichones, y el 28 de agosto del 2011, con 409 individuos, incluyendo 28 pichones (Vaughan, 2018).

Según nuestras observaciones, la población de lapa roja del Pacífico Central también se dispersó y repobló zonas donde se había extinguido, como Higuito, San Mateo, Caldera, Bajamar,





Tivives, Santa Rita, Orotina, Jacó, Parrita y La Cangreja. Interesantemente, se están formando subpoblaciones, pues no todas las lapas rojas regresan a pernoctar a la Reserva de Manglar Guacalillo. El 11 de setiembre se contaron 489 lapas rojas, incluyendo 37 pichones. Si esas 489 representaban el 80 % de la población total, se podría sugerir que existen aproximadamente 600 en el Pacífico Central.

### 6.3 Manejo humano

#### 6.3.1 Cursos y otras actividades sobre la lapa roja en escuelas locales y comunidades

Debido al estado de peligro de la población de la lapa roja en el Pacífico Central, decidimos enfocar la educación ambiental sobre la niñez y pedirle que enseñara a sus padres y a su comunidad vecina. Nuestros programas se concentraron en escuelas primarias y consistían en cursos con libros de colorear sobre la lapa roja, concursos de pintar con la especie como tema principal, teatro de esta lapa, reforestación con árboles que utiliza el ave y visitas a sus nidos, donde un investigador podría bajar un pichón para su observación. A partir del 2016, colocamos cámaras de video con Internet en los nidos de Punta Leona, para que un público mundial observara el ciclo reproductivo. Esto también incluyó a escolares de centros educativos de la región, quienes tomaron un curso sobre dicho ciclo.

A principios de 1996, me reuní con los directores y maestros de las escuelas de Tárcoles, Playa Azul, Quebrada Ganado y Bijagual, para discutir unos cursos sobre la lapa roja. Todos estos pueblos tenían laperos activos. Ellos se interesaron en la propuesta, pero dijeron que no tenían materiales o programas. Nicole Nemeth, estudiante y asistente mía entre 1992-1994, diseñó un libro de colorear sobre la lapa roja para estudiantes de escuela primaria (Nemeth, 1995). Dividido en 8 capítulos, enseñó la historia natural, ecología y conservación de la especie. La obra fue publicada con apoyo de Punta Leona y donantes externos; se utilizó en las escuelas ese mismo año. Humberto Solórzano, maestro de la Escuela de Quebrada Ganado, dictó el curso a sus estudiantes de cuarto año, entre 1996-2018, usando el libro de Nicole (Figura 4). Los escolares recibieron un diploma cuando terminaron el curso, el cual los nombraba Guardianes de la Lapa Roja.

En el 2001, demostramos con pruebas a estudiantes, padres y a la comunidad que el curso con los libros de colorear y tareas lograron transferir eficientemente conocimientos informales—desde el maestro hasta los estudiantes y de ellos a los padres y su comunidad— (Vaughan *et al.*, 2003b).





**Figura 4.** Estudiantes de cuarto año en la Escuela de Pochotal, Playa Hermosa.

En 1997, los estudiantes de Humberto, como parte de su curso sobre la lapa roja, crearon una puesta en escena con máscaras y trajes, sobre una familia del ave, y ganaron un premio regional como la mejor obra de teatro. Maestros, estudiantes, sus padres y el pueblo ¡estaban muy orgullosos! Siguiendo el ejemplo de Humberto en Quebrada Ganado, otras escuelas, tales como Tárcoles, Bijagual y Playa Azul, han hecho actividades sobre la lapa roja.

### 6.3.2 Actividades educativas con adultos

En los primeros años, la asociación LAPPa coordinó charlas sobre la ecología y conservación de la lapa roja, en centros comunitarios, escuelas y en el campo, a empleados de Punta Leona; turistas; estudiantes de pregrado y posgrado nacionales e internacionales; periodistas, y donantes, entre otras actividades. Con audiovisuales en un salón, siempre existía mucho interés. En el campo, con lapas rojas volando, comiendo o simplemente parados a la par de un nido, era suficiente. También LAPPa permitió trabajar en conjunto con diferentes grupos interesados en la especie (Vaughan, 2012). Muchos de los empleados de Punta Leona a quienes dicté charlas vivían en pueblos cercanos (Quebrada Ganado, Tárcoles, Orotina, Jacó), donde lapas rojas coexistían con ellos. Siempre les pedí que hablaran con familiares y la vecindad sobre las necesidades de conservación y estado en peligro de extinción de esta fauna (Dear *et al.*, 2006).





