

## BIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DEL CÓNDOR ANDINO (*VULTUR GRYPHUS*) EN ARGENTINA

SERGIO A. LAMBERTUCCI

*Laboratorio Ecotono, Centro Regional Bariloche, Universidad Nacional del Comahue – CONICET.  
Quintral 1250, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. slambertucci@crub.uncoma.edu.ar*

**RESUMEN.**— El Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) se distribuye actualmente por el oeste de América del Sur. Aunque está catalogado como una especie cercana a la amenaza e incluido en CITES I, ha sido poco estudiada y, en la actualidad, aún se desconocen muchos aspectos de su biología. En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica sobre la biología y el estatus de conservación del Cóndor Andino, con énfasis en la información conocida para Argentina, y se proponen líneas de investigación orientadas a su conservación. Al norte de su distribución las poblaciones han sido diezgadas, en algunos casos hasta la extinción. Hacia el sur, las poblaciones aún contarían con un estatus favorable, pero existen síntomas de retracción. Esta especie posee una de las tasas reproductivas más bajas del mundo y una de las mayores tasas de supervivencia entre las aves. Las características de su comportamiento (grandes concentraciones para alimentarse y pernoctar), hacen de ella una especie muy sensible a disturbios. Esto podría causar la pérdida masiva de individuos de una población, llevándola a un estado crítico, considerando que no posee capacidad de respuesta demográfica rápida. Algunas amenazas que estaría sufriendo incluyen la matanza por considerarla una especie cazadora, la ingesta de cebos tóxicos y municiones de plomo, la colisión contra tendidos eléctricos, la cacería furtiva, la competencia por alimento y las trampas cebo, entre otras. Es necesario obtener estimaciones poblacionales, tasas de supervivencia, ponderar los factores de mortalidad, detectar áreas de importancia para la especie y determinar la disponibilidad y distribución del alimento en cada país. Las características biológicas del Cóndor Andino, junto con el desconocimiento y las amenazas humanas, generan una combinación peligrosa para su supervivencia.

**PALABRAS CLAVE:** *Argentina, Cathartidae, Cóndor Andino, conservación, vulnerabilidad, Vultur gryphus.*

**ABSTRACT.** BIOLOGY AND CONSERVATION OF THE ANDEAN CONDOR IN ARGENTINA.— The Andean Condor (*Vultur gryphus*) is currently distributed along western South America. Although it is considered a near threatened species, included in CITES I, little is known about many aspects of its biology. Here, I present a review of the biology and conservation status of the Andean Condor, focusing on the available information for Argentina. I also suggest research needs to promote its conservation. The Andean Condor populations have been critically reduced in the northern portion of its distributional range. Southern populations are healthier but some signs of retraction still remain. This species has one of the lowest reproductive rates and highest survival rates among birds. Behavioural characteristics (large aggregations to feed and roost) make the Andean Condor very vulnerable to environmental disturbances that may cause a massive loss of individuals, considering that it has a slow demographic response. Some of the current threats to condors include the false belief that it is a hunter species, poisoning and lead consumption, electrocution, furtive hunting, competition for food, and traps, among others. It is necessary to estimate population numbers and trends as well as survival rates, to weigh up the mortality factors, to detect important areas for the species, and to determine the distribution and availability of food in each country. The biology of the Andean Condor together with the lack of knowledge and the human caused threats create a dangerous combination for its survival.

**KEY WORDS:** *Andean Condor, Argentina, Cathartidae, conservation, vulnerability, Vultur gryphus.*

*Recibido 4 enero 2007, aceptado 12 diciembre 2007*

Existen características propias de la biología de las especies que pueden hacerlas más susceptibles a la extinción. Entre las más destacables están la rareza, la distribución restringida,

el requerimiento de grandes áreas de acción, la baja tasa reproductiva, una extrema especialización o una dependencia coevolutiva (Groom 2006). Además, otro factor muy

importante que afecta a las especies, principalmente a las de gran tamaño y con largo tiempo generacional, es la persecución humana; este factor ha llevado a la pérdida actual de biodiversidad (Beissinger 2000, Owens y Bennett 2000, Butchart et al. 2004). Las actividades humanas, sumadas a las características intrínsecas de las especies más vulnerables, tienen un gran impacto a nivel poblacional por ser estas especies muy sensibles a pequeñas perturbaciones en la tasa de supervivencia de los adultos (Sæther y Bakke 2000). En particular, los buitres (familia Accipitridae) y los cóndores (familia Cathartidae) poseen varias de las características que hacen a una especie más vulnerable y han sufrido fuertes presiones de origen humano. Por ello, estas aves no han estado ajenas a las tendencias de disminución y varias especies han sido diezmadas. Durante la última década muchas especies de buitres en el Viejo Mundo han disminuido, llegando casi a la extinción en pocos años algunos taxa muy abundantes y ampliamente distribuidos (Koenig 2006).

