

Cuándo inician el comportamiento de rotura de huesos los quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*



Quebrantahuesos.
©Erni/Shutterstock

Juan Antonio Gil^{1,*}, Gonzalo Chéliz¹ y José Carlos González¹

¹ Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ), Plaza San Pedro Nolasco 1, 4º F, 50.001 Zaragoza, España.

* Autor para correspondencia: jagil@quebrantahuesos.org

RESUMEN

Los quebrantahuesos *Gypaetus barbatus* pueden llegar a ingerir huesos de un tamaño de 250 mm de largo y 35 mm de ancho. Para la ingestión de huesos mayores utilizan los llamados rompederos, superficies rocosas que son utilizadas para la rotura y preparación de los restos óseos. La Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ) y el Gobierno de Aragón han marcado entre 1995 y 2016 un total de 22 pollos de quebrantahuesos en cautividad y 72 de la población silvestre. Entre 2009 y 2016 se observó la evolución comportamental de un total 11 pollos de quebrantahuesos criados en cautividad (tres machos y ocho hembras), dos de ellos en Pirineos y nueve en la Cordillera Cantábrica, así

como dos pollos salvajes nacidos en nidos de los Pirineos. Se observa que tras su primer vuelo la media de inicio de rotura de huesos fue de 116 días. En el caso de los pollos criados en cautividad, no criados con adultos y que no han tenido los estímulos que desencadenan el comportamiento de romper huesos, confirman que este comportamiento es congénito, tal y como ya se expuso en anteriores estudios.

Palabras clave

Restos óseos, rompederos

INTRODUCCIÓN

El quebrantahuesos es un buitre carroñero especializado en el consumo de restos óseos. Su gran comisura bucal y la gran cantidad de células secretoras de ácido le facilitan la digestión de los huesos (Houston y Copsey, 1994). La dieta de la especie en España en el Pleistoceno (14.000 a.C.-10.000 a.C.) estaba compuesta principalmente por restos óseos de cadáveres de *Rupicapra pyrenaica*, *Capra pyrenaica*, *Cervus elaphus* y *Capreolus capreolus* (Margalida y Martín-Arroyo, 2013). En la actualidad, en los Pirineos consume principalmente huesos de ungulados domésticos y silvestres de tamaño medio (*Ovis/Capra* y *Rupicapra pyrenaica*) y carne de cadáveres de otros vertebrados (aves y reptiles) (Margalida *et al.*, 2009). A pesar de que la dieta es fundamentalmente ósea, existen diferencias entre la alimentación de los adultos y la seleccionada por estos durante la etapa de crianza para alimentar al pollo en la que las presas cárnica a través de pequeños cadáveres tiene gran importancia (Margalida y Bertran, 2001). Los quebrantahuesos pueden llegar a ingerir huesos de un tamaño de 250 mm de largo y 35 mm de ancho (Brown, 1988). Para la ingestión

de huesos mayores utilizan los llamados rompederos, superficies rocosas que son utilizadas para la rotura y preparación de los restos óseos (Boudoint, 1976). Los rompederos suelen estar ubicados en áreas expuestas al viento y con pendiente (altitudes entre 860-2.300 m, Hiraldo *et al.*, 1979), lo que facilita que el ejemplar pueda remontar fácilmente, minimizando el desgaste energético y, por otro lado incrementar las posibilidades de fragmentación de los huesos, que los dejan caer deliberada y repetidamente (en ocasiones >40 veces) en estas zonas desde alturas de 20-150 m. (Heredia, 1991; Hiraldo *et al.*, 1979) (Figura 1 y 2). Los rompederos son

Rompedero de Pirineos.
© J. A. Gil / FCQ



utilizados durante todo el año, pero es durante la época de cría cuando se acentúa su importancia (Margalida y Bertran, 2001), dado que estas ubicaciones se usan con más regularidad para preparar el alimento para el pollo.

MÉTODOS

Las áreas de trabajo se sitúan en los Pirineos: ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón (Decreto 45/2003) y en la Cordillera Cantábrica: Parque Nacional de los Picos de Europa (Asturias, Cantabria y Castilla

Los rompederos son utilizados durante todo el año, pero es durante la época de cría cuando se acentúa su importancia

León) (Figura 3). Fruto de la aplicación de medidas de manejo para evitar eventos reiterados de fracaso reproductor, entre 1995 y 2016 se han rescatado, incubado, criado en cautividad y reincorporado con éxito al medio natural 22 quebrantahuesos, siendo marcados antes de su liberación (Figura 4). Estos ejem-

plares permanecen dos meses en la zona de cría campestre (“hacking”) del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (PNOMP) y un mes en la del Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE). El “hacking” del PNOMP está situado junto a un Punto de Alimentación Suplementaria (PAS) visitado diariamente por más de 30 quebrantahuesos (Sese *et al.*, 2005) para conseguir así una mejor aclimatación comportamental de los pollos. Durante este contacto visual con conspecíficos, no se han observado ejemplares rompiendo huesos en el PAS, en 427 días de observación (2009-2016, en 2013 no se realizó “hacking”). También y desde 1992 la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ) en colaboración con el Gobierno de Aragón ha marcado en nido 72 pollos de quebrantahuesos (Gil *et al.*, 2017). Tanto en el caso de los pollos marcados en cautividad, como de los pollos marcados de la población silvestre, se realiza un seguimiento posterior a su primer vuelo. En el caso de los pollos criados en cautividad fue un seguimiento diario durante cinco meses tras su liberación (julio-noviembre), lo que suma un

Tabla 1
Observaciones de rotura de huesos tras la liberación de las zonas de cría campestre o vuelo desde nidos naturales.