### 6.3.3 Artículos en periódicos, sitios web y revistas locales

Desde 1995, periódicos en Costa Rica publicaron artículos sobre el proyecto de la lapa roja. La Nación informó al público sobre la lapa roja. También comunicaron el uso de cámara de video en programas de educación ambiental. Otros periódicos han hecho de conocimiento público la lapa roja y los esfuerzos de Punta Leona para conservarla. Es posible ver las charlas en la sección de prensa ubicada en <http://www.fotonaturaleza.net/camaras.php>

### 6.3.4 Artículos científicos, charlas, y talleres

Hemos publicado los resultados del proyecto de la lapa roja en más de 20 artículos científicos en las siguientes revistas: Cotinga, Revista de Educación Ambiental, Ornitología Neotropical, Birdlife International, Mesoamericana, Internacional Journal of Tropical Biology and Conservation, UNED Journal of Research y Conservation Genetics. Los textos están por verse en <http://www.fotonaturaleza.net/camaras.php>

Además, mis colegas y yo hemos ofrecido un estimado 80 presentaciones en congresos nacionales e internacionales. El 4 de noviembre del 2017, organicé el taller “Experiencias en manejo y conservación de la lapa roja (*Ara macao*); las lecciones aprendidas”, como parte del XIII Simposio Mesoamericano de Conservación de Psitaciformes, al cual llegaron más de 50 participantes y 10 conferencistas. Se pueden ver las charlas en <http://www.fotonaturaleza.net/camaras.php>

### 6.3.5 Exlapero como educador ambiental sobre lapa roja

Desde que comenzamos a trabajar juntos en el 2015, Wilbert Vargas, famoso exlapero de Tárcoles, ha ayudado a conservar la población de lapa roja. Construye y monta nidos artificiales, así como cámaras, con su hijo, Enrique. Ha hablado con la prensa, el público en general y escolares sobre las lapas rojas; ¡es un importante guardián de la especie!

### 6.3.6 Cámaras de video en transmisión desde nidos en Punta Leona

A partir de 1990, cuando subí árboles para ver los nidos, siempre pensé en cómo mostrar el ciclo de reproducción de la lapa roja a otras personas. Pero fue hasta el 2015, aprovechando el sistema eléctrico, Internet, LAPP, mecanismos de seguridad y apoyo de Punta Leona, cuando montamos cámaras de video que muestran, en vivo, dicho ciclo de la lapa roja en Punta Leona: ([http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Camaras-ayudaran-monitorear-nidos-rojas\\_0\\_1535846419.html](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Camaras-ayudaran-monitorear-nidos-rojas_0_1535846419.html)). Entraron más de 12 000 visitas de 52 países, en el 2017, al sitio web (<http://www.fotonaturaleza.net/camaras.php>). Humberto Solórzano diseñó un curso para sus alumnos (Maestro aprovecha cámaras colocadas en nidos para enseñar sobre lapa roja: [http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Maestro-aprovecha-camaras-colocadas-ensenar\\_0\\_1647435281.htm](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Maestro-aprovecha-camaras-colocadas-ensenar_0_1647435281.htm)).





## 7. Logros y retos futuros

Se mide el grado de éxito en muchos proyectos con vida silvestre en peligro de extinción por diferentes parámetros, entre ellos: a) cantidad de fondos logrados; b) número de publicaciones en revistas de prestigio (o no) por año; c) opinión pública nacional o internacional; d) número de hectáreas de hábitat protegidas o mejoradas; e) grado de coordinación entre interesados en la especie; f) beneficios económicos a la comunidad local; g) grado de conciencia de la comunidad local y h) recuperación de la población de vida silvestre.

Entre los logros del proyecto desde 1990, alcanzamos recuperar la población de lapa roja. Aumentó en casi 50% a 600 individuos y amplió su distribución en casi 50% (Vaughan, s.f.). Muchos factores contribuyeron a su recuperación, todos relacionados con un manejo *in situ*. Entre ellos están: a) existencia de áreas silvestres públicas y privadas con hábitat adecuada; b) menos robo de pichones y poca cacería de adultos; c) nidos artificiales exitosos; d) educación ambiental y turismo ecológico; e) investigación y monitoreo dieron pautas para el manejo *in situ*; f) manejo adaptativo; y g) el papel de Punta Leona como padrino.

Otros logros de mucha importancia fueron aumentar la conciencia del pueblo y promover el trabajo en equipo con la lapa roja. En gran parte, estos se debieron a: a) cursos de educación ambiental en las escuelas, desde 1996; b) educación ambiental de adultos en muchas comunidades; c) aumento de trabajo en ecoturismo, relacionado con la lapa roja, y d) el papel de Punta Leona y LAPPa en los primeros 3 puntos mencionados (a-c).

