

SOBRE LA PROTECCION DEL AGUILA
IMPERIAL (*AQUILA HELIACA ADALBERTI*)
AMINORANDO ARTIFICIALMENTE LA
MORTANDAD JUVENIL

por

B.-U. MEYBURG y J. GARZON HEYDT

(PUBLICADO EN «ARDEOLA», VOL. XIX 1973)

M A D R I D

1 9 7 3

SOBRE LA PROTECCION DEL AGUILA IMPERIAL (*AQUILA HELIACA ADALBERTI*) AMINORANDO ARTIFICIALMENTE LA MORTANDAD JUVENIL

B. U. MEYBURG y J. GARZON HEYDT

Durante los meses de abril, mayo y junio de 1971 realizó uno de nosotros (Meyburg, en preparación) continuadas observaciones sobre un nido de Aguila Imperial localizado en una sierra extremeña. El 22 de abril comprobó desde un árbol próximo que el nido estaba ocupado por 3 pollos, que el 24 de abril pesaban 820, 780 y 340 gr., respectivamente (fig. 3). Por lo tanto, los dos aguiluchos mayores tendrían unos 20 días de edad aproximadamente, y el pequeño unos 16 días. Según la bibliografía, sólo en una ocasión se había conocido un nido con 3 pollos de la subespecie española (GONZÁLEZ DÍAZ 1960), pero de la raza oriental (*A. h. heliaca*) se sabe que no es demasiado raro que lleguen a volar 3 jóvenes (ŠPAČEK & KOVÁR 1965, Mošansky & Sládek en GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971). Debido a ello, Meyburg pensó que era posible que este tercer pollo sobreviviera, pues aunque era considerablemente más pequeño se encontraba fuerte y vivaracho, y por tanto lo dejó en el nido. Lamentablemente, cuando el 26 de abril, tan sólo dos días más tarde, se efectuó un nuevo control, el pollo pequeño ya había desaparecido.

Sobre los motivos de la reducida tasa reproductiva en aves y de la mortandad de pollos de rapaces por causas endógenas, ya se ha escrito mucho (p. ej. WENDLAND 1958, INGRAM 1959, AMADON 1964, SKUTCH 1967, LÖHRL 1968, RICKLEFS 1969, MEYBURG 1970, etc.), sin que la incógnita pudiera ser despejada definitivamente. Por ello no insistiremos sobre el tema, pero sí quisiéramos mencionar que uno de nosotros (Meyburg, en preparación) pudo observar desde un escondite en junio de 1971 cómo un pollo de Aguila Pomerana (*Aquila pomarina*) muerto de hambre en el nido, era utilizado por la madre para cebar al pollo superviviente, y en par-

te ingerido por ella misma. Esta es posiblemente la primera observación directa sobre la desaparición de pollos de águilas en el nido, y demuestra que un pollo muerto no es reconocido por los adultos como parte de la cría, y por tanto es considerado como una presa más y utilizado como tal.

Interrogado el guarda de la finca donde se encontraba nidificando la pareja de Aguila Imperial, pudimos constatar que todas las temporadas anteriores en que el nido había sido controlado la puesta había consistido en 3 huevos, pero que sin embargo siempre habían volado únicamente 2 jóvenes. Debido a ello nos propusimos conjuntamente evitar en el futuro la muerte del tercer aguilucho, considerando que de esta forma podríamos influir favorablemente sobre la crítica situación de la muy reducida población ibérica de Águilas Imperiales. Para ello contábamos con la notable experiencia previa que uno de nosotros (Meyburg) había acumulado en años anteriores intentando aumentar artificialmente la tasa reproductiva de otras aves de presa, principalmente Aguila Pomerana.

En el Aguila Pomerana nacen 2 pollos en el 75 por 100 de las puestas incubadas normalmente, pero sin embargo en ningún caso comprobado llegaron a volar los dos aguiluchos (MEYBURG 1970). A pesar de esto, en 1968 se consiguió por primera vez que llegasen a volar los dos pollos de dos distintos nidos (MEYBURG 1971), para lo que fueron retirados recién nacidos del nido y colocados en nidos de Milano Negro (*Milvus migrans*), cuyas crías fueron a su vez depositadas en otros nidos de la misma especie, donde volaron posteriormente. Los pollos de Aguila Pomerana fueron criados por los Milanos, desarrollándose uno de ellos incluso más rápidamente de lo que es habitual y volando del nido antes de lo previsto, no pudiendo ya ser capturado. El otro fue puesto de nuevo en el nido del Aguila poco antes de hacerse voladero,

Fig. 1.—Puesta de 3 huevos en el nido núm. 7 el día 17.4.72—Eyríe nr. 7 with a clutch of three eggs on 17.4.72.

