

LA DESAPARICIÓN DE ESPECIES DE AVES. ¿CUÁLES SON LOS GRUPOS MÁS VULNERABLES Y CUÁL SERÍA EL PANORAMA AL QUE NOS ENFRENTARÍAMOS SI ALGUNAS ESPECIES DESAPARECIERAN?

Dr. Pablo Corcuera Martínez del Río.

Profesor investigador de la UAM-Iztapalapa.

La desaparición de especies de aves. ¿Cuáles son los grupos más vulnerables y cuál sería el panorama al que nos enfrentaríamos si algunas especies desaparecieran?

Resumen

Aunque el número de especies ha ido aumentando hasta épocas recientes, su diversidad ha disminuido en los últimos años. Esto coincide con la llegada del ser humano a Australia y América, en donde desaparecieron varias especies asociadas con la megafauna y posteriormente los pájaros elefante y 125 especies de Madagascar y Nueva Zelanda, respectivamente, que se extinguieron por caza, fauna exótica o destrucción de la vegetación. En los últimos 100 años han desaparecido más de 100 especies, directa o indirectamente, por la influencia del ser humano. La cacería, la introducción de fauna exótica a islas y la modificación de los hábitats, han sido las causas principales. Los ecosistemas son resilientes y la extinción de una especie no necesariamente altera su funcionamiento, sin embargo, la desaparición de las llamadas especies clave puede alterar de manera negativa la estructura y la diversidad de toda una comunidad.

Palabras clave: Extinción de aves, destrucción, hábitat, introducción de especies exóticas, cacería, islas y fragmentación.

Bird species extinction. ¿Which are the most vulnerable groups and what would be the consequences if some species disappeared?

Abstract

Although the number of bird species reached its peak in recent times, diversity has declined in the last years. This coincides with the arrival of humans to Australia and America in the late Pleistocene when several large bird species disappeared together with a large proportion of the mammalian and reptilian megafauna. During the Holocene, the elephant birds from Madagascar and 125 species from New Zealand were exterminated by human hunting, introduction of exotic wildlife and habitat destruction. In the last 100 years, more than 100 bird species have disappeared due directly or indirectly to human influence. Hunting, the introduction of exotic fauna on islands and habitat modification in particular have been the leading causes. Ecosystems are resilient and the extinction of a species does not necessarily alter its functioning, however, the disappearance of so-called keystone species can adversely affect the structure and diversity of an entire community.

Keywords: Bird extinction, habitat, destruction, exotic species introduction, hunting, islands, fragmentation

Introducción

Las aves se originaron en el Jurásico, hace unos 180 millones de años. Los primeros ejemplares compartían algunas características con dinosaurios del orden *Saurischia* y en vez de pico tenían un hocico como el de los reptiles, con dientes colocados en alveolos. Los tecodontes, ancestros comunes de las aves y los dinosaurios, aparecieron a mediados del Triásico, hace aproximadamente 220 millones de años. Uno de los fósiles más antiguos de ave, similar a las modernas, *Alexornis antecedens*, se descubrió en Baja California y vivió en el Cretácico superior, hace 80 millones de años. Era el ancestro de los martines pescadores y carpinteros. El 80% de las órdenes de aves que hoy viven en el planeta existía ya en el Cenozoico. Los cambios ambientales resultantes de las glaciaciones del Pleistoceno, causaron la diversificación más reciente. En la actualidad existen alrededor de 10,000 especies, de las cuales 840 son residentes de México y 250 viven en el país durante las épocas de migración.

El incremento de especies se ha visto interrumpida por periodos de extinciones masivas. Para los vertebrados terrestres, el episodio más conocido ocurrió en el Cretácico, hace 65 millones de años, cuando supuestamente un meteorito que cayó en la península de Yucatán acabó con 50% de los géneros de animales, incluyendo la mayoría de los dinosaurios. Para las aves y mamíferos el escenario es distinto. Desde su aparición y hasta el Pleistoceno tardío, las extinciones naturales fueron mayores para especies pequeñas. A partir del Pleistoceno, las circunstancias cambiaron: en América y Australia los grupos más vulnerables han sido aquellos que estaban representados por especies más grandes.