En el continente americano, las dos especies de cóndores que existen en la actualidad, el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) y el Cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), han sufrido en diferente grado una disminución en su distribución geográfica (Snyder y Snyder 2000). Aunque el Cóndor Andino está aún ampliamente distribuido por América del Sur, existen algunos signos de retracción en sus poblaciones (McGahan 1972, Ferguson-Lees y Christie 2001). Esta especie ha sido observada y venerada por las comunidades nativas de América del Sur desde tiempos remotos. Sin embargo, los primeros estudios científicos sobre su comportamiento fueron realizados en cautiverio y estuvieron focalizados principalmente en la reproducción (e.g., Lint 1959, Whitson y Whitson 1969, Gailey y Bolwig 1973). Las primeras observaciones sobre el comportamiento y la ecología de esta especie en su medio natural fueron realizadas recién en la década de 1970, en Perú y Colombia (McGahan 1972, 1973a, 1973b). Estos estudios forman parte del conocimiento básico del Cóndor Andino, junto con los trabajos realizados en la década de 1980 en Perú sobre liberaciones, seguimiento, estimación de tasas de supervivencia y éxito reproductivo, entre otros (Wallace y Temple 1987a, 1987b, 1988, Temple y Wallace 1989). En Argentina

los estudios sobre la biología y la ecología de esta especie son más recientes y comenzaron hacia mediados de la década de 1980 (Beltrán 1992). Este trabajo ofrece, en base a una revisión de la bibliografía y datos propios no publicados, el estado de situación del conocimiento sobre el Cóndor Andino, discutiendo los factores de riesgo que la hacen una especie vulnerable y proponiendo prioridades de investigación. El trabajo se focaliza principalmente en Argentina, país que posee una alta población de cóndores y uno de los territorios en donde más estudios se han realizado sobre la especie.

## FILOGENIA

La familia Cathartidae está representada en la actualidad por siete especies americanas (del Hoyo et al. 1994): los dos cóndores (*Vultur gryphus* y *Gymnogyps californianus*) y cinco jotes (*Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Cathartes burrovianus*, *Cathartes melambrotus* y *Sarcoramphus papa*). El Cóndor Andino y los jotes están presentes en Argentina, aunque el Jote Cabeza Amarilla Grande (*Cathartes melambrotus*) posee escasas observaciones para este país (Mazar Barnett y Pearman 2001). El orden al que pertenece esta familia ha sido motivo de discusión. Comparten características morfológicas y de comportamiento con los buitres del Viejo Mundo, lo que ha llevado a que se los clasifique dentro del orden Falconiformes. No obstante, estudios paleontológicos, morfológicos y genéticos han encontrado una relación más estrecha de estas especies con las del orden Ciconiiformes (e.g., Fisher 1942, Amadon 1977, Sibley et al. 1988, Avise et al. 1994). Debido a esto, en los últimos tiempos se los ha incluido dentro de ese orden (e.g., König 1982, Emslie 1988, Ferguson-Lees y Christie 2001). Sin embargo, la filogenia de esta familia aún sigue en discusión (ver, por ejemplo, Ericson et al. 2006).

## REGISTROS PALEONTOLÓGICOS

Se ha sugerido que el Cóndor Andino ingresó a América del Sur durante los primeros tiempos del Gran Intercambio Biótico Americano (Emslie 1988). Su distribución puede haber llegado hasta el este del continente sudamericano, como ocurrió con el Cóndor de California en América del Norte (Emslie 1987). Registros paleontológicos de la especie

indican su presencia en el Holoceno para Belo Horizonte y Minas Gerais en Brasil (Alvarenga 1998; Fig. 1). Para el Plioceno se lo registra en la provincia de Buenos Aires en Argentina (Tonni y Noriega 1998; Fig. 1) y a lo largo del Pleistoceno en la costa del Mar Argentino (Cuello 1988).

### DISTRIBUCIÓN ACTUAL

El Cóndor Andino se distribuye actualmente a lo largo de la Cordillera de los Andes, entre Venezuela y Tierra del Fuego e Isla de los Es-

tados en el sur de Argentina y Chile, con poblaciones en las sierras de San Luis y Córdoba en Argentina (del Hoyo et al. 1994, Ferguson-Lees y Christie 2001; Fig. 1). Existen registros ocasionales para el oeste de Brasil, en la región de Río Jauru, en Mato Grosso (Sick 1997), e históricos durante el siglo XIX en la costa atlántica de Argentina, desde la provincia de Río Negro hacia el sur (Jácome et al. 2005; Fig. 1). El único registro de nidificación en la costa atlántica conocido es de hace alrededor de un siglo, en el sur de Argentina (Adams 1907).

### HÁBITAT, MOVIMIENTO Y DISPERSIÓN

Esta especie posee un área de acción muy grande. En Patagonia, mediante el uso de transmisores satelitales, se determinó para cinco individuos un territorio de una superficie aproximada de 600 km de largo (norte-sur) por 100 km de ancho (oeste-este), en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut (Jácome y Lambertucci 2000, Astore 2001, Sestelo 2003). En un día, uno de estos individuos se desplazó entre un dormitorio y el siguiente (pernoctando allí) casi 200 km lineales. En Perú se estimó que podrían volar unos 200 km en un día en búsqueda de alimento (Wallace y Temple 1987b). Dentro de estas áreas el cóndor utiliza sitios específicos para posarse en grupos y nidificar solitariamente. Los dormitorios comunales, denominados condoreras, están ubicados en roquedales con acantilados que ofrecen repisas para perchar y son utilizados para refugio, descanso diurno y pernocte. Las condoreras han sido estudiadas principalmente en Argentina y Chile; en ellas se puede reunir un gran número de individuos, permitiendo estimar valores y tendencias poblacionales (Kusch 2004, Lambertucci et al. 2008). Además, en ellas los cóndores interactúan desplegando comportamientos jerárquicos (Donázar y Feijóo 2002). Los nidos, en cambio, se ubican en cuevas o repisas en acantilados distintos de los usados para los dormitorios comunales (Lambertucci y Masstrantuoni 2008, Lambertucci et al. 2008).