(Foto: B.-U. Meyburg.)

Fig. 2.—Los dos primeros pollos de puestas con 3 huevos nacieron simultáneamente. Nido núm. 7 el día 24.4.72.—The first two chicks in a brood of three hatch simultaneously, the last appr. 4 days later. Eyríe nr. 7 on 24.4.72.

(Foto: B.-U. Meyburg.)



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

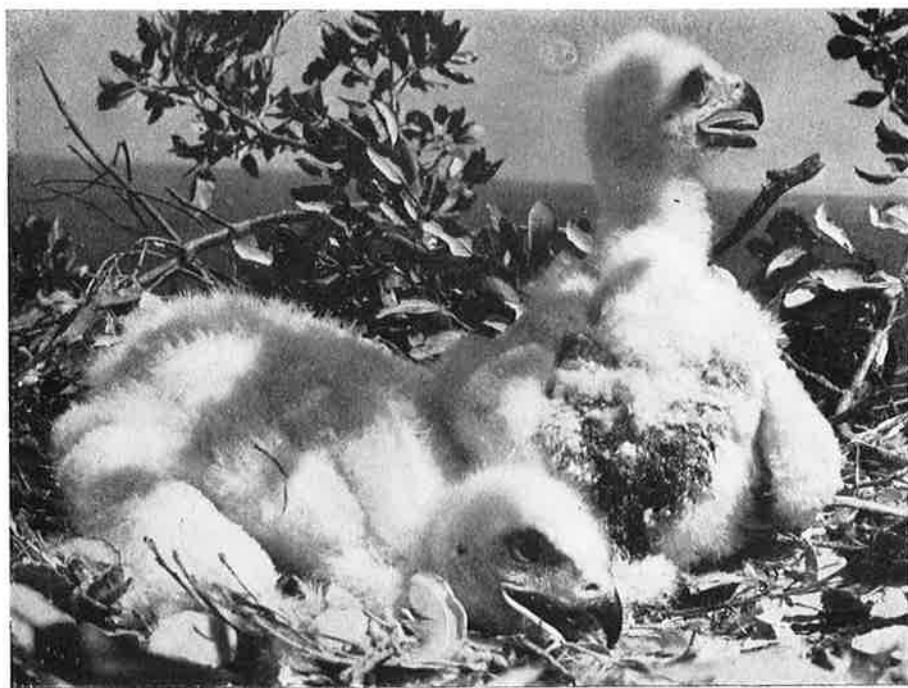


Fig. 4.

llegando a volar un día antes que su hermano. De esta forma es posible elevar la tasa reproductiva del Aguila Pomerana en un 75 por 100 aproximadamente, lo que para la especie supone una protección muy eficaz.

Resultó evidente desde un principio que con el Aguila Imperial no era posible utilizar este método, ya que no existen otras especies de aves de presa adecuadas para ser utilizadas como padres adoptivos. Además, aunque se consiguiera que los 3 pollos llegaran a hacerse grandes, siempre existiría el peligro de que careciesen del suficiente alimento. Por tanto, como única solución quedaba el trasladar al tercer aguilucho a otro nido que tuviese un solo pollo aproximadamente del mismo tamaño. Este método también había sido utilizado ya por uno de nosotros (Garzón) para evitar la muerte de pollos de Aguila Calzada (*Hieraaëtus pennatus*). Como ya quedó dicho (GARZÓN 1968), en la zona extremeña la mortandad de pollos de Aguila Calzada es en ocasiones próxima al 50 por 100. Por ello, en 1970, el aguilucho más pequeño de un nido cacereño fue trasladado a un nido salmantino ocupado por un solo pollo de su mismo tamaño, llegando ambos a volar posteriormente en perfectas condiciones.

Estando este trabajo ya prácticamente terminado hemos sabido que en la Estación Biológica de Doñana el Dr. Valverde (comunicación verbal) también trasladó, en una ocasión, uno de los 3 pollos de un nido de Aguila Imperial a otro nido ocupado por un solo aguilucho, consiguiendo con ello que los 4 llegasen a volar.

