

Revisión de la situación del Águila Harpía *Harpia harpyja* en Ecuador

Ruth Muñiz-López

Received 17 July 2007; final revision accepted 26 December 2007
Cotinga 29 (2008): 42–47

Based on data compiled between 2002 and 2006, I summarise the current status of the Harpy Eagle *Harpia harpyja* in Ecuador. I present information on its natural history, including diet, nests and general description of breeding areas, juvenile behaviour and inter-specific relationships. This species can be utilised as a conservation tool, if its natural importance is linked with its cultural relevance in local, informal and political spheres.

El Águila Harpía *Harpia harpyja* es una de las rapaces de mayor tamaño en el mundo y la más grande de América^{6,9}. Su distribución original se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina de forma discontinua^{6,8,37}, pero en Centro América es extremadamente escasa hasta Panamá, en donde su distribución se torna más homogénea^{1,36}. Habita bosques húmedos lluviosos de tierras bajas, principalmente selvas perennifolias, desde el nivel del mar hasta casi 800 m de altitud^{1,8}.

Una de las primeras observaciones de *H. harpyja* en estado silvestre fue realizada por Bond⁵ en 1926, con el descubrimiento de un nido al noroeste de Brasil. En 1960, Fowler y Cope¹³ realizaron observaciones más detalladas de dos nidos en Guyana, mientras entre 1974 y 1975 Rettig³⁶ investigó nuevamente los nidos descritos por Fowler y Cope. Luego, entre 1987 y 1988 Chébez *et al.*⁸ describieron la anidación de la especie en Argentina. El estudio más completo realizado hasta la fecha corresponde a Álvarez en Venezuela y Panamá¹, quien recopiló información acerca de su rango ecológico y geográfico, biología reproductiva, dieta, amenazas y estrategias de conservación, incluyendo los primeros datos de transmisores vía satélite (PTT; Platform Transmitter Terminal). Asimismo, existen varios otros estudios y monitoreos llevados a cabo en Brasil⁴⁰, Perú^{16,32} y Panamá².

En Ecuador, Guerrero¹⁸ estudió su distribución y etnozoología para ciertos grupos indígenas ecuatorianos. En años recientes, realicé los primeros estudios de campo en el país mediante la localización y monitoreo de nidos activos para determinar sus particularidades en el periodo de crianza, así como estrategias participativas para su conservación²⁷. En este artículo presento un resumen de los resultados del monitoreo de nidos en la Reserva de Producción Faunística (RPF) Cuyabeno, prov. Sucumbíos, noreste de Ecuador, y en la comunidad Playa de Oro, prov. Esmeraldas, al occidente de los Andes. El estudio de estos nidos comprendió análisis del comportamiento de adultos y crías durante el periodo de anidación, dieta

aportada a la cría por los adultos, descripción del árbol nido, área de anidación, relaciones inter-específicas y captura de juveniles para mediciones y marcaje con transmisores vía satélite con GPS incorporado (PTT/GPS). Además, se llevaron a cabo acciones tendientes a la conservación de esta especie y las áreas en donde habita.

Área de estudio

La RPF Cuyabeno cuenta con 603.380 ha⁴⁵ y forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas desde 1979. Está dominada por bosque húmedo tropical de tierras bajas y bosque siempreverde inundado, entre 250–300 m de altitud^{7,42}. El clima varía de modo estacional, con periodos de menor precipitación generalmente durante agosto y enero²⁵. Es una región de alta biodiversidad, con más de 500 especies de aves, 165 mamíferos (diez primates) y cerca de 470 especies de plantas por hectárea¹⁴. Además, esta reserva fue recientemente catalogada como IBA (Important Bird Area)⁴. En ella se asientan comunidades indígenas Kichwa, Shuar, Secoya, Siona y Cofán.

El área de estudio en la región occidental se encuentra dentro de la IBA Cayapas-Santiago-Wimbi⁴. Se ubica entre 100 y 200 m de altitud, y está cubierta por grandes extensiones de un bosque de transición entre bosque húmedo y muy húmedo tropical y bosque muy húmedo y pluvial premontano. Alberga una importante comunidad de aves con 330 especies registradas hasta hoy⁴. El patrón de lluvias es unimodal, con una estación seca que abarca aproximadamente desde mayo a noviembre y una estación lluviosa entre diciembre y abril²⁵. Las comunidades de esta zona son afroecuatorianas.