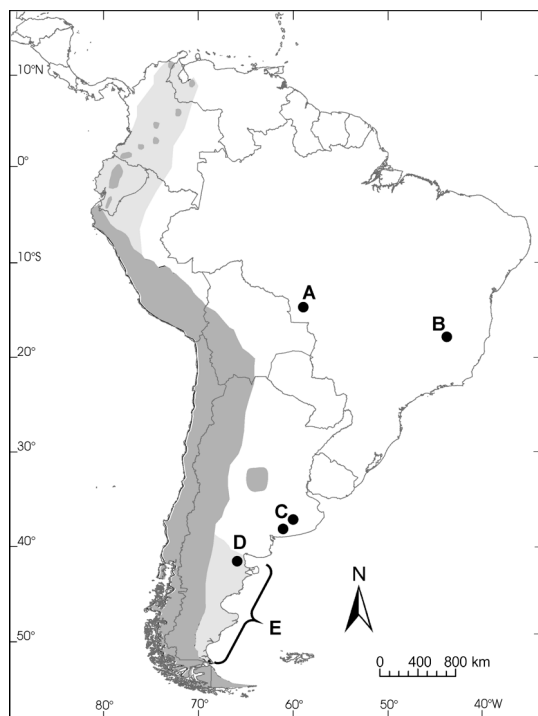


Figura 1. Distribución aproximada actual (gris oscuro) e histórica (gris claro) del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) (modificada de Ferguson-Lees y Christie 2001). Se indica también la ubicación de (A) observaciones ocasionales actuales en Mato Grosso, Brasil (Sick 1997); (B) registros paleontológicos del Holoceno de la región de Minas Gerais, Brasil (Alvarenga 1998); (C) registros paleontológicos del Pleistoceno y Plioceno en la provincia de Buenos Aires (Cuello 1988, Tonni y Noriega 1998); (D) zona de reintroducciones actuales cercana a la costa patagónica, en la provincia de Río Negro (Jácome et al. 2005); (E) región donde se realizaron observaciones de individuos volando y nidificando hace más de un siglo (Adams 1907; ver Jácome et al. 2005).

### BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Aunque varios aspectos relacionados con la reproducción de cóndores en cautiverio son bien conocidos (ver más arriba), la informa-

ción sobre su reproducción en estado silvestre es muy escasa. Hasta el momento, fueron realizadas observaciones específicas sobre la reproducción en Chile (Pavez y Tala 1995), en Ecuador (INEFAN 1997) y en la Patagonia argentina (Lambertucci y Mastrantuoni 2008, Ambat y Sympson, datos no publicados). En su mayoría se trata de observaciones o registros puntuales en uno o unos pocos nidos, lo que denota la necesidad de intensificar esfuerzos de investigación en el área del comportamiento reproductivo.

Los adultos que no están reproduciéndose pueden ser observados a lo largo de todo el año en dormideros comunales (Lambertucci et al. 2008). En cambio, al momento de reproducirse, la pareja se separa temporalmente del resto del grupo y proceden a la elección del nido, dando comienzo a cortejos y cópulas (Pavez y Tala 1995, Jácome y Lambertucci 2000). En Patagonia, esto sucede generalmente durante el invierno, aunque el proceso puede comenzar en el verano anterior (Lambertucci y Mastrantuoni 2008). La incubación ocurre habitualmente entre octubre y diciembre en el sur de su distribución geográfica (Pavez y Tala 1995, Lambertucci y Mastrantuoni 2008). Los nidos generalmente están ubicados en cuevas o repisas protegidas en paredones verticales, en muchos casos inaccesibles por medio terrestre para los predadores; no obstante, se han encontrado sitios más expuestos, como cuevas en el suelo (obs. pers., P. Manger com. pers., L. Sympson com. pers.).

La tasa reproductiva de la especie es muy baja. Esto es debido, en parte, a (1) un período de interacción de la pareja previo a la puesta que puede llegar a ser de 8–9 meses, incluyendo cortejos, cópulas y búsqueda de sitio de nidificación (Lambertucci y Mastrantuoni 2008); (2) la dependencia de alimento que aparece esporádicamente y en lugares indefinidos, lo que influye directamente en la factibilidad de comenzar una temporada reproductiva (Wallace y Temple 1988); (3) el tamaño de puesta, que es de un solo huevo; (4) un largo periodo de incubación, de alrededor de 60 días (Lint 1950, Dekker 1967, del Hoyo et al. 1994); (5) la larga permanencia del juvenil en el nido, que puede alcanzar los 6–8 meses antes de realizar sus primeros vuelos (Dekker 1967, Klös 1973, Lambertucci y Mastrantuoni 2008); y (6) un periodo prolongado de dependencia de estos juveniles

después de que dejan el nido, que puede extenderse por más de un año (Pavez y Tala 1995, Lambertucci y Mastrantuoni 2008). De esta forma, en el mejor de los casos la reproducción sucede cada dos años, aunque esto depende de la zona, la oferta de alimento y la situación poblacional (Wallace y Temple 1988). A esto debe sumarse que los juveniles alcanzan la madurez sexual recién a partir de los 6 años de edad, aunque en general la primera puesta puede retrasarse hasta los 8 o más años y los primeros huevos suelen ser infértiles (Lint 1959, Amadon 1964, del Hoyo et al. 1994).

### LONGEVIDAD Y SUPERVIVENCIA

Existen registros de parejas reproductoras de más de 30 años de edad e individuos cuya longevidad en cautiverio ha llegado a los 65 y 75 años (Kasielke y Wallace 1990, Meretsky et al. 2000), aunque en estado silvestre estos valores probablemente sean mucho menores. En Perú se encontró una población de Cóndor Andino que tendría la tasa reproductiva más baja entre las registradas para las aves (Wallace y Temple 1988). Estas aves se reproducirían luego del evento climático El Niño, cuando existe una mayor oferta de alimento (Wallace y Temple 1988). Esta bajísima tasa reproductiva estuvo acompañada de tasas muy altas de supervivencia: 94% para los adultos, 90% para los juveniles independientes (1–6 años) y 76% para los dependientes (menores de 1 año) (Temple y Wallace 1989). Estas tendencias pueden ser razonablemente similares en todo el rango de su distribución. Se han sugerido tasas de supervivencia similares para el Cóndor de California (Verner 1978).