Extinciones en el Pleistoceno tardío

África y Asia sirven como parámetros para intentar explicar la desaparición masiva de la megafauna de América y Australia a fines del Pleistoceno. Las primeras dos regiones entraron al Holoceno con una riqueza específica, similar a la que tenían desde el principio de la época geológica. En Australia, en cambio, desaparecieron cuatro especies de anseriformes, de 1.5 a 3 m de altura, grupo al que pertenecen los patos, de la familia *Dromornithidae* y una gallinácea. En Norteamérica se extinguieron hasta cinco especies de teratónidos,¹ un grupo de especies similares al cóndor de California, pero que llegaban a tener una envergadura alar de más de cinco metros, y una cigüeña gigante, *Ciconia maltha*. El número puede parecer bajo y podría deberse a extinciones naturales, pero, si se considera que en Australia se extinguieron 88 géneros de mamíferos, incluyendo el 86% de los géneros de vertebrados grandes, y en Norteamérica 72 géneros, el 33% de mamíferos, la mayoría menor a 44 kg (Martin & Klein 1984; Barnosky *et al.* 2004) en el mismo periodo, el fenómeno requiere de una explicación: ¿por qué en un lapso de menos de 50,000 años el sesgo exterminador se dirigió a la megafauna?

Aunque no hay evidencias claras para sugerir qué causó el cambio repentino en la predisposición a desaparecer, casos más recientes y el análisis de algunos yacimientos

1 Los registros están incompletos y los paleontólogos no se han puesto de acuerdo acerca de la identidad de algunos restos.

indican que el clima y la competencia con el ser humano, así como su depredación, estuvieron involucrados.

En el caso de Australia, la mayor parte de las extinciones ocurrió hace alrededor de 30,000 millones de años. En Norteamérica el episodio sucedió entre 10 y 12,000 años antes del presente. El patrón es similar para Sudamérica. Debido a que las extinciones no fueron contemporáneas en los dos continentes, para ser convincente, la explicación basada en el cambio climático necesitaría evidencia de fluctuaciones cronológicas particulares para cada región.

En América la desaparición de las aves gigantes y de la megafauna, en general coincidió con un aumento en la temperatura promedio después de una época de glaciaciones que permitieron que se unieran Asia y América por el estrecho de Bering. En Australia el desajuste pudo deberse a un incremento en la frecuencia de sequías.

Una teoría controvertida (McNab, 2002) sugiere que los endotermos (aves y mamíferos) grandes tienen una desventaja cuando las temperaturas son altas, debido a su reducida relación entre área superficial y volumen corporal. La disipación del calor es más difícil en este caso. Además, los cambios en la temperatura pudieron haber cambiado la composición florística y, por lo tanto, el hábitat y la disponibilidad de alimento para las presas de los teratórnidos y las plantas preferidas para forrajear por las especies de *Dromornithidae* y *Ciconia*.

Lo que no es fácil de aceptar es que los cambios en el clima tuvieron efectos tan devastadores en dos continentes, pero no en África y Asia. Finalmente, la hipótesis del clima no explica que las especies hayan podido sobrevivir a otras fluctuaciones climatológicas de igual o mayor magnitud, que ocurrieron en el transcurso del mismo periodo.

Aquellos que proponen la matanza masiva o *blitzkrieg*, sugieren que el *Homo sapiens* vivió en Europa² y África mucho tiempo en contacto con las aves y los grandes mamíferos y, por lo tanto, estos vertebrados aprendieron a evadir el desarrollo más o menos paulatino de herramientas cada vez más elaboradas de cacería. Esto explicaría porqué en esos dos continentes la megafauna durante el Pleistoceno fue similar a la del Holoceno. Cuando el ser humano llegó a Australia y a América, ya contaba con tecnología sofisticada y, como la fauna no había desarrollado mecanismos de defensa (Diamond, 1997), fue presa fácil y acabó con ella en pocos años. La cacería fue dirigida a especies de talla grande, debido a que eran más conspicuas.

En este caso se acepta la asincronía de las extinciones, y los datos, aunque no son precisos, indican que el hombre llegó a Australia mucho antes de haber tocado el continente americano.

Algunos modelos matemáticos, así como hallazgos de yacimientos con huesos de presas y artefactos de cacería, sugieren que el ser humano, en teoría, pudo haber tenido la capacidad de eliminar vertebrados grandes (Koch & Barnosky, 2006). Por otro lado, es difícil creer que unos grupos de cazadores hayan podido aniquilar a un número tan diverso

2 Aunque a Europa el hombre moderno llegó hace 45,000 años, hay registros fósiles de homínidos de hace más de 1.5 millones de años.

y extendido de vertebrados, que ocupaba una gran diversidad de hábitats. Probablemente la controversia se deba a que los científicos se aferran a una de las dos hipótesis: clima o cacería. Es más probable que los dos factores hayan actuado simultáneamente, sobre todo en el caso de aquellas especies como las aves de rapiña, representadas por los teratórnidos, que serían enemigas brutales y difíciles de atrapar. Si bien el aumento de la temperatura por sí sólo no explica la extinción, sí pudo haber afectado negativamente las tasas de reproducción y la distribución de la megafauna. El ser humano dio el golpe final, actuando directa (cacería) e indirectamente (competencia, alteración y fragmentación de los hábitats originales, por quema, por ejemplo), a la fauna debilitada por el clima. Los grupos más propensos bien pudieron ser los de tallas mayores, debido a que eran los más conspicuos. Además, muchas de estas especies tenían tasas de reproducción lentas y tamaños poblacionales bajos, lo que haría difícil que se recuperaran después de una perturbación.