Si solo hubiéramos podido captar fondos o publicar artículos, como sucede en muchos proyectos, nuestro trabajo hubiera sido un fracaso. Y repito: ¡sucede mucho!

Pero hay futuros retos, entre los que se menciona cómo monitorear y enfrentar impactos del cambio climático. Siento que se tendría que enfocar en cómo impactará el ecoturismo (y, por ende, el apoyo del pueblo) y en cómo los cambios de clima afectarán la lapa roja (alimento, anidación y comportamiento). El atraso en la anidación de esta ave y las lluvias inundando nidos, en el 2017, fueron señales.

Otro reto vinculado con el cambio climático es la necesidad de continuar investigación, monitoreo y manejo *in situ* en el Pacífico Central, los cuales han sido estrechamente interrelacionados entre sí. Los estudios aplicados dan información para el manejo; el monitoreo anual es un espejo de los resultados del manejo *in situ*. Para practicar el manejo adaptativo, es necesario estar en constante reconciliación entre la investigación y su práctica. Usamos los resultados de indagación y manejo, con el fin de aprender y adaptarnos.

Los cursos de educación ambiental, sobre todo en el nivel escolar, deben continuarse e incluir escuelas de acuerdo con la ampliación del rango de la lapa roja. Además, con el éxito de la transmisión del ciclo reproductivo por Internet desde los nidos en Punta Leona, este se debe ampliar tanto a las escuelas locales como en el nivel nacional, a modo de un proyecto de conservación de la vida silvestre. Un reto más sería volver a formar una asociación como LAPPa, para enfocar la conservación de la lapa roja en el Pacífico Central.

Cómo confrontar reintroducciones de lapa roja en territorio nacional es un desafío fundamental. Desde 1997, por lo menos 700 aves de la especie han sido liberadas en, por lo menos,





12 sitios en Costa Rica, incluyendo el Pacífico Central, con poco monitoreo o control (Otto Monge, comunicación personal, 2018). Como fue descrito en la sección 3.6, los volantones dependen de padres y hermanos durante los primeros meses; lapas rojas reintroducidas no tienen padres (Myers y Vaughan, 2004). Por otro lado, las poblaciones de lapa roja en el Pacífico Central y la Península de Osa son viables; por tanto, no necesitan reintroducciones (Monge *et al.*, 2016; Vaughan, 2006a). Además, el manejo *in situ* exitoso en el Pacífico Central ha demostrado que deben investigar las pautas para otros sitios antes de pensar en reintroducciones. Es hora de evaluar, en términos científicos, las justificaciones y resultados de reintroducciones, desde 1998, de lapa roja en Costa Rica y tomar decisiones correspondientes tanto para propuestas en marcha, como para las futuras.

Es imprescindible difundir los resultados en revistas científicas y la prensa nacional, o sea compartir información. Finalmente, se requiere otro taller para discutir los avances y desafíos del proyecto. Hasta el momento, ha sido exitoso, siempre con el enfoque de manejo adaptativo. Los resultados de esta iniciativa con la lapa roja pueden dar muchas pautas para la recuperación de poblaciones de vida silvestre en peligro de extinción, en el neotrópico y otros continentes.

## 8. Agradecimientos

Deseo manifestar mi reconocimiento a Eugenio Gordienko, Miguel Fernández, Humberto Solórzano, Lizbeth Mora, Memo Hernández, Hernán Vargas, Nicole Nemeth, Mark Myers, Leonel Marineros y Fiona Dear, por su labor destacada e imprescindible en la conservación la lapa roja en el Pacífico Central. Asimismo, a Punta Leona, las comunidades y los maestros locales, cuyo apoyo incansable continúa aún. Entre los principales donantes externos del proyecto, deseo mencionar a Punta Leona, The Wildlife Trust, Organización de Estados Americanos, Idea Wild y The Parrot Society-UK. A todos ellos, mi agradecimiento imperecedero.