### ESTADO SANITARIO

Los parámetros clínicos de esta especie han sido estudiados en cautiverio (e.g., Balasch et al. 1976, Gee et al. 1981), pero los datos sobre el estado sanitario de las poblaciones silvestres son muy escasos. Los únicos valores hematológicos de referencia publicados para una población silvestre provienen de Chile (Toro et al. 1997). Allí encontraron que los parámetros hematológicos de individuos en cautiverio tienen diferencias con los de vida libre, como por ejemplo valores superiores de proteínas, albúmina, globulina y magnesio

(Toro et al. 1997). Los resultados obtenidos para los individuos silvestres podrían representar los valores de referencia para una población sana de esta especie. En cuanto a enfermedades, algunos registros esporádicos han mostrado que puede sufrir aspergilosis (e.g., Locke et al. 1969, Pavez y Tala 1995).

#### ESTADO ACTUAL Y CONSERVACIÓN

El Cóndor Andino fue declarado en peligro de extinción por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS 1986). Actualmente está considerado a nivel mundial cercano a la amenaza y listado en el Apéndice I de CITES (BirdLife International 2004, IUCN 2004). Está considerado amenazado en Perú, se encuentra en estado crítico en Ecuador y está declarado en peligro de extinción en Colombia y Venezuela (Lieberman et al. 1993, Cuesta 2000, Koenen et al. 2000). En este último país ha llegado casi a la extinción total y, por varios años, solo hubo registros esporádicos (ver Calchi y Vilorio 1991). Se conoce muy poco acerca del estado poblacional del Cóndor Andino en Bolivia (Ríos-Uzeda y Wallace 2007) y es considerado vulnerable en Chile (Glade 1988). Si bien en Argentina no se la ha categorizado a nivel nacional, se ha propuesto que es una especie insuficientemente conocida (Chebez 1999).

No existen datos poblacionales precisos para toda su distribución, aunque se ha estimado un número aproximado de 10 cóndores silvestres para Venezuela, menos de 100 para Colombia y 50 en el norte de Ecuador (Cuesta 2000, Koenen et al. 2000). Esto muestra la crítica situación de la especie en el norte de su distribución. Para Perú no existen registros poblacionales actuales y para Bolivia se ha estimado una población mínima de 78 individuos en Apolobamba, a partir de censos en carroñas (Ríos-Uzeda y Wallace 2007). En algunas zonas de Argentina y Chile esta especie se encontraría en un mejor estado poblacional (Donázar et al. 1999, Sarno et al. 2000, Donázar y Feijóo 2002, Kusch 2004, Lambertucci et al. 2008). No obstante, aún no han podido cuantificarse el número de individuos ni las tendencias poblacionales en toda su distribución en estos países. Además, se han reportado extinciones locales a lo largo de América del Sur que amenazan con interrumpir el flujo genético del Cóndor Andino (Cuesta 2000), que,

además, poseería una muy baja variabilidad genética (Hendrickson et al. 2003).

#### Amenazas

Las causas de la reducción en el número de cóndores son directa o indirectamente generadas por el hombre. Entre las posibles amenazas mencionadas en la bibliografía se encuentran: (1) la errónea creencia de que es una especie cazadora (cuando en realidad su comportamiento es básicamente carroñero), lo que ha llevado a que se lo mate en grandes cantidades (Castellanos 1923, McGahan 1972, del Hoyo et al. 1994); (2) la ingesta de cebos tóxicos (e.g., de estricnina) que son usados para controlar predadores como zorros y pumas (Beltrán 1992, obs. pers.); (3) el envenenamiento causado por la ingestión de municiones de plomo que quedan en la carroña (Locke et al. 1969, Cuesta 2000); (4) la cacería furtiva (Castellanos 1923, McGahan 1972, Chebez 1999); (5) la colisión contra tendidos eléctricos (obs. pers., Cuesta 2000); (6) la ingesta de carroña con altas cantidades de pesticidas (e.g., DDT), lo que ha sido citado como un problema en el norte de su distribución (Cuesta 2000, Ferguson-Lees y Christie 2001); (7) la disminución del alimento, que también sería principalmente un problema en el norte de su distribución (Cuesta 2000), ya que en el sur, aunque han disminuido los grandes vertebrados autóctonos (e.g., guanacos y el Choique, *Pterocnemia pennata*), existen grandes cargas ganaderas criadas extensivamente de las que se sustenta (Donázar et al. 1999, Lambertucci et al., datos no publicados); (8) la competencia por alimento, por ejemplo con perros asilvestrados (Cuesta 2000) o el Jote Cabeza Negra (*Coragyps atratus*) (Carrete et al., datos no publicados); y (9) las trampas cebo utilizadas para capturar mamíferos carnívoros, que en muchos casos atrapan cóndores y otras aves rapaces (Pastore et al. 2007, Lambertucci et al., datos no publicados).

En Argentina se han registrado casos para la mayoría de los problemas planteados. No obstante, la importancia de cada uno es variable entre distintas regiones y no existe información sistemática a lo largo de la distribución de la especie que permita ponderarla con precisión. Sumado a esto, algunas de las amenazas registradas aún no cuentan con estudios que evalúen su impacto real.