Extinciones durante el Holoceno

A partir del holoceno la evidencia demuestra que el ser humano por sí solo, ya provisto de armas eficaces, pudo ser el enemigo directo o indirecto más formidable de lo que se pudiera creer. Además, cuando el hombre coloniza sitios remotos, casi nunca llega solo, y su fauna acompañante muchas veces es letal.

Hay dos ejemplos de extinciones en épocas históricas que ejemplifican el impacto del ser humano sobre otras especies (Caughley & Gunn, 1996).

Además de los lémures gigantes, en Madagascar existían siete especies de pájaros elefante (familia *Aepyornithidae*, perteneciente al orden de los avestruces). Todas éstas desaparecieron con la llegada de los colonizadores de Indonesia. Del periodo de las desapariciones no hay evidencia de fenómenos extraordinarios ni de fluctuaciones climáticas notorias. Estas aves eran inofensivas y aparentemente desaparecieron porque los pobladores usaban sus huevos como alimento y recipientes, y los corsarios se los llevaban como recuerdos de esa isla exótica. La deforestación que acabó con buena parte de su hábitat, también debe haber contribuido a su desaparición.

En Nueva Zelanda, antes de que llegaran los polinesios (hace 900 años), existían 125 especies de aves de agua dulce, 36 de las cuales desaparecieron de la isla antes de la llegada del *Endeavour*, el barco del Capitán Cook, en 1769. Con la llegada de los ingleses desaparecieron ocho especies más que, en total, sumaron 44 agrupadas en 32 géneros y seis familias. La extinción pre-europea incluye a 11 especies de moas terrestres, de entre 4 y 178 kg y a tres especies de matracas o saltaparedes, de menos de 100 g, que habían perdido la capacidad de volar. El episodio completo incluyó, además, patos, rálidos, tres depredadores (falconiformes), un ganso, un cisne, un cuervo y un chotacabras. En Nueva Zelanda existe una gran cantidad de depósitos fósiles del Pleistoceno, pero no hay evidencia de extinciones de esta dimensión en los 70,000 años anteriores a la llegada del ser humano. Los primeros pobladores trajeron consigo varias especies de plantas, perros y, quizá lo más importante, la rata polinesia (*Rattus exulans*), uno de los acompañantes letales.

Tampoco en Madagascar hay evidencias de cambios climatológicos ni de perturbaciones

importantes. La evidencia del impacto del *Homo sapiens* en la avifauna de la isla es contundente: 33 de las aves extintas se han encontrado junto a artefactos de cocina.

Como se dijo antes, el ser humano puede ser la causa directa (debido a incendios, cacería y transformación del hábitat) e indirecta (por la introducción de especies competidoras y depredadoras) de la desaparición de una especie. En el caso de las moas y otras especies grandes, se sabe que su hábitat no fue destruido, ya que quedaban manchones grandes de vegetación original después de su desaparición, pero también se sabe que el hombre se metía a las selvas y bosques para cazar a estas aves.

Por otro lado, es probable que la introducción de las ratas haya sido el factor crucial en la extirpación de las especies pequeñas: matracas o saltaparedes. De hecho, la rata de polinesia y más tarde las dos especies introducidas por los europeos, se adaptaron rápidamente a una gran variedad de hábitats. Se sabe que estos roedores son depredadores eficientes de huevos y pollos de varias especies silvestres. El pájaro Dodo, conocido sobre todo por la historia del fabuloso país que inventó Lewis Carrol, se extinguió de Mauricio, una isla del Océano Índico, debido a la devastación de sus nidos por la fauna introducida y la destrucción del hábitat, más que por la cacería desmedida.