Metodología

Todos nidos localizados se ubicaron en mapas digitales utilizando ArcView 3.2. De todos ellos, solo cinco fueron monitoreados por más de seis meses, tres fueron visitados de forma esporádica a lo largo del año y el resto solo cartografiados.

Se identificaron los individuos de *H. harpyja* que visitaron los nidos en base a información previa

existente sobre plumajes^{12,13}. Los datos de comportamiento se obtuvieron mediante observaciones directas y continuas de 08h00 a 16h00, utilizando binoculares 10×42, desde torres de observación ubicadas entre 40–50 m del árbol-nido y entre 27–30 m del suelo.

La observación directa y la recolección de egagrópilas y restos de alimentos bajo el árbol del nido brindaron datos acerca de la dieta. La masa de las presas se estimó en base a los valores que han sido publicados en literatura previa¹¹. En todos los casos sólo estuvieron disponibles los pesos de adultos.

Las distancias entre nidos se calcularon en mapas digitales mediante ArcView 3.2. Para conocer el área de ocupación por pareja en nuestra zona de estudio, se utilizaron los dos nidos más próximos entre los que además existía un nido de Águila Crestada *Morphnus guianensis*. Pese a la falta de datos concluyentes de competencia entre ambas especies, los requerimientos de extensión de bosque¹⁹ y dieta³ que demanda *M. guianensis* hace improbable la existencia de otro nido de cualquiera de las dos especies entre estos tres territorios, en especial por la presencia de polluelos desarrollándose de forma simultánea. Cada nido de *H. harpyja* se consideró como centro del territorio y se delimitó una zona circundante ('buffer') en cada uno con ArcView 3.2 hasta que los círculos fueran tangentes. Después, se calculó el radio del círculo y su área.

Para la colocación de los emisores PTT/GPS solar (70 y 100 g) de Microwave Telemetry, se capturó a dos polluelos en diferentes años y de diferente edad. Para atrapar al primero, que ya sabía volar, se utilizó una trampa-lazo dispuesta en la plataforma del nido. La captura del segundo fue directa sobre la plataforma del nido. Mediante un arnés de teflón, material resistente y poco abrasivo, se colocó el transmisor sobre la espalda de las águilas juveniles, a modo de mochila. Los ejemplares fueron liberados máximo 40 minutos después de ser capturados. Las localizaciones se obtuvieron mediante el sistema Argos y los datos fueron recibidos y analizados mediante ArcView 3.2. Para el análisis de datos se utilizó el test de correlación de Pearson y el test de Chi cuadrado mediante SYSTAT 8.0.

Resultados

El primer nido activo de *H. harpyja* monitoreado en Ecuador fue encontrado al noreste del país^{26,27} en territorio de la nacionalidad Cofán, dentro de la RPF Cuyabeno. Desde entonces, se han localizado otros seis nidos en esta área y uno más fuera de la reserva, a los que hay que añadir tres más en la provincia de Orellana, uno en la provincia de Pastaza y uno en la provincia de Esmeraldas (también monitoreado en este estudio).

Tabla 1. Presas traídas por una pareja de Águila Harpía *Harpia harpyja* al nido durante el periodo de crianza en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, noreste de Ecuador.

Familia	Especie	No. de presas (n=109)
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	1
Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	36
Bradyrodidae	<i>Bradyopus variegatus</i>	7
Cebidae	<i>Saguinus graellsii</i>	5
	<i>Saimiri sciureus</i>	7
	<i>Cebus albifrons</i>	5
Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	2
	<i>Callicebus</i> spp.	5
Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	14
	<i>Lagothrix lagotricha</i>	6
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	3
Erethizontidae	<i>Coendou</i> spp.	2
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	4
Felidae	<i>Leopardus</i> spp.	1
Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	2
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	2
Ave no identificada		2
Presas no identificadas		5

Reserva de Producción Faunística Cuyabeno

Se encontraron siete nidos en esta reserva, todos entre 206 y 241 msnm. Cuatro de ellos se asentaban en bosque inundable con 70–80% de áreas pantanosas que corresponden a tierras estacionalmente inundadas por aguas negras. Otros dos se hallaban en bosques de tierra firme. Por último, uno se localizó en tierras estacionalmente inundadas por aguas blancas. Los árboles donde nidificaron fueron ceibos (*Ceiba pentandra*, Bombacaceae; $n=5$) y chunchos (*Cedrelinga catenaeformis*, Mimosaceae; $n=2$). Todas las plataformas de construcción de los nidos se encontraron a más de 30 m de altura.