### *Otros factores de vulnerabilidad*

La alimentación basada principalmente en animales domésticos trae aparejado el problema de exponer a las aves carroñeras como el Cóndor Andino a los medicamentos suministrados al ganado. Muchos de estos medicamentos pueden no tener efectos sobre los humanos pero ser nocivos para otras especies. Un claro ejemplo es el uso de drogas antiinflamatorias como el Diclofenac. Esta droga habría sido una de las principales causas de la pérdida de más del 95% de la población de tres especies de buitres en Asia (Green et al. 2004, Oaks et al. 2004). Esta disminución catastrófica ha puesto en discusión la vulnerabilidad de los carroñeros tope (Koenig 2006, Swan et al. 2006). Actualmente esta droga es utilizada en algunas zonas de América del Sur (M. Uhart, com. pers.) y su posible impacto sobre el Cóndor Andino y otras carroñeras debería ser rápidamente estudiado.

El hábitat y la disponibilidad de sitios de alimentación son factores importantes de vulnerabilidad para esta especie. Cuando el Cóndor Andino desciende al suelo a alimentarse se encuentra en el momento de mayor vulnerabilidad al ataque de un predador o del hombre. Por ello, generalmente son muy cautelosos y pueden pasar días antes de que decidan bajar (Pavez y Tala 1995, Donázar et al. 1999, Speziale et al. 2008). Recientemente se ha comprobado que aunque se los puede observar comiendo de carroña cerca de rutas, este alimento no sería redituable en términos biológicos ya que pocas veces bajan y, cuando lo hacen, permanecen poco tiempo, dedicando más tiempo a la vigilancia que a consumir y dejando mucho alimento (Speziale et al. 2008). Sumado al efecto de las rutas, los valles cercanos a poblados tampoco serían zonas favorables para esta especie, ya que allí aumenta el riesgo de contacto con el hombre y de competencia con otras especies (Donázar et al. 1999, Carrete et al., datos no publicados). De seguir la tendencia actual de incremento de ciudades y caminos, cada vez más áreas serían desfavorables para la alimentación del Cóndor Andino.

Su carácter gregario al momento de la alimentación y el pernocte también hacen muy vulnerable a esta especie. Durante la alimentación pueden reunirse más de 40 individuos en una carroña (obs. pers., Ferguson-Lees y Christie 2001) y más de 130 en un dormitorio

comunal (Lambertucci et al. 2008). Estas cantidades corresponden a la reunión de alrededor del 20% (en una carroña) y de más del 60% (en una condorera) de la población mínima encontrada en los alrededores de San Carlos de Bariloche, en el noroeste patagónico. Por ello, cualquier amenaza en uno de esos sitios impactaría sobre gran parte de la población. Además, los sitios utilizados por los cóndores para pernoctar y alimentarse en muchos casos no se encuentran protegidos. En la Patagonia argentina los roquedales utilizados como dormitorios y las zonas con mayor carga ganadera se encuentran en su gran mayoría fuera de áreas protegidas (Jácome y Lambertucci 2000, Lambertucci et al., datos no publicados). Estos sitios están ubicados generalmente en el ecotono bosque-estepa y en la estepa patagónica, ambientes que no han sido tenidos en cuenta a la hora de generar áreas protegidas (Burkart 2005). En particular, la estepa patagónica posee menos de un 1% de su superficie bajo protección real (Paruelo et al. 2005), lo que hace aún más notorio el problema de la falta de ambientes protegidos en las zonas que utiliza el Cóndor.

### *Estrategias de conservación*

El Cóndor Andino ha sido reportada como una de las especies más amenazadas dentro de la eco-región de los Andes del Norte y ha sido seleccionada como "especie focal" por su amplia distribución y sus requerimientos de hábitat (Cuesta 2000). Las "especies focales" son organismos utilizados en la planificación y el manejo de áreas protegidas, debido que los requerimientos para su supervivencia representan factores importantes en el mantenimiento de condiciones ecológicas adecuadas (Miller et al. 1999). En el otro extremo de los Andes, en la eco-región Valdiviana (al sur de Argentina y Chile), también fue seleccionado como focal (Vila 1999). Por tratarse de una especie carismática y muy valorada culturalmente en toda su distribución, es un muy buen ejemplo de "especie bandera" (Miller et al. 1999). Además, sus requerimientos de hábitat hacen que también pueda ser aprovechada como "especie paraguas" (Roberge y Angelstam 2003) o "especie paisaje" (ver Coppolillo et al. 2004). Estas estrategias favorecerían su conservación y la de muchas otras especies que utilizan su mismo ambiente.

En los últimos años se ha utilizado como estrategia la liberación de cóndores en distintas partes de su distribución. En Venezuela, con el fin de recuperar a una especie prácticamente extinta desde mediados de 1900 (Cuesta 2000). En Colombia, para recuperar la población en áreas protegidas donde la especie desapareció (Lieberman et al. 1993). En Perú, para desarrollar técnicas de liberación aplicables al Cóndor de California (Wallace y Temple 1987b). En Argentina y Chile se han liberado cóndores rehabilitados y otros criados en cautiverio para poner a punto el uso de transmisores satelitales y para reestablecerlos en parte de su distribución (Sestelo 2003, Jácome et al. 2005; ver Fig. 1).

En Argentina se encuentra en desarrollo desde 1991 el Proyecto de Conservación Cóndor Andino, coordinado por el Zoológico de Buenos Aires y la Fundación Bioandina Argentina. Este proyecto ha creado un centro de incubación artificial y cría en aislamiento humano que recibe huevos provenientes de distintos zoológicos de América, los incuba y cría a los pichones para posteriormente ser utilizados en planes de reintroducción (Astore 2001, Jácome et al. 2005). Además, han creado un centro de rescate del Cóndor Andino coordinado por la Fundación Temaikén donde se recibe a individuos lastimados (Sestelo 2003, Jácome et al. 2005). Parte de los individuos recibidos en ese centro son nuevamente liberados. Asimismo, este proyecto ha desarrollado una estrategia conjunta de trabajo con su par de Chile. En los últimos tiempos este programa binacional viene recabando información de los factores de amenaza para la especie mediante la evaluación física de los animales hallados enfermos o mediante la necropsia de los encontrados muertos (Sestelo 2003, Jácome et al. 2005, E. Pavez, com. pers.). Además, en los últimos años nuevos trabajos de investigación (que incluyen el desarrollo de tesis) tienen como foco a esta especie. Finalmente, cabe mencionar que en Argentina se desarrollan distintos proyectos que la aprovechan con fines educativos y turísticos.