Extinciones en el presente

En base al registro fósil se ha calculado que las especies pueden existir de uno a diez millones de años. Esto es, suponiendo que existieran 10×10^6 especies en el planeta, por razones naturales desaparecerían entre 1 y 10 especies al año. Estas pérdidas, hasta hace poco tiempo, se compensaban con mecanismos de especiación, a tal grado que el Holoceno es el periodo que ha contado con más especies desde la aparición de la vida en la tierra (Primack *et al.*, 1988). Existen 9,600 especies de aves y 4,600 de mamíferos. Por lo tanto, se esperaría que desaparecieran de 0.014 a 0.0014 especies de estos grupos cada año (o 0.14-1.4 especies por razones naturales cada 100 años). Lo alarmante es que entre 1850 y 1950 desaparecieron alrededor de 100 especies de estos dos grupos. Se podría entonces concluir que el 99% (o 99.9%) de las extinciones de aves y mamíferos se deba a causas no naturales. Sin embargo, a diferencia del Holoceno, cuando la cacería y la introducción de especies diezmaron las poblaciones de algunas islas, en la actualidad la cacería y la alteración de los hábitats naturales ocurren en todos los continentes. Solamente en México han desaparecido 24 especies y subespecies en los últimos 200 años, como puede verse en la tabla 1, tomada de Ríos Muñoz (2002).

| Nombre científico | Familia | Último registro | Causa posible de desaparición | Distribución en México | Clasificación |
|--|---|-----------------|--|--|-----------------------------|
| <i>Oceanodroma macrodactyla</i> * | Hydrobatidae (Paiños) | 1912 | Introducción de fauna exótica y destrucción de hábitat | Isla Guadalupe, Baja California | Probablemente extinta |
| <i>Cygnus buccinator</i> | Anatidae (Patos, cisnes, gansos) | 1909 | Cacería | NW de Tamaulipas | Extirpada |
| <i>Gymnogyps californianus</i> | Cathartidae (Cóndores, buitres, zopilotes) | 1937 | Contaminación por DDT y cacería | San Pedro Mártir, Baja California | Extinta en estado silvestre |
| <i>Ibycter americanus</i> | Falconidae (Halcones, caracaras) | ? | ? | Costa de Chiapas y Los Chimalapas, Oaxaca | Extirpada |
| <i>Caracara lutosa</i> * | Falconidae (Halcones, caracaras) | 1900 | Cacería | Isla Guadalupe, Baja California | Extinta |
| <i>Buteogallus meridionalis</i> | Accipitridae (Aguilas, gavilanes, milanos) | 1926 | ? | ? | Extirpada |
| <i>Coturnicops noveboracensis goldmani</i> * | Rallidae (Polluelas, gallinetas) | 1964 | Destrucción de hábitat | Río Lerma, estado de México | Probablemente extinta |
| <i>Grus americana</i> | Gruidae (Grullas) | 1951 | Cacería desmedida y destrucción de hábitat | Norte de Tamaulipas, posiblemente hasta Jalisco y Guanajuato | Extirpada |
| <i>Numenius borealis</i> | Scolopacidae (Playeros) | 1892 | Cacería desmedida | Norte de Chihuahua | Extinta |
| <i>Zenaida graysoni</i> * | Columbidae (Palomas, tórtolas) | 1958 | Cacería e introducción de fauna exótica | Isla Socorro, Revillagigedo, Colima | Extinta en estado silvestre |
| <i>Ectopistes migratorius</i> | Columbidae (Palomas, tórtolas) | 1872 | Cacería | Casualmente en invierno en Jalisco, Michoacán, Veracruz, Hidalgo, Tabasco, Oaxaca, Puebla y D.F. | Extinta |
| <i>Crotophaga sulcirostris pallidula</i> * | Cuculidae (Cuclillos, garrapateros, correcaminos) | 1937 | ? | Región del Cabo, Baja California Sur | Extinta |

| | | | | | |
|--|---|------|---|---|--------------------------|
| <i>Crotophaga major</i> | Cuculidae (Cuclillos, garrapateros, correcaminos) | 1960 | ? | Sur de Tamaulipas | Extirpada |
| <i>Micrathene whitneyi graysoni*</i> | Strigidae (Tocolotes, búhos) | 1932 | Introducción de fauna exótica | Isla Socorro, Revillagigedo, Colima | Probablemente extinta |
| <i>Colaptes auratus rufipileus*</i> | Picidae (Carpinteros) | 1906 | Destrucción de hábitat e introducción de fauna exótica | Isla Guadalupe, Baja California | Extinta |
| <i>Campephilus imperialis*</i> | Picidae (Carpinteros) | 1956 | Destrucción de hábitat | Sierra Madre Occidental | Extinta |
| <i>Xiphocolaptes promeropirhynchus omiltemensis*</i> | Dendrocolaptidae (Trepatroncos) | 1983 | Destrucción de hábitat | Sierra Madre del Sur | Probablemente extinta |
| <i>Salpinctes obsoletus exsui*</i> | Troglodytidae (Matracas, chivirines, saltaparedes) | 1952 | Erupción del volcán Bárcenas | Isla San Benedicto, Revillagigedo, Colima | Extinta |
| <i>Thryomanes bewicki brevicauda*</i> | (Matracas, chivirines, saltaparedes) | 1897 | Introducción de fauna exótica y destrucción de hábitat | Isla Guadalupe, Baja California | Extinta |
| <i>Pipilo erythrophthalmus consobrinus*</i> | Emberizinae (Rascadores, toquíes, semilleros, gorriones) | 1896 | Introducción de fauna exótica | Isla Guadalupe, Baja California | Extinta |
| <i>Quiscalus palustris*</i> | Icteridae (Tordos, zanates, bolseros o calandrias, caciques, oropéndolas) | 1910 | Destrucción de hábitat | Río Lerma, estado de México | Extinta |
| <i>Carpodacus mcgregori*</i> | Fringillidae (Pinzones, jilgueros, picogruesos) | 1963 | ? | Islas Cedros y San Benito, Baja California Sur | Extinta |
| <i>Sporophila schistacea</i> | Emberizinae (Rascadores, toquíes, semilleros, gorriones) | 1957 | ? | Istmo de Tehuantepec, Oaxaca | Extirpada |