Las distancias entre nidos y entre éstos y los asentamientos humanos más próximos fueron variables. En un caso, el nido se ubicó a 21 km lineales de la comunidad más cercana (35 familias), pero otro nido estuvo a 3,2 km de la misma comuna. Otro nido se encontró a 7,2 km de la vivienda de una única familia, mientras que otro estaba a 2,5 km de una pequeña comunidad (15 familias) y otro más a 5,2 km de un poblado del mismo tamaño. Por último, se encontraron dos nidos próximos a un centro comunitario de cuatro familias: uno a 4,1 km y otro a 2,9 km. La distancia promedio entre nidos fue 7,8 km, y el área de ocupación por pareja correspondió a 47,8 km². Además de los nidos de *H. harpyja*, se encontraron dos nidos de *M. guianensis* separados 4,6 km entre sí, y a 2,4 km y 3,4 km de dos nidos de *H. harpyja* activos al mismo tiempo.

La época de incubación de tres nidos de *H. harpyja* coincidió con la transición entre época seca y lluviosa, mientras que otros tres estuvieron activos al inicio de la época lluviosa y uno durante

la época seca. Entre los tres y diez primeros meses de edad, los polluelos invirtieron la mayor parte de tiempo en aprendizaje del vuelo dentro de su árbol-nido (72,9% del tiempo; $n=5$ nidos). Más adelante, su permanencia en el árbol-nido se tornó más esporádica. Al cumplir 18 meses se los encontró en el árbol-nido un 36% de las ocasiones observadas.

Se registraron 16 especies de presas en la dieta de *H. harpyja* durante su periodo de crianza ($n=109$ presas) (Tabla 1). Los mamíferos arborícolas, mayoritariamente de las familias Megalonychidae y Cebidae, aportaron más biomasa y se contabilizaron en mayor número (95% de la biomasa). Cada mes los adultos aportaron una media en biomasa de $\bar{x} = 23,0 \text{ kg} \pm 3,4$. La presa más común fue el Perezoso de Dos Uñas de Oriente *Choloepus didactylus*. La mayoría de presas pesaron entre 3 y 6 kg (63,1%). El número medio de presas por mes fue de $6,75 \pm 0,96$. Se registró un caso de cleptoparasitismo del Caracara Negro *Daptrius ater* en uno de los nidos, cuando el juvenil tenía entre 5–6 meses de edad.

Un juvenil macho de cinco meses fue capturado en el año 2005. Se colocó un PTT/GPS con panel solar de 100 g de peso. Sin embargo, la toma de datos del transmisor fracasó por un fallo en la batería del aparato. En 2006 se capturó nuevamente un polluelo de alrededor de tres meses de edad y se le colocó un PTT/GPS con panel solar de 70 g de peso. Este transmisor funcionó correctamente y continuará emitiendo durante un periodo aproximado de tres años más. Gracias a esto se conoce que el juvenil se movió en un radio de 300 m del árbol-nido cuando contaba con un año y seis meses de edad.

Comunidad Playa de Oro

El único nido hallado se construyó en un árbol del género *Huberodendron* (Bombacaceae) asentado sobre suelo plano a 220 m de altitud, en un bosque muy húmedo tropical. Se localizó a 4,8 km de la comunidad más cercana, que cuenta con aproximadamente 50 familias. El nido contenía un juvenil de un año y cuatro meses al inicio del monitoreo, que se prolongó seis meses más. La época de incubación coincidió con la estación seca.

Al igual que en los nidos orientales, la dieta provista al polluelo se basó en Perezosos de Dos Dedos de Occidente *Choloepus hoffmanni* (64%), aunque también se encontraron restos de reptiles sin identificar (4%), guacamayas *Ara* spp. (9%) y Perezosos de Tres Dedos *Bradypus variegatus* (23%) ($n=22$).

Cuando el juvenil tenía un año y nueve meses fue localizado a 2,75 km del árbol-nido mientras seguía un grupo de pavas de monte *Penelope* sp. muy probablemente en un intento de cacería.