### CONCLUSIÓN

En las últimas dos décadas se han realizado avances significativos en el estudio del Cóndor Andino. No obstante, aún son desconocidos aspectos biológicos y ecológicos

como, por ejemplo, parámetros poblacionales, dispersión, longevidad en estado silvestre, uso de hábitat y de recursos alimenticios, competencia y posible efecto de cambios climáticos en su distribución. En particular, sería importante: (1) obtener estimaciones poblacionales precisas para cada país a lo largo de toda su distribución y estimar tendencias poblacionales, (2) establecer tasas de supervivencia por edad y región, (3) determinar con precisión los factores de mortalidad para cada sitio con el fin de desarrollar estrategias para revertir problemas específicos, (4) detectar las áreas de importancia prioritaria para la especie mediante el mapeo de la ubicación y características de posaderos, nidos y zonas de alimentación a lo largo de su distribución, (5) determinar la oferta y disponibilidad real de alimento en cantidad y distribución, teniendo en cuenta a los posibles competidores, para establecer el número adecuado de cóndores que pueden mantener la capacidad reproductiva en cada región, y (6) estudiar en detalle la estructura genética de las poblaciones de cóndores.

La vulnerabilidad de esta especie estaría principalmente asociada al desconocimiento que aún se tiene de ella, a la particularidad de su biología y a la expansión de las actividades humanas hacia los lugares que utiliza. Las características biológicas mencionadas sugieren que pequeñas alteraciones en las poblaciones no pueden ser contrarrestadas fácilmente. Mantener tasas de supervivencia altas, bajo presiones humanas como las mencionadas, resulta un problema no menor para una especie sin posibilidad de respuesta demográfica rápida. Por ello, conocer más en detalle la biología y la ecología del Cóndor Andino y las amenazas que sufre permitirá establecer estrategias correctas de manejo y conservación.

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires, la Fundación Bioandina Argentina, la Universidad Nacional del Comahue, el CONICET y la ANPCYT (PICT 38148) por el apoyo brindado para el desarrollo de los trabajos volcados en esta revisión. Deseo agradecer especialmente a A. Ruggiero, K. Speziale, J. A. Donázar, los editores de este número especial y dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios al manuscrito. A F. Hiraldo y F. Barbar por generar y discutir ideas. También al gran número de personas que colaboraron con su invalorable esfuerzo en el campo en parte de los