*Endémica

Tabla 1. Especies y subspecies de aves extintas o extirpadas de México en los últimos 200 años (tomada de Ríos Muñoz (2002)).

Las causas de extinción más comunes en nuestro país son las mismas que para Nueva Zelandia y Madagascar: introducción de especies exóticas, destrucción de hábitats y cacería (ver figura 1), pero la introducción de fauna exótica ha estado involucrada en los casos de las especies insulares (con excepción de *Salpintes obsoletus exsui* por la erupción del volcán Bárcenas en la Isla San Benedicto y la eliminación de *Caracara lutosa* por cacería en la Isla Guadalupe).

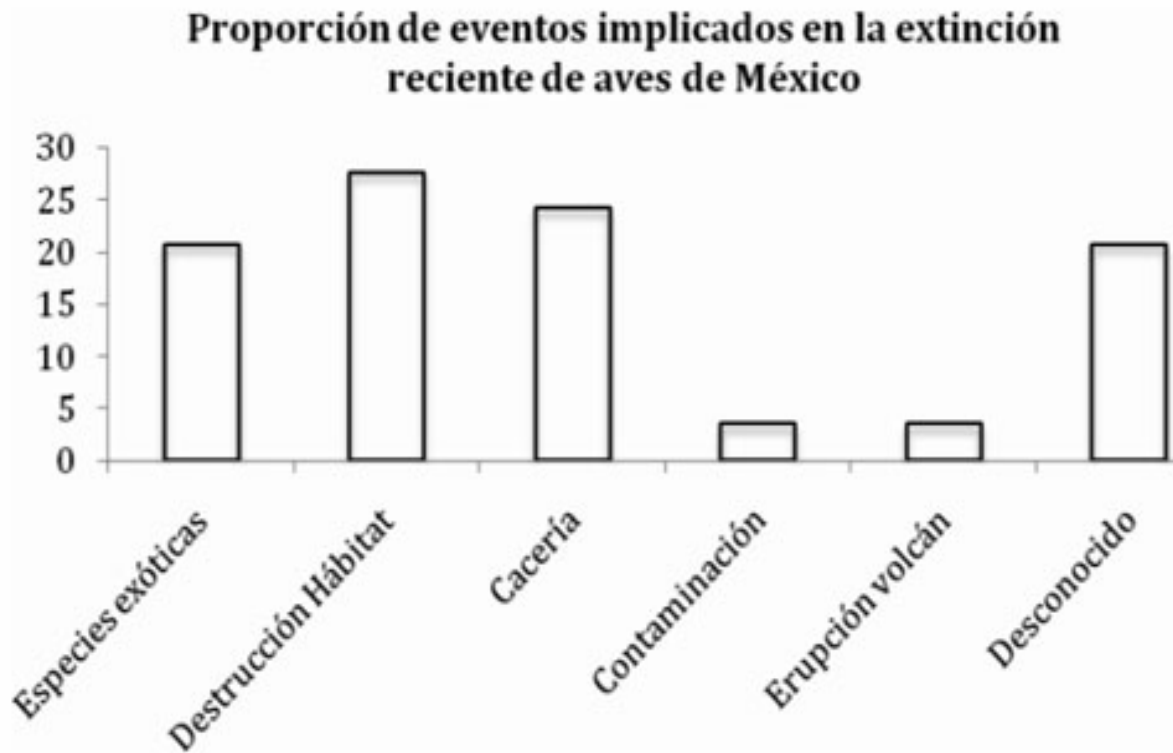


Figura 1. Proporción de eventos implicados en la extinción de aves en los últimos 200 años en México.