Ejemplar	Sexo	Estado ej.	Nacimiento	Fecha de vuelo	Rotura de huesos tras vuelo o liberación
Asterix	Macho	Vivo	Cautividad	23-6-2009	29-7-2009 (33 días desde vuelo)
Deva	Hembra	Vivo	Cautividad	9-7-2010	17-11-2010 (132 días desde vuelo)
Leoncía	Hembra	Muerto	Cautividad	9-7-2010	9-1-2011 (184 días desde vuelo)
María	Hembra	Muerto	Cautividad	20-7-2011	27-12-2011 (160 días desde vuelo)
Atilano	Macho	Vivo	Cautividad	2-8-2012	30-11-2012 (120 días desde vuelo)
Marta	Hembra	Vivo	Nido natural	28-6-2013	15-10-2013 (78 días desde vuelo)
Belisa	Hembra	Vivo	Nido natural	23-6-2014/3-7-2014	18-11-2014 (128/138 días desde vuelo)
Biciele	Macho	Vivo	Cautividad	21-7-2014	10-10-2014 (81 días desde vuelo)
Quebrantina	Hembra	Vivo	Cautividad	31-7-2015	22-10-2015 (83 días desde vuelo)
Esperanza	Hembra	Vivo	Cautividad	17-8-2015	15-11-2015 (90 días desde vuelo)
Cares	Macho	Vivo	Cautividad	29-6-2016	10-9-2016 (72 días desde vuelo)
Julia	Hembra	Vivo	Cautividad	21-7-2016	12-12-2016 (143 días desde vuelo)
Jana	Hembra	Vivo	Cautividad	8-7-2016	2-2-2017 (209 días desde vuelo)



Área de estudio.

total de 976 días de seguimiento (2009-2016). En el caso de los pollos marcados de la población silvestre se realizaron observaciones cinco meses tras volar del nido cada 15 días.

RESULTADOS

Durante el periodo 2009-2016 se observó la evolución comportamental de un total 11 pollos de quebrantahuesos criados en cautividad (tres machos y ocho hembras), dos de ellos en Pirineos y nueve en la Cordillera Cantábrica, así como dos pollos nacidos en nidos de los Pirineos (Tabla 1). El quebrantahuesos que comenzó a romper huesos más tempranamente fue “Asterix” y el que más tarde fue “Jana” (Tabla 1). La media del inicio de la rotura de huesos comienza a los 116 días ± 45 desde

que saltan del nido (rango 33-209; n = 13). Las hembras iniciaron la rotura de huesos significativamente más tarde que los machos (hembras: 135 ± 45 días, rango = 78-209, N = 9; machos: 77 ± 36 días, rango = 33-120, N = 4; Mann-Whitney test Z = -2.160, p = 0,03). Sin embargo no se encontraron diferencias significativas con respecto al tipo de cría (salvajes: 105 ± 38 días, rango = 78-132, N = 2; cautividad: 119 ± 53 días, rango = 33-209, N = 11; z = 0,493, p = 0,641).

DISCUSIÓN

Los comportamientos innatos son aquellos que no han sido expuestos a estímulos externos y los ejemplares no han tenido la oportunidad de aprender el



Rompedero de Picos de Europa.
© J. González / FCQ

comportamiento por experiencia (Lorenz, 1950). Por lo tanto un comportamiento innato está fijado genéticamente en un organismo, no es aprendido. En el caso del quebrantahuesos, los pollos criados en cautividad, no criados con adultos y que no han tenido los estímulos que desencadenan el comportamiento de romper huesos, podrían confirmar que este comportamiento es congénito, tal y como ya expuso Boguel y Mack (1989). También, según Terrasse (2004), los jóvenes cria-

dos en cautividad y liberados en el proyecto de reintroducción de los Alpes aprenden a romper huesos solos en unas pocas semanas sin aparente imitación parental. Tirar y romper huesos es una pauta de comportamiento compleja, que requiere perfeccionamiento (i.e., tamaño del hueso, altura óptima, etc.), maduración y aprendizaje (Eibl-Eibesfeldt, 1974).