## 9. Referencias

- Copeyon, C. K. (1990). A technique for constructing cavities for the red-cockaded woodpecker. *Wildlife Society Bulletin*, 18, 303-311.
- Damon, T. y Vaughan, C. (1995). Ecotourism and wildlife conservation in Costa Rica: Potential for a sustainable partnership. En J. Bissonette y P. Krausman (eds.), *Integrating people and wildlife for a sustainable future* (211-216). Washington, D. C., EE. UU.: The Wildlife Society.
- Dear, F., Vaughan, C. y Morales, A. (2010). Current status and conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in the Osa Conservation Area (ACOSA), Costa Rica. *UNED Journal of Research*, 2(1), 1-17. <https://doi.org/10.22458/urj.v2i1.218>
- Dear, F., Vaughan, C., Arce, A., Back, J. y H. Solórzano. (2006). Environmental education as a tool in the conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in the Central Pacific Region of Costa Rica. *Mesoamericana*, 10(2), 75-82. <https://doi.org/10.22458/urj.v2i1.218>





- Gilardi, J. (1996). *Ecology of parrots in the Peruvian Amazon: Habitat use, nutrition, and geography*. (Ph. D. Thesis). University of California, Davis, California, EE. UU.
- Henn, J., McCoy, M. y Vaughan, C. (2014). Beach almond (*Terminalia catappa*, Combretaceae) seed production and predation by scarlet macaws (*Ara macao*) and variegated squirrels (*Sciurus variegatoides*). *Int. J. Trop. Biol.*, 63(3), 929-938. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i3.14060>
- La Nación. (2016). Recuperado de [http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Camaras-ayudaran-monitorear-nidos-rojas\\_0\\_1535846419.html](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Camaras-ayudaran-monitorear-nidos-rojas_0_1535846419.html)
- La Nación. (2017). Recuperado de [http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Maestro-aprovecha-camaras-colocadas-ensenar\\_0\\_1647435281.htm](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Maestro-aprovecha-camaras-colocadas-ensenar_0_1647435281.htm)
- Marineros, L. (1993). *La lapa roja* (Psittacidae: *Ara macao*): *Ecología, Turismo y Pautas para su Manejo en la Reserva Biológica Carara, Costa Rica*. (Tesis de M. Sc.). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. <https://doi.org/10.1086/ahr/107.4.1264>
- Marineros, L. y Vaughan, C. (1995). Scarlet macaws of Carara. En J. Abramson, B. Speer y J. Thomsen (eds.). *The large macaws: Their care, breeding and conservation* (445-467). California, EE. UU.: Raintree Publications.
- Molina, S. A. y Huson, K. (2014). Poaching, rural communities and tourism development: A case study in Costa Rica. *International Journal of Development and Sustainability*, 3(6), 1287-1302. Recuperado de <http://isdsnet.com/ijds-v3n6-4.pdf>
- Monge, O., Schmidt, K., Vaughan, C. y Gutiérrez-Espeleta, G. (2016). Genetic patterns and conservation of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in Costa Rica. *Conser. Genetics*, 17 (3), 745-750. <https://doi.org/10.1007/s10592-015-0804-3>
- Myers, M. y Vaughan, C. (2004). Movement and behavior of scarlet macaws (*Ara macao*) during the post-fledging dependence period: implications for *in situ* versus *ex situ* management. *Biological Conservation*, 118, 411-420. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.09.018>
- Nemeth, N. (1995). *Lapas Rojas: Nuestra Historia Natural y Conservación*. Universidad Nacional, mimeografiado. 81 p.
- Nycander, E., Blanco, D., Holle K., del Campo A., Munn, C, Moscoso, J. y Ricalde D. (1995). Nesting success and techniques for increasing reproduction in wild macaws in southeastern Peru. En J. Abramson, B. Speer y J. Thomsen (eds.). *The large macaws: Their care, breeding and conservation* (423-443). California, EE. UU.: Raintree Publications.
- Snyder, N., McGown, P., Gilardi, J. y Grajal, A. (eds.). (2000). *Parrots, status survey and conservation action plan 2000-2004*. Cambridge, Reino Unido: International Union for the Conservation of Nature.