La cacería ha estado implicada en la extinción de seis especies del territorio nacional, cuatro continentales y dos insulares (ver tabla 1), incluyendo a la paloma pasajera (*Ectopistes migratorius*) que, aunque era visitante casual, fue probablemente el ave más numerosa en la tierra.

No se conocen casos de extinción de aves por depredadores naturales. En teoría, una de las razones se debe a la complejidad ambiental y el tamaño de los ecosistemas naturales. Gause fue el primero en demostrar este hecho con sus estudios con dos protozoarios: *Paramecium* (presa) y *Didinium* (depredador). Cuando los dos organismos se encontraban en tubos de ensayo con agua, el depredador invariablemente acababa con su presa, pero al añadir sedimento o fibras microscópicas, *Didinium* no podía encontrar y aniquilar a

todas sus presas.

Otra teoría basada en el forrajeo óptimo predice que cuando las presas escasean, los depredadores seleccionan entonces a otra más fácil de encontrar. Esto es, los depredadores desarrollan una imagen de búsqueda cuando un objeto importante se vuelve suficientemente abundante o común como para merecer su atención, pero cuando el costo energético de la búsqueda es mayor al beneficio que obtendrían al encontrarlo, la imagen se borra para reemplazarse por otra. En el transcurso, la presa “olvidada” tiene tiempo de recuperar sus densidades.

Finalmente, existe una “carrera armamentista” (Vermeij, 1987) en la que la presa desarrolla nuevas estrategias de escape ante la presión selectiva que representan sus depredadores. Éstos a su vez responden desarrollando nuevas estrategias para destruirlas. Estas formas de protección están bien documentadas e incluyen al mimetismo y pautas conductuales en las aves.

Según las hipótesis propuestas, las aves serían más vulnerables en hábitats homogéneos y en aquellos casos en los que han estado apartadas de sus depredadores por lapsos de tiempo prolongados. En este sentido, las aves insulares han sido particularmente vulnerables. Esto se debe a que los enemigos naturales presentes en el continente, en muchas ocasiones no existen en las islas. Debido a que las estructuras de defensa representan un costo evolutivo, cuando se elimina la presión para que se manifiesten, se genera una fuerte presión selectiva para eliminarlas. Alternativamente, los individuos alertas en espera de sus enemigos estarían en desventaja con respecto a aquellos dedicados más tiempo a actividades esenciales, como buscar alimento o mejores sitios para aparearse y anidar. Con el tiempo, la selección natural eliminaría las características que les sirven para protegerse de sus enemigos. Al introducir depredadores exóticos (perros, gatos y ratas), las aves incautas se convierten en presa fácil, principalmente en las islas desérticas, sin vegetación que las ayude a ocultarse, como las de Baja California.

El ser humano, como depredador, es la excepción de la protección que ofrecen la complejidad ambiental, el forrajeo óptimo y las estrategias de escape de las presas. Como sugiere el caso de Madagascar, la heterogeneidad ambiental no necesariamente le es tan importante, siempre y cuando las presas sean relativamente conspicuas. Los humanos tienen una organización social muy sofisticada que les permite cazar en grupos, y han desarrollado herramientas que rompen con la famosa regla del forrajeo óptimo: pueden darse el lujo de cazar animales que normalmente representarían un costo energético demasiado alto (compárese la energía incluida en un par de cartuchos de una escopeta calibre 12, con la de una paloma de alas blancas, que es mucho menor).

Actualmente, sin embargo, la principal causa de extinción en el país y en todos los continentes es la destrucción del hábitat.

Con base en análisis geoclimáticos, se puede inferir que en la prehistoria los bosques tropicales cubrían un área de aproximadamente 16×10^6 km², mientras que a fines de los setenta quedaban 10×10^6 km². Actualmente, la tasa de deforestación es de 0.7-1.0% anual, lo que equivale al tamaño de Costa Rica. En otras palabras, en 30,000 años ha desaparecido la tercera parte de estos bosques, y en 100 años más podría desaparecer

el resto.

La fragmentación causa que las poblaciones queden atrapadas en islas virtuales de vegetación nativa, rodeadas de potreros o cultivos que son hábitats inhóspitos para muchas especies adaptadas a los bosques o selvas originales. Debido a la velocidad de este proceso, se espera que en las próximas décadas ocurran varias extinciones en tierra firme (Iñigo-Elías y Enkerlin Hoeflich, 2002). Además, el cambio climático ha causado variaciones en la distribución y cambios en el comportamiento de varias especies (Wiens *et al.*, 2009). Esto podría tener consecuencias negativas, debido a que los cambios en la vegetación no son igual de rápidos y las aves podrían tener dificultades para encontrar sitios de anidación y alimento apropiados durante épocas críticas de su ciclo de vida.