Discusión

Por lo general, es posible estudiar a las especies raras solo si se encuentra su nido²⁹. Por ello, el presente estudio se ha centrado en la nidificación de la especie. En Suramérica se han encontrado nidos de *H. harpyja* en grandes árboles como ceibos *Ceiba pentandra*^{1,13,28,36}, caobas *Swietenia* sp.⁵, timbós *Enterolobium contortisiliquum*, lapachos negros *Tabebuia impetiginosa*⁸, castaños *Berthorelia excelsa*, cuipos *Cavanillesia platanifolia*^{1,2}, chunchos *Cedrelinga catenaeformis* y carrás *Huberodendron* sp.²⁷. Giudice¹⁶ discute la importancia de mantener en pie árboles emergentes con un número de ramas mayor o igual a cuatro en la ramificación principal ya que considera factor relevante para asegurar su nidificación. En el presente estudio, todos los árboles en donde encontramos un nido eran también árboles emergentes de gran tamaño, aunque se desconoce si sucede lo mismo en áreas con diferente estructura del bosque, puesto que tanto nuestro estudio como aquel de Giudice¹⁶ se desarrollaron en bosques siempreverdes de tierras bajas (incluyendo bosques de tierra firme, inundables o de palmas) con similar estructura^{16,27}.

Los datos de alejamiento del árbol-nido del juvenil monitoreado en Playa de Oro sugieren que antes de los dos años el polluelo se encontraba a una distancia considerablemente mayor a la que se ha reportado previamente para individuos de esa edad¹. Álvarez¹ estimó que durante los dos primeros años, los juveniles permanecen en los alrededores del árbol-nido, alejándose menos de 300–600 m. La cría marcada con el transmisor PTT/GPS en Cuyabeno coincide con esta suposición, pues después de un año y seis meses sólo se alejó del árbol-nido unos 300 m. Desconocemos a qué se deben estas diferencias ni cuáles son las causas que deciden los primeros movimientos en los juveniles. Se necesita más información de estos desplazamientos.

Pese a que no se ha podido determinar la densidad de *H. harpyja* en nuestra área de estudio, concordamos con Newton²⁹ en que en un hábitat idóneo continuo, los nidos de una especie están separados por distancias aproximadamente iguales, y que este espacio es el resultado del comportamiento territorial de defensa o de otros factores que inducen a las especies a 'repartir' el hábitat de forma ordenada y no al azar. La estimación del área que ocupa una pareja de aves rapaces territoriales es difícil y a menudo se realiza en función a la distancia entre nidos^{15,22}.

En nuestro estudio, el cálculo del área se basó en estos argumentos. El tamaño aproximado del territorio de una pareja reportado hasta ahora varía considerablemente. Collar⁹ estima que para mantener estable a una población de 250 parejas, con un promedio de 150 km² de ámbito hogareño

exclusivo por pareja, se requieren al menos 37.500 km² de hábitat apropiado, lo que supondría una distancia entre nidos de 14 km. Fowler y Cope¹³ señalan la existencia de dos nidos activos de parejas distintas separados por una distancia de 20 km, mientras Thiollay⁴³ añade que una pareja tiene un ámbito hogareño mayor de 100 km² y Álvarez¹ describe áreas de 45–79 km² en Venezuela, basándose en los datos de los transmisores PTT. En las regiones orientales de Ecuador y Perú³¹ la distancia entre nidos se estimó en 7,8 km y 7,4 km respectivamente y los ámbitos hogareños en alrededor de 47 km² por pareja. Esta discrepancia probablemente se deba diferencias metodológicas y a las estimaciones a grandes rasgos realizadas durante los primeros estudios de la especie^{5,13}, cuando no se contaba con un número suficiente de nidos localizados para medir las distancias mínimas entre ellos. Estimar el área que ocupa una pareja mediante las distancias entre nidos servirá únicamente si existe un hábitat homogéneo. Por ello, se requieren estudios de seguimiento satelital o radio-seguimiento para establecer relaciones especie-hábitat dentro de los territorios reproductivos³⁸ para obtener una mejor idea de los movimientos de esta especie.

Observamos en repetidas ocasiones un individuo adulto de *D. ater* que, aprovechando la ausencia de los adultos de *H. harpyja*, robaba parte de las presas aportadas al juvenil y se las llevaba a su nido que contenía tres polluelos. El nido de *D. ater* se ubicó en una palma de morete *Mauritia flexuosa* aproximadamente a 50 m del nido de *H. harpyja*. En un estudio realizado con otra especie de caracara (*Polyborus plancus*), en donde también se observó cleptoparasitismo³⁹, se sugiere que este comportamiento puede ser resultado de su conducta oportunista y/o de la presencia de recursos alimenticios predecibles en el nido de harpía.