- Stiles, F. G. y Skutch, A. F. (1989). *Birds of Costa Rica*. Costa Rica: Inbio.
- Tosi, J. (1969). *Ecological map of Costa Rica*. Costa Rica: Tropical Science Center.
- Universidad Nacional. (1976). *Estatuto orgánico*. Heredia, Costa Rica: UNA.
- Vaughan, C. (2018). *Primer Posgrado en Manejo de Vida Silvestre de América Latina: Gestión y Evolución hasta 1997*. Zenodo. 110 p. + apéndices.
- Vaughan, C. (2012). Evolution of a community-based Scarlet Macaw conservation organization. *UNED Journal of Research*, 4(1), 71-84. <https://doi.org/10.22458/urj.v4i1.135>
- Vaughan, C. (2011). Changes in dense forest habitat for endangered wildlife species in Costa Rica from 1949 to 1977. *UNED Journal of Research*, 3(1), 99-161. <https://doi.org/10.22458/urj.v3i1.213>
- Vaughan, C. (2006a). Advantages and disadvantages of wildlife reintroductions. *Mesoamericana*, 10(2), 88-95.
- Vaughan, C. (2006b). Strategies for the conservation of scarlet macaw (*Ara macao*) population in Costa Rica and how to measure its success. *Mesoamericana*, 10(2), 23-28.
- Vaughan, C. (2002). *Conservation strategies for a Scarlet Macaw (Ara macao) population in Costa Rica*. (Ph. D. Thesis). University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, EE. UU.
- Vaughan, C. (1999). Do local communities in developing countries benefit from ecotourism in national parks and protected areas? *Vida Silvestre Neotropical*, 8(1-2), 3-9.
- Vaughan, C. (1983). *A report on dense forest habitat for endangered wildlife species in Costa Rica*. Costa Rica, Heredia: Universidad Nacional..
- Vaughan, C. (1981). *Consumo de carne de monte en Costa Rica*. (Informe). Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional. <https://doi.org/10.18273/revbol.v40n2-2018002>
- Vaughan, C. (1979). *Introducción a la Ordenación de la Fauna Silvestre*. Costa Rica, Heredia: EDECA, Universidad Nacional.
- Vaughan, C. (s.f.). Increase in Scarlet Macaw (*Ara macao*) population and range with in-situ management in the Central Pacific, Costa Rica.
- Vaughan, C., Bremer, M. y Dear, F. (2009). Scarlet Macaw (*Ara Macao*) (*Pssitaciformes*: Psittacidae) parental nest visitation in Costa Rica: Implications for research and conservation. *Int. J. Trop. Biol.*, 57(1-2), 395-400. <https://doi.org/10.15517/rbt.v57i1-2.11350>
- Vaughan, C., Dear, F., Nemeth, N. y Marineros, L. (2006a). Nest cavities for the scarlet macaw (*Ara macao*) in Costa Rica and management implications. *Mesoamericana*, 10(2), 34-41. <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i3.13689>





- Vaughan, C., Nemeth, N. y Marineros, L. (2006b). Observations of Scarlet Macaw (*Ara macao*) diet in Central Pacific Costa Rica. *Int. J. Trop. Biol.*, 54(3), 919-926. <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i3.13689>
- Vaughan, C., Nemeth, N., Cary, J. y Temple, S. (2005). Response of a Scarlet Macaw (*Ara macao*) population to conservation measures. *Birdlife International* 15, 119-130. <https://doi.org/10.1017/s0959270905000092>
- Vaughan, C., Gack, J., Solórzano, H. y Ray, R. (2003b). The effect of environmental education on school children, their parents and community members: A study of intergenerational and intercommunity learning. *J. of Environmental Education*, 34(3), 12-21. <https://doi.org/10.1080/00958960309603489>
- Vaughan, C., Nemeth, N. y Marineros, L. (2003a). Ecology and management of natural and artificial Scarlet Macaw (*Ara macao*) nest cavities in Costa Rica. *Ornit. Neotrop.*, 14, 381-396. <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i3.13689>
- Vaughan, C. y Liske, J. (1991). Ecotourism and the scarlet macaw in Carara Biological Reserve: A case for commensalism. En J. Clinton-Eitniear (ed.), *Proceedings of the First Mesoamerican Workshop on the Conservation and Management of Macaws* (35-39). Texas, EE. UU.: Center for the Study of Tropical Birds.
- Vaughan, C., McCoy, M. y Liske, J. (1991). Ecology and management of the scarlet macaw in Carara Biological Reserve. En J. Clinton-Eitniear (ed.), *Proceedings of the First Mesoamerican Workshop on the Conservation and Management of Macaws* (23-34). Texas, EE. UU.: Center for the Study of Tropical Birds.
- Wiedenfeld, D. (1994). A new subspecies of scarlet macaw and its status and conservation. *Ornitología Neotropical*, 5, 99-104.
- Wright, T., Toft, C., Enkerlin-Hoeflich, E., González-Elizondo, J., Albornoz, M., Rodríguez-Ferraro, A., Rojas-Suárez, F., Sanz, V., Trujillo, A., Beissinger, S., Berovides, V., Galvez, X., Brice, A., Joyner, K., Eberhard, J., Gilardi, J., Koenig, S., Stoleson, S., Martuscelli, P., Meyers, J., Renton, K., Rodríguez, A., Sosa-Asanza, A., Villela, F. y Wiley, J. (2001). Nest poaching in Neotropical parrots. *Conserv. Biol.*, 15, 710-720. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.015003710.x>