Las consecuencias del desajuste entre las aves frugívoras y la dispersión de semillas, así como entre las nectarívoras y la polinización, podrían ocasionar un efecto de cascada capaz de modificar negativamente el funcionamiento y la estructura de las comunidades.

Grupos vulnerables

Las especies de tamaño grande con rangos de distribución limitados y tasas de reproducción bajas, son más vulnerables debido a su susceptibilidad a cambios en la estructura y la composición de su hábitat.

Además de las endémicas, otro grupo vulnerable es el de las especies que viven en islas o las que quedan atrapadas en fragmentos de hábitat, representadas por poblaciones pequeñas y sujetas a la deriva génica (fuerzas aleatorias evolutivas). Un estudio reciente demuestra que el repertorio de los cantos, por ejemplo, puede disminuir si la especie vive en fragmentos pequeños. Debido a que el canto es un indicador de la adecuación de los machos, la selección de los más aptos se vuelve más difícil y con el tiempo las poblaciones se vuelven más susceptibles a extinguirse (Laiolo *et al.*, 2008).

Las especies sedentarias especialistas también están en riesgo. Muchas de ellas son incapaces de cruzar la matriz de la vegetación que separa los fragmentos que mantienen la vegetación original (Stouffer & Bierregaard, 1995, y Laurance, 2008). Las hormigueras o batarás de la familia *Thamnophilidae* y otras especies que se alimentan de hormigas en las selvas, por ejemplo, deben revisar periódicamente varios hormigueros para tener alimento disponible cuando algunos de éstos se encuentran en periodos inactivos. La tala de porciones de las selvas hace que varios de los hormigueros se vuelvan inaccesibles para estas aves.

Otro grupo de especies en peligro es el que vive en parvadas mixtas. Muchas veces utilizan a una "especie núcleo" debido a que su vocalización las conduce a las fuentes de alimento. Para que el grupo permanezca vinculado, los fragmentos deben ser suficientemente grandes. Algunas especies solitarias de hormigueras de la familia *Formicariidae* y trepatroncos de la familia *Furnariidae*, no pueden vivir en fragmentos pequeños, debido a que el alimento disponible en estos sitios no es suficiente para cubrir sus requerimientos energéticos (Stouffer & Bierregaard, 1995).

¿Cuál sería el panorama al que nos enfrentaríamos si algunas especies

desaparecieran?

Hay gremios de aves insectívoras, nectarívoras, frugívoras, granívoras y depredadoras. El control de muchos insectos fitófagos, la polinización y la dispersión de semillas, depende en gran medida de la presencia de estas aves. Debido a que varias especies tienen la misma función (de ahí el término “gremio”), si una especie desaparece, lo más probable es que la dinámica del ecosistema siga siendo igual. Sin embargo, la desaparición de las llamadas especies clave puede alterar negativamente la estructura y la diversidad de toda una comunidad. Las especies clave son aquellas que tienen un efecto desproporcionado en la estructura, biodiversidad o funcionamiento de las comunidades. Aunque por lo general la importancia de estas especies es poco conocida (tristemente su impacto muchas veces sólo se aprecia cuando desaparecen), existen algunos ejemplos en aves. Los carpinteros, en general, cavan huecos en los troncos que son utilizados por una gran diversidad de especies. *Sphyrapicus nuchali*, por ejemplo, se alimenta en buena parte de la savia de sauces y juega un papel doble en las Rocallosas de Colorado (Gretchen, 1993). Además de proveer sitios de anidamiento, la savia que cosecha es robada por más de 40 especies, incluyendo ardillas, avispas, colibríes, chipes y mariposas. *Sphyrapicus* provee de una fuente de calorías a todas esas especies durante su reproducción y ayuda al almacenamiento de grasa durante su hibernación o migración durante el invierno.

Aunque el término es ambiguo en este caso, se ha llamado especie clave a varias especies de aves frugívoras. Algunos mosqueros (Tyrannidae), por ejemplo, están asociados a las burseras en nuestro país y contribuyen a la recuperación de la vegetación, al llevar semillas de los frutos que consumen en sitios conservados a lugares perturbados en las selvas caducifolias del Pacífico. Debido que las aves son las principales dispersoras de éstas y muchas otras especies de árboles, el cambio en su distribución tendría consecuencias irremediables para la persistencia de esas comunidades.

Conclusiones

A partir del holoceno, el ser humano ha estado involucrado en la extinción de la mayoría de las especies. El aumento de la población, la destrucción y la fragmentación de los hábitats, la urbanización y la homogeneización del paisaje, hacen que las especies cosmopolitas sean más comunes, mientras que las especialistas, cada vez más raras.