Todas las especies aportadas como alimento se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, lo que sugiere otro tipo de amenaza a la que está sujeta la Harpía^{17,20,21}. Si sumamos sus características biológicas naturales (poca descendencia, tiempo de maduración sexual, tres años entre eventos de cría consecutivos), la persecución directa y las condiciones de pérdida de hábitat que desembocan en cambios en la estructura de su composición, tendremos una imagen de la vulnerabilidad de esta especie y de sus posibilidades a largo plazo.

En las áreas protegidas donde se encuentra la especie en Ecuador se permite tácitamente la extracción de recursos como petróleo o madera. Esto provoca procesos acelerados de fragmentación de hábitat y un aumento de la densidad de población a causa de la apertura de caminos por los cuales llegan nuevas familias buscando tierras

para explotar²³. Según datos obtenidos hasta el momento, *H. harpyja* necesita grandes extensiones boscosas para mantener una población viable y cumplir con sus requerimientos reproductivos. Además, la persecución directa para conseguir sus plumas o garras conlleva graves consecuencias para su población, puesto que generar un nuevo polluelo o adulto supone una enorme inversión de tiempo y recursos para la especie¹. Durante el año 2007 hemos detectado un grave problema que influye directamente sobre la extirpación de ejemplares en estado silvestre. Se trata del mal uso de las especies como recurso turístico. Operadoras turísticas y guías llevan a los visitantes a comunidades que han conseguido capturar una harpía para mostrarla a cambio de dinero. La ganancia económica para las familias que poseen el ejemplar provoca que otras busquen este recurso capturando otras águilas. La inexistencia de lugares con instalaciones apropiadas para mantener a esta especie en cautiverio y con un equipo veterinario calificado para su manejo, provocan un conflicto a las autoridades ambientales pertinentes al no poder decomisar estos individuos.

La importancia de estudiar a *H. harpyja* radica no solo en ampliar el conocimiento sobre su biología, sino también en su relevancia dentro de los ecosistemas que habita. Posee un área de vida muy amplia y con gran variedad de hábitat, por lo que su conservación involucra la protección de grandes territorios. Por esto puede considerarse como especie paraguas, cuya protección beneficia a muchas otras especies^{34,41}. Además es una especie clave por su calidad de súper-depredadora, importante para comprender cómo se articulan y funcionan los ecosistemas^{30,33,34,44}. Asimismo, es una especie que integra procesos y factores que afectan al funcionamiento de los ecosistemas en escalas espaciales y temporales amplias⁴¹. Pese a esto, aun es insuficiente la información que existe sobre varios aspectos de su ecología como sus requerimientos de anidación, características de las áreas de vida en torno a los nidos, características del área que ocupa la población local y características del paisaje que englobe a varias subpoblaciones separadas en el espacio²⁴. Los datos obtenidos en este estudio no dejan de ser información preliminar y gran parte concuerda con estudios anteriores^{1,2,10,36}.

Involucrar los lineamientos de conservación en las políticas de acción gubernamentales de los países, revalorizar la importancia cultural que tiene esta especie para algunos grupos étnicos, incorporar a la población local en las actividades de investigación y toma de decisiones dentro de los programas que se lleven a cabo en sus territorios y divulgar a nivel general los valores del patrimonio natural que se comparten a nivel de países y regiones, son tareas de gestión que tendremos que

atender para reducir las presiones sobre el águila más poderosa del planeta y sobre las áreas donde se encuentra.