El quebrantahuesos que comenzó a romper huesos más tempranamente fue "Asterix" y el que más tarde fue "Jana" y las hembras iniciaron la rotura de huesos significativamente más tarde que los machos

Se han observado casos de arrojo de palos o huesos pequeños que podían haber sido tragados enteros en un posible comportamiento lúdico y de aprendizaje (Geroudet, 1965). La media del inicio de la rotura de huesos es mayor a la obtenida por Sunyer (1991) quien estimó a partir de los 46-60 días del vuelo del pollo del nido (N = 7). En relación con la diferencia observada entre sexos sobre el inicio de la rotura de huesos, se desconoce qué factores pueden determinar que los machos comiencen antes a romper que las hembras. Si bien es conocido que en muchas especies hay diferencias sexuales en comportamientos innatos (ej. dispersión natal –Greenwood, 1980–; migración –Maggini y Bailein, 2012–) dado el bajo tamaño muestral de nuestro estudio, las interpretaciones deben tomarse con cautela. Futuros estudios servirán para determinar si las diferencias sexuales en el inicio de la rotura de huesos tiene alguna explicación biológica.



© Javier Gil Vaquero / F.C.

Quebrantahuesos "Biciele" marcado y liberado en Picos de Europa en 2014.
© J. A. Gil / FCQ

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas y entidades que han colaborado en el desarrollo de estos trabajos y especialmente a Pascual López-López.

BIBLIOGRAFÍA

Boguel, R. y Mack, U. 1989. Oko-ethologische untersuchungem in rahmen der pilotstudie zur wiederansidlung des bartgeiers (*Gypaetus barbatus*) in den Alpen. En: *Untersuchungen zur ethologie und Raumnutzung von Gänse ind Bartgeier National Park Berchtesgaden. Forsxchungsbericht*, 18: 119-140.

Boudoint, Y. 1976. Techniques de vol el cassage d'os chez le gypaète barbu *Gypaetus barbatus*. *Alauda*, 44: 1-21.

Brown, C. J. 1988. *A study of the bearded vulture Gypaetus barbatus in southern Africa Natal, Pietermaritzburg*. PhD thesis, Pietermaritzburg, University of Natal.

Eibl-Eibesfeldt, I. 1974. *Etología*. Ediciones Omega. Madrid.

Geroudet, P. 1965. *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux & Niestle. Neuchatel (Suisse).

Gil, J. A.; Blanco, J. M.; Hofle, U. y Alcantara, M. 2017. Estado sanitario de pollos de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en el Pirineo central (Aragón-España). En: Bueno, A.; Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). *Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII*. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Greenwood, P. J. 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and

- mammals. *Animal Behaviour*, 28: 1140-1162.
- Heredia, R. 1991. Alimentación y recursos alimenticios. En: Heredia, R. y Heredia, B. (Eds.). *El quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos: características ecológicas y biología de la conservación*: 79-89. ICONA. Madrid.
- Hiraldo, F.; Delibes M. y Calderón, J. 1979. *El quebrantahuesos Gypaetus barbatus (L.). Sistemática, Taxonomía, Biología, Distribución y Protección*. Monografías, 22. Instituto para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- Houston, D. C. y Copsey, J. A. 1994. Bone digestion and intestinal morphology of the Bearded Vulture. *Journal of Raptor Research*, 28: 73-78.
- Lorenz, K. 1950. The Comparative Method in Studying Innate Behaviour Patterns. Danielli, J. F. y Brown, R. (Eds.). Physiological mechanisms in animal behaviour: 221-268. *Symposia of the Society of Experimental Biology in Great Britain*, No. 4. Cambridge University Press. Cambridge.
- Maggini, I. y Bairlein, F. 2012. Innate sex differences in the timing of spring migration in a songbird. *PLoS One*, 7: e31271.
- Margalida, A. y Bertran, J. 2001. Function and temporal variation in use of ossuaries by bearded vultures (*Gypaetus barbatus*) during the nestling period. *Auk*, 118: 785-789.
- Margalida, A.; Bertran, J. y Heredia, R. 2009. Diet and food preferences of the endangered bearded vulture *Gypaetus barbatus*: a basis for their conservation. *Ibis*, 151: 235-243.
- Margalida, A. y Martín-Arroyo, A. B. 2013. Dietary habits in the endangered Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* from Upper-Pleistocene to modern times in Spain: a paleobiological conservation perspective. *Bird Conservation International*, 23: 469-476.
- Sese J. A.; Antor, R.; Alcantara, M.; Ascaso, J. C. y Gil J. A. 2005. La alimentación suplementaria en el quebrantahuesos: estudio de un comedero del Pirineo occidental aragonés. En: Margalida, A. y Heredia, R. (Eds.). *Biología de la Conservación del Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en España*: 279-304. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.
- Sunyer, C. 1991. El periodo de emancipación en el quebrantahuesos: consideraciones sobre su conservación. En: Heredia, R. y Heredia, B. (Eds.) (1991). *El quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*: 47-65. Colección Técnica. Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- Terrasse, J. F. 2004. *El Quebrantahuesos*. Ediciones Omega. Barcelona. ■