Más de 100 especies están en peligro de desaparecer en los próximos 100 años y 182 se encuentran en estado crítico -35 en México-, lo que significa que podrían extinguirse en los próximos diez años. Las estadísticas indican que la principal causa de riesgo es la deforestación y la fragmentación de los hábitats (902 especies), aunque la cacería (233), el comercio (111) y la introducción de fauna silvestre también representan un peligro (<http://www.birdlife.org/>).

En nuestro país hay tres organizaciones que están realizando valiosas acciones en favor de la conservación. La Sociedad Mexicana de Ornitología (SMO) busca impulsar el desarrollo de la investigación ornitológica con una orientación nacionalista. La Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A. C. (CIPAMEX) agrupa a la mayoría de los ornitólogos, estudiantes y conservacionistas interesados en las aves de

México. NABCI -o la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte- tiene como propósito "proteger, restablecer y mejorar las poblaciones y los hábitats de las aves de América del Norte, a través de iniciativas coordinadas en los ámbitos internacional, nacional, regional y local, con base en el conocimiento científico y el manejo eficaz".

Uno de los principales resultados que surgieron por iniciativa de Birdlife International fue la creación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) o IBAs (Important Bird Areas), que ahora coordinan PRONATURA y NABCI.

Más recientemente, Compañeros en Vuelo (PIF por sus siglas en inglés) publicó una evaluación del estatus en el que se encuentran las aves terrestres de Canadá, México y los Estados Unidos. Este importante documento incluye acciones y recomendaciones para mantener la diversidad a escala subcontinental (Berlanga *et al.*, 2010).

Bibliografía

- Barnosky, A.D., P.L. Koch, R.S. Feranec, S.L. Wing & A.B. Shabel. 2004. Assessing the causes of late extinctions on the continents. *Science*. 306: 70-74.
- Berlanga, H., J.A. Kennedy, T.D. Rich, M.C. Arizmendi, C.J. Beardmore, P.J. Blancher, G.S. Butcher, A.R. Couturier, A.A. Dayer, D.W. Demarest, W. E. Easton, M. Gustafson, E. Iñigo-Elias, E.A. Krebs, A.O. Panjabi, V. Rodriguez Contreras, K.V. Rosenberg, J.M. Ruth, E. Santana Castellón, R. Ma Vidal, y T. Will. 2010. Conservando a nuestras aves compartidas: La vision trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres. Cornell Lab of Ornithology: Ithaca, NY.
- Iñigo-Elías, E.E. & E.C. Enkerlin-Hoeflich. Amenazas, estrategias e instrumentos para la conservación de las aves. In: Gómez de Silva, H. & A. Olivares de Ita (eds). 2002. Conservación de Aves: Experiencias en México. CIPAMEX, México. Pp. 86-119.
- Caughley, G. & A. Gunn. 1996. Conservation in Theory and Practice. Blackwell Science, Cambridge, Mass.
- Frankel, O.H. & M.E. Soulé. 1981. Conservation and Evolution. Cambridge University Press, Cambridge.
- Diamond, J. 1997. Guns, Germs, and Steel. W.W. Norton, New York.
- Gretchen C.D., P.R. Ehrlich & N.M. Haddad. 1993. Double keystone bird in a keystone species complex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 90: 592-594
- Howell, N.G. & S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford.

<http://www.birdlife.org/>

Iñigo-Elías y Enkerlin Hoeflich 2002

Laiolo P, Vögeli M, Serrano D, Tella JL (2008) Song Diversity Predicts the Viability of Fragmented Bird Populations. *PLoS ONE*. 3(3): e1822. doi:10.1371/journal.pone.0001822

- Laurance, W.F. 2008. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. *Biological Conservation*. 141: 1731–1744.
- Koch, P.L. & A.D. Barnosky. 2006. Late Quaternary extinctions: State of the debate. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 37: 215-250.
- Martin, P.S. & R.G. Klein (eds.) 1984. University of Arizona Press, Tucson.
- McNab, B.K. 2002. *The Physiological Ecology of Vertebrates*. Cornell University Press, Ithaca.
- Ríos-Muñoz, C.A. La diversidad perdida: las aves desaparecidas de México. In: Gómez de Silva, H. & A. Olivares de Ita (eds). 2002. *Conservación de Aves: Experiencias en México*. CIPAMEX, México. Pp. 69-72.
- Vermeij, G.J. (1987). *Evolution and escalation: An ecological history of life*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Stouffer, P.C. y R.O. Bierregaard. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology*. 76: 2429-2445.
- Wiens, J.A., D. Stralberg, D. Jongsomjit, C.A. Howell & A. Snyder. 2009. Niches, models, and climate change: Assessing the assumptions and uncertainties. *PNAS*. 106: 19729–19736.