Agradecimientos

A la Fundación Indio-Hilfe, National Birds of Prey Trust y Ecofondo-Fondo Ambiental por financiar el Programa de Conservación del Águila Harpía en Ecuador (PCAHE), así como al Ministerio del Ambiente, Earthmatters, Ideawild, American Birding Association, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Politécnica de Quito y Optics for the Tropics por sus distintos apoyos. Gracias a la Universidad de Alicante, Fundación Terra Natura-CIBIO por los transmisores PTT/GPS. Además, mi gratitud a las comunidades indígenas y afroecuatorianas por permitirnos llevar a cabo nuestros trabajos en sus territorios; en especial a los parabiólogos Oswaldo Criollo, Aníbal Criollo, Elba Coquinche, Vendi Criollo, Miriam Lucitante, Andrés Mendúa, Pablo Machoa y Germán Vernaza por participar en la recolección de los datos. Gracias también a los voluntarios y estudiantes universitarios que nos acompañaron en las tareas de campo y a los revisores de este artículo: Úrsula Valdez, Juan Freile y Paolo Piedrahita. Agradezco además la invitación de Juan Freile para incluir el presente manuscrito en este número especial.

Referencias

- Álvarez, E. (1996) Biology and conservation of the Harpy Eagle in Venezuela and Panama. Ph.D. Gainesville, FL: University of Florida.
- Aparicio, K. (2003) Ecología, participación comunitaria y conservación del Águila Harpía (*Harpia harpyja*) en la República de Panamá. Tesis de Postgrado. San José: Universidad Nacional de Costa Rica.
- Bierregaard, R. O. (1994). Guiana Crested Eagle *Morphnus guianensis*. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds). *Handbook of birds of the world*, 2. Barcelona: Lynx Edicions.
- Boyla, K. & Estrada, A. (eds.) (2005) *Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Quito: BirdLife International (Conservation Series 14) & Conservation International.
- Bond, J. (1927) Nesting of the Harpy Eagle (*Thrasaetus harpyia*). *Auk* 44: 562–563.
- Brown, L. & Amadon, D. (1968) *Eagles, hawks and falcons of the world*. New York: McGraw-Hill.
- Cañadas, L. (1983) *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- Chébez, J. C., Croome, M. S., Serret, A. & Taborda, A. (1990) La nidificación de la harpía (*Harpia harpyja*) en Argentina. *Hornero* 13: 155–158.
- Collar, N. J. (1989) Harpy Eagle. *World Birdwatch* 11: 5.
- Eason, P. (1989) Harpy Eagle attempts predation on adult howler monkey. *Condor* 91: 469–470.
- Emmons, L. & Feer, F. (1997) *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ferguson-Lees, J. & Christie, D. A. (2001) *Raptors of the world*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Fowler, J. M. & Cope, J. B. (1964) Notes on the Harpy Eagle in British Guiana. *Auk* 81: 257–273.
- Geenen, J., Chile, E., Lasso, S., Valdivia, G., Mantilla, A., Vredenburg, H., Byers, O. & Ellis, S. (2000) *Conservación, análisis y manejo planificado (CAMP) para especies seleccionadas en la región del Cuyabeno en el Ecuador*. Apple Valley, MN: Conservation Breeding Specialist Group (SSC/ IUCN).
- Gil-Sánchez, J. M., Molino-Garrido, F. & Valenzuela-Serrano, G. (1996) Selección de hábitat de nidificación por el Águila Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola* 43: 189–197.
- Giudice, R. (2005) Arquitectura de árboles y estructura de la vegetación del bosque como factores determinantes en la anidación del Águila Harpía (*Harpia harpyja*, Linnaeus 1878) en la cuenca baja del Río Tambopata. Tesis de Grado. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero M. & Suárez, L. (2002) *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Quito: SIMBIOE, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente & UICN.
- Guerrero, M. (1997) Evaluación del estado poblacional y etnozología del Águila Harpía (*Harpia harpyja*) en el Ecuador. Tesis de Grado. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Howell, S. N. G. & Webb S. (1995) *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. New York: Oxford University Press.
- Inskipp, T. & Gillett, H. J. (2003) *Checklist of CITES species*. Geneva & Cambridge: CITES Secretariat & UNEP-WCMC.
- IUCN (2006) 2006 IUCN Red List of Threatened Species. Available at: www.iucnredlist.org.
- Kochert, M. N., Carpenter, L. B. & Marzluff, J. M. (1999). Effects of fire on Golden Eagle territory occupancy and reproductive success. *J. Wildl. Managem.* 63: 773–780.
- Maldonado, A. & Narváez, A. (2005) *Ecuador ni es, ni será ya, país amazónico*. Quito: Acción Ecológica.
- Martínez, J. A., Martínez, J. E., Zuberogoitia, I., García, J. T., Carbonell, R., de Lucas, M. & Díaz, M. (2003) La evaluación de impacto ambiental sobre las poblaciones de aves rapaces: problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50: 85–102.
- Moller-Jorgensen, P. & León-Yáñez, S. (1999) *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador*. St Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press.
- Muñiz-López, R. (2005) Descubrimiento del primer nido activo de Águila Harpía al occidente de la Cordillera Andina. *Bol. Red Rapaces Neotrop.* 2(1–2): 6.