trabajos publicados y aún no publicados incluidos en esta revisión.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ADAMS S (1907) An experience with the South American Condor. *Condor* 9:44–48
- ALVARENGA HMF (1998) Sobre a ocorrência do condor (*Vultur gryphus*) no Holoceno da região de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 6:60–63
- AMADON D (1964) The evolution of low reproductive rates in birds. *Evolution* 18:105–110
- AMADON D (1977) Notes on the taxonomy of vultures. *Condor* 79:413–416
- ASTORE V (2001) *Estudio de la capacidad de vuelo del Cóndor Andino (Vultur gryphus) en Patagonia argentina, y análisis comparativo de metodologías utilizadas para su seguimiento a campo en Sudamérica*. Tesis de Licenciatura, Universidad CAECE, Buenos Aires
- AVISE JC, NELSON WS Y SIBLEY CG (1994) DNA sequence support for a close phylogenetic relationship between some storks and New World Vultures. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 91:5173–5177
- BALASCH J, MUSQUERA S, PALACIOS L, JIMÉNEZ M Y PALOMEQUE J (1976) Comparative haematology of some falconiforms. *Condor* 78:258–273
- BEISSINGER SR (2000) Ecological mechanisms of extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97:11688–11689
- BELTRÁN J (1992) *Proyecto Cóndor: antecedentes, resultados y conclusiones*. Boletín Técnico 7, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) *Threatened birds of the world 2004*. BirdLife International, Cambridge
- BURKART R (2005) Las áreas protegidas de la Argentina. Pp. 399–404 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- BUTCHART SHM, STATTERSFIELD A, BENNUN LA, SHUTES SM, AKÇAKAYA HR, BAILLIE JEM, STUART SN, HILTON-TAILOR C Y MACE GM (2004) Measuring global trends in the status of biodiversity: red list indices for birds. *PLoS Biology* 2:e383
- CALCHI R Y VILORIA AL (1991) Occurrence of the Andean Condor in the Perijá mountains of Venezuela. *Wilson Bulletin* 103:720–722
- CASTELLANOS A (1923) Cómo cazan los cóndores, *Vultur gryphus* (Linnaeus). *Hornero* 3:89–90
- CHEBEZ JC (1999) *Los que se van: especies argentinas en peligro*. Editorial Albatros, Buenos Aires
- COPPOLILLO P, GÓMEZ H, MAISELS F Y WALLACE R (2004) Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation* 115:419–430
- CUELLO JP (1988) Lista de las aves fósiles de la Región Neotropical y de las islas antillanas. *Paula-Coutiana* 2:3–79
- CUESTA MR (2000) *Memorias de la Primera Reunión Internacional de Especialistas en Cóndor Andino (Vultur gryphus)*. WWF y Fundación Bioandina, Mérida
- DEKKER D (1967) Hand-rearing the Andean condor at Amsterdam Zoo. *International Zoo Yearbook* 7:227–228
- DONÁZAR JA Y FEIJÓO JE (2002) Social structure of Andean Condor roosts: influence of sex, age, and season. *Condor* 104: 832–837
- DONÁZAR JA, TRAVAINI A, CEVALLOS O, RODRÍGUEZ A, DELIBES M E HIRALDO F (1999) Effects of sex-associated competitive asymmetries on foraging group structure and despotic distribution in Andean Condors. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 45:55–65
- EMSLIE SD (1987) Age and diet of fossil Californian condor in Gran Canyon, Arizona. *Science* 237:768–770
- EMSLIE SD (1988) The fossil history and phylogenetic relationships of Condors (Ciconiiformes: Vulturidae) in the New World. *Journal of Vertebrate Paleontology* 8:212–228
- ERICSON PG, ANDERSON CL, BRITTON T, ELZANOWSKI A, JOHANSSON US, KÄLLERSJÖ M, OHLSON JI, PARSONS TJ, ZUCCON D Y MAYR G (2006) Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils. *Biology Letters* 2:543–547
- FERGUSON-LEES J Y CHRISTIE DA (2001) *Raptors of the world*. Christopher Helm, Londres
- FISHER HI (1942) The pterylosis of the Andean condor. *Condor* 44:30–32
- GAILEY J Y BOLWIG N (1973) Observations on the behavior of the Andean Condor (*Vultur gryphus*). *Condor* 75:60–68
- GEE GF, CARPENTER JW Y HENSLER L (1981) Species differences in haematological values of captive cranes, raptors and quail. *Journal of Wildlife Management* 45:463–483
- GLADE AA (1988) *Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile*. CONAF, Santiago
- GREEN RE, NEWTON I, SHULTZ S, CUNNINGHAM AA, GILBERT M, PAIN D Y PRAKASH V (2004) Diclofenac poisoning as a cause of vulture population declines across the Indian subcontinent. *Journal of Applied Ecology* 41:793–800
- GROOM MJ (2006) Threats to biodiversity. Pp. 63–109 en: GROOM MJ, MEFFE GK Y CARROLL CR (eds) *Principles of conservation biology*. Sinauer, Sunderland
- HENDRICKSON SL, BLEIWEISS R, MATHEUS JC, SILVA DE MATHEUS L, JÁCOME NL Y PAVEZ E (2003) Low genetic variability in the geographically widespread Andean Condor. *Condor* 105:1–12
- DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (1994) *Handbook of the birds of the world. Volume 2. New World vultures to guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona
- INEFAN (1997) *Los cóndores de Papallacta*. Departamento de Vida Silvestre, INEFAN, Quito
- IUCN (2004) *2004 IUCN Red list of threatened species*. World Conservation Union, Cambridge (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)