27. Muñiz-López, R. (2007) Ecología, biología y hábitat del Águila Harpía (*Harpia harpyja*). In: Tufiño, P. (ed.) *Cunsi Pindo. Conservación del Águila Harpía en Ecuador*. Quito: SIMBIOE.
28. Muñiz-López, R., Criollo, O. & Mendúa, A. (2007) Results of five years of the "Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) Conservation Program" in the Ecuadorian tropical forest. In: Bildstein, K. L., Barber, D. R. & Zimmerman, A. (eds.) *Neotropical raptors*. Orwigsburg, PA: Hawk Mountain Sanctuary.
29. Newton, I. (1979) *Population ecology of raptors*. Berkhamsted: T. & A. D. Poyser.
30. Paine, R. T. (1995) A conversation on refining the concept of keystone species. *Conserv. Biol.* 9: 962-964.
31. Piana, R. (2001) *El Águila Harpía (Harpia harpyja) en el Parque Nacional Bawaja-Sonene, la Reserva Nacional Tambopata y la comunidad nativa de Infierno*. Lima: INRENA.
32. Piana, R. (2002) Distribución y abundancia del Águila Arpía (*Harpia harpyja*) en Perú. In: *Conferencia de rapaces neotropicales, simposio del Águila Arpía*. Panama City: The Peregrine Fund. [Available at: www.fondoperegrino.org.]
33. Power, M. E., Tilman, D., Estes, J., Menge, B. A., Bond, W. J., Scout, L., Daily, G., Castilla, J. C., Lubchenco, J. & Paine, R. T. (1996) Challenges in the quest for keystone. *Bioscience* 46: 610-620.
34. Ramírez, L. (2002). *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.
35. Ramos, M. A. (1986) Birds in peril in Mexico: the diurnal raptors. *Birds of Prey Bull.* 3: 26-42.
36. Rettig, N. (1978) Breeding behavior of the Harpy Eagle. *Auk* 95: 629-643.
37. Rettig, N. (1995) Remote world of the Harpy Eagle. *Nat. Geogr. Mag.* 187: 40-49.
38. Rico-Alcázar, L. L., Martínez, J. A., Morán, S., Navarro J. R. & Rico, D. (2001) Preferencias de hábitat del Águila-Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Alicante (E. de España) a dos escalas espaciales. *Ardeola* 48: 55-62.
39. Rodríguez-Estrella, R. & Rivera-Rodríguez, L. (1992) Kleptoparasitism and other interactions of Crested Caracara in the Cape region, Baja California, Mexico. *J. Field Orn.* 63: 177-180.
40. Sanaiotti, T. (2002) Ubicación geográfica y monitoreo de los nidos del Águila Arpía en la amazonía brasileña. In: *Conferencia de rapaces neotropicales, simposio del Águila Arpía*. Panama City: The Peregrine Fund. [Available at: www.fondoperegrino.org.]
41. Seoane-Pinilla, J. (2006) *Propuesta de indicadores de biodiversidad en el marco del II Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana*. Madrid: Estación Biológica de Doñana, CSIC & Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid.
42. Sierra, R. (1999) *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador continental*. Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF & EcoCiencia.
43. Thiollay J. M. (1989) Area requirements for the conservation of rain forest raptor and game birds in French Guiana. *Conserv. Biol.* 3: 128-137.
44. Wright, J. P. & Jones, C. G. (2006) The concept of organisms as ecosystem engineers ten years on: progress, limitations, and challenges. *Bioscience* 56: 203-209.
45. Yépez, P. & de la Torre, S. (2000) *Cartografía y base de datos de los atractivos turísticos en la Reserva de Producción Faunística de Cuyabeno y el Patrimonio Forestal de Cuyabeno*. Quito: Proyecto PETRAMAZ ECU.

Ruth Muñiz-López

Sociedad para la Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Ecuatoriana (SIMBIOE), Av. Patria 640 y Amazonas, Quito, Ecuador. E-mail: harpyec@yahoo.com.