- JÁCOME NL, ASTORE V Y BERTINI M (2005) El retorno del cóndor al mar. Pp. 373–396 en: MASSERA RF, LEW J Y SERRA PAIRANO G (eds) *Las mesetas patagónicas que caen al mar: la costa rionegrina*. Galerna, Viedma
- JÁCOME NL Y LAMBERTUCCI S (2000) *Santuarios del Cóndor para la conservación de la naturaleza*. Programa de Áreas Protegidas, Fundación Bioandina Argentina, Zoológico de Buenos Aires, Buenos Aires
- KASIELKE S Y WALLACE MP (1990) *Andean Condor North American regional studbook*. Los Angeles Zoo, Los Angeles
- KLÖS H-G (1973) Hand-rearing Andean condors (*Vultur gryphus*) at West Berlin Zoo. *International Zoo Yearbook* 13:112
- KOENEN MT, KOENEN SG Y YANEZ N (2000) An evaluation of the Andean condor population in northern Ecuador. *Journal of Raptor Research* 34:33–36
- KOENIG R (2006) Vulture research soars as the scavengers' numbers decline. *Science* 312:1591–1592
- KÖNIG C (1982) Zur systematischen stellung der Neuweltgeier (Cathartidae). *Journal of Ornithology* 123:259–267
- KUSCH A (2004) Distribución y uso de dormideros por el cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en Patagonia chilena. *Ornitología Neotropical* 15:313–317
- LAMBERTUCCI SA, JÁCOME NL Y TREJO A (2008) Use of communal roosts by Andean Condors in northwest Patagonia, Argentina. *Journal of Field Ornithology* 79:138–146
- LAMBERTUCCI SA Y MASTRANTUONI OA (2008) Breeding behavior of a pair of free-living Andean Condors. *Journal of Field Ornithology* 79:147–151
- LIEBERMAN A, RODRÍGUEZ JV, PAEZ JM Y WILEY J (1993) The reintroduction of the Andean condor into Colombia, South America: 1989-1991. *Oryx* 27:83–90
- LINT KC (1950) Condor egg hatched in incubator. *Condor* 53:102
- LINT KC (1959) San Diego's Andean Condors. *Zoonooz* 32:3–7
- LOCKE LN, BAGLEY GE, FRICKIE DN Y YOUNG LT (1969) Lead poisoning and aspergillosis in an Andean condor. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 155:1052–1056
- MAZAR BARNETT J Y PEARMAN M (2001) *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona
- MCGAHAN J (1972) *Behavior and ecology of the Andean condor*. Tesis doctoral, Universidad de Wisconsin, Madison
- MCGAHAN J (1973a) Gliding flight of the Andean Condor in nature. *Journal of Experimental Biology* 58:225–237
- MCGAHAN J (1973b) Flapping flight of the Andean Condor in nature. *Journal of Experimental Biology* 58:239–253
- MERETSKY VJ, SNYDER NFR, BEISSINGER SR, CLENDENEN DA Y WILEY JW (2000) Demography of the California condor: implications for reestablishment. *Conservation Biology* 14:957–967
- MILLER B, READING R, STRITTHOLT J, CARROLL C, NOSS R, SOULÉ M, SÁNCHEZ O, TERBORGH J, BRIGHTSMITH D, CHEESEMAN T Y FOREMAN D (1999) Using focal species in the design of nature reserve networks. *Wild Earth* 8:81–92
- OAKS JL, GILBERT M, VIRANI MZ, WATSON RT, METEYER CU, RIDEOUT BA, SHIVAPRASAD HL, AHMED S, CHAUDHRY MJL, ARSHAD M, MAHMOOD S, ALI A Y KHAN AA (2004) Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. *Nature* 427:630–633
- OWENS PF Y BENNETT PM (2000) Ecological basis of extinction risk in birds: habitat loss versus human persecution and introduced predators. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97:12144–12148
- PARUELO JM, GOLLUSCIO RA, JOBBÁGY EG, CANEVARI M Y AGUIAR MR (2005) Situación ambiental en la estepa patagónica. Pp. 303–320 en: BROWN A, MARTÍNEZ ORTIZ U, ACERBI M Y CORCUERA J (eds) *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- PASTORE H, LAMBERTUCCI SA Y GELAIN M (2007) Rufous-tailed Hawk (*Buteo ventralis*) natural history in Argentine Patagonia. Pp. 106–118 en: BILDSTEIN KL, BARBER DR Y ZIMMERMAN A (eds) *Neotropical raptors. Proceedings of the Second Neotropical Raptor Conference, Iguazú, Argentina, 2006*. Hawk Mountain Sanctuary, Onvigsburg
- PAVEZ E Y TALA C (1995) *Río Blanco, la herencia de los glaciares*. Editorial Antártica, Chile
- RÍOS-UZEDA B Y WALLACE RB (2007) Estimating the size of the Andean Condor population in the Apolobamba Mountains of Bolivia. *Journal of Field Ornithology* 78:170–175
- ROBERGE JM Y ANGELSTAM P (2003) Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology* 18:76–85
- SÆTHER B-E Y BAKKE O (2000) Avian life history variation and contribution of demographic traits to the population growth rate. *Ecology* 81:642–653
- SARNO RJ, FRANKLIN WL Y PREXL WS (2000) Activity and population characteristics of Andean Condor in southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 73:3–8
- SESTELO A (2003) *Determinación de parámetros poblacionales, preferencia y uso de hábitat, de ejemplares de Cóndor Andino (Vultur gryphus) reintroducidos en Patagonia, Argentina*. Tesis de Licenciatura, Universidad CAECE, Buenos Aires
- SIBLEY CG, AHLQUIST JE Y MONROE BL JR (1988) A classification of the living birds of the world based on DNA–DNA hybridization studies. *Auk* 105:409–423
- SICK H (1997) *Ornitología brasileira*. Tercera edición. Editorial Nova Fronteira, Río de Janeiro
- SNYDER N Y SNYDER H (2000) *The Californian condor: a saga of natural history and conservation*. Academic Press, San Diego

- SPEZIALE, KL, LAMBERTUCCI SA Y OLSSON O (2008) Disturbance from roads negatively affects Andean condor habitat use. *Biological Conservation* 141:1765–1772
- SWAN GE, CUTHBERT R, QUEVEDO M, GREEN RE, PAIN DJ, BARTELS P, CUNNINGHAM AA, DUNCAN N, MEHARG AA, OAKS JL, PARRY-JONES J, SHULTZ S, TAGGART MA, VERDOORN G Y WOLTER K (2006) Toxicity of diclofenac to *Gyps* vultures. *Biology Letters* 2:279–282
- TEMPLE SA Y WALLACE MP (1989) Survivorship patterns in a population of Andean condors (*Vultur gryphus*). Pp. 247–251 en: MEYBURG B-U Y CHANCELLOR RD (eds) *Raptors in the modern world. Proceedings of the III World Conference on Birds of Prey and Owls. Eilat, Israel, 22–27 March 1987*. World Working Group on Birds of Prey, Berlín, Londres y París
- TONNI EP Y NORIEGA JI (1998) Los cóndores (Ciconiiformes, Vulturidae) de la región pampeana de la Argentina durante el Cenozoico tardío: distribución, interacciones y extinciones. *Ameghiniana* 35:141–150
- TORO H, PAVEZ EF, GOUGH RE, MONTES G Y KALETA EF (1997) Serum chemistry and antibody status to some avian pathogens of free-living and captive condors (*Vultur gryphus*) of Central Chile. *Avian Pathology* 26:339–345
- USFWS (1986) *Endangered and threatened wildlife and plants*. United States Fish and Wildlife Service, Washington DC
- VERNER J (1978) *California Condor: status of the recovery effort*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-28, Washington DC
- VILA A (1999) *Memoria del taller Análisis de la Biodiversidad y Conservación de la Ecorregión Valdiviana*. Boletín Técnico 52, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- WALLACE MP Y TEMPLE SA (1987a) Competitive interactions within and between species in a guild of avian scavengers. *Auk* 104:290–295
- WALLACE MP Y TEMPLE SA (1987b) Releasing captive-reared Andean Condors to the wild. *Journal of Wildlife Management* 51:541–550
- WALLACE MP Y TEMPLE SA (1988) Impacts of the 1982-1983 El Niño on population dynamics of Andean Condors in Perú. *Biotropica* 20:144–150
- WHITSON MA Y WHITSON PD (1969) Breeding behaviour of the Andean Condor (*Vultur gryphus*). *Condor* 71:73–75