Fig. 3.—Nido núm. 1 el 24.4.71 con 3 aguiluchos que pesan 820, 780 y 340 gramos. Dos días más tarde había desaparecido el pollo más pequeño. *Eyrie nr. 1 on 24.4.71 with 3 chicks, 820, 780 and 340 g in weight and appr. 20 and 16 days old. Two days later the third chick had disappeared without trace. This observation triggered off the authors' activities in 1792.*

(Foto: B.-U. Meyburg.)

Fig. 4.—Nido núm. 1 el 27.4.72 con los dos primeros pollos. Incluso entre los muy agresivos aguiluchos de Aguila Real es raro encontrar alguno que esté tan lastimado por su hermano. A pesar de ello ambos aguiluchos volaron posteriormente.—*Eyrie nr. 1 27.4.72 with the first two chicks. Even among the very aggressive Golden Eagle chicks one seldom finds one so badly injured by its sibling. Both eaglets later fledged.*

(Foto: B.-U. Meyburg.)

Decidido el método a utilizar, el problema se centraba en localizar el mayor número posible de nidos, pues indudablemente cuantas más puestas fuesen controladas mayor posibilidad habría de encontrar nidos con 1 y 3 pollos de aproximadamente la misma edad, para poder efectuar el traslado. Para ello desarrollamos durante la primavera de 1972 una intensa labor de campo que nos permitió controlar 13 nidos ocupados. Esta cifra es bastante alta, teniendo en cuenta que el Aguila Imperial ibérica está considerada como el ave europea en más grave peligro de extinción (FISHER et al. 1969). GÉROUDET (en SIMON & GÉROUDET 1970) había supuesto en 30 como máximo el número de parejas supervivientes, pero un censo más exacto llevado a cabo por uno de nosotros (GARZÓN 1972) permite elevar esta cifra a unas 50 parejas. Se puede calcular, por tanto, que durante 1971 controlamos más del 25 por 100 de todos los nidos existentes, destacando el elevado número de nidos (8) localizados en España centrooccidental, región donde la distribución de la especie era prácticamente desconocida. El Dr. VALVERDE (1967), a quien hay que considerar el mejor conocedor de la especie en España, dice a este respecto: «Fuera de las marismas del Guadalquivir no tenemos noticias de la existencia de Águilas Imperiales actualmente más que en El Pardo y Sierra de Guadarrama y en cierta zona del Valle del Tajo». El único estudio realizado hasta ahora sobre una pareja de Águilas Imperiales en España centrooccidental es el de SÜETENS & VAN GROENENDAEL (1971).

De los 13 nidos controlados durante 1972 por nosotros, 5 se encontraban en la provincia de Cáceres, 2 en la de Badajoz y 1 en la de Toledo. Como este último nido estaba situado a muy escasa distancia del límite de la provincia de Cáceres, designaremos simplícadamente a estos 8 nidos como nidos extremeños. También obtuvimos información sobre otro nido más en la provincia de Toledo, pero lamentablemente el propietario de la finca donde éste se encontraba no nos autorizó a controlarle, y por tanto, no es considerado en este trabajo. Sin embargo, posteriormente supimos que en este nido fueron anillados 3 pollos (LALANDA & MORILLO, com. verbal). Este sería por tanto el segundo caso conocido en que posiblemente llegaron a volar 3 pollos de un mismo nido, pero a pesar de ello es indudable que las posibilidades de supervivencia del tercer aguilucho son extremadamente restringidas. Un guarda

de Doñana nos comunicó que en una ocasión había observado incluso un nido con 4 huevos.

Los restantes 5 nidos que controlamos se encontraban en las marismas del Guadalquivir: 3 de ellos estaban situados en la Estación Biológica de Doñana, 1 en la zona del Parque Nacional y 1 al norte de las marismas, ya en la provincia de Sevilla. Estos 5 nidos los designaremos como nidos andaluces.

Además de estos 13 nidos ocupados también localizamos otros nidos tapizados con ramas frescas, pero donde las águilas no llegaron a poner huevos durante 1972, y por tanto no los consideramos en este trabajo. Por otra parte, en otras diversas zonas (Sierra de Gredos, Sierra de Guadarrama, Montes de Toledo, Sierra Morena, etc.) pudimos observar Águilas Imperiales, tanto adultas como en plumaje juvenil, por lo que confiamos en poder localizar nuevos nidos en próximas temporadas.

Para lograr una mayor efectividad en la realización de esta tarea, repartimos nuestra actividad encargándose unos de nosotros (Garzón) de localizar los nidos, mientras que el otro (Meyburg) controlaba aquellos que tenían huevos, esperando el momento de la eclosión para evitar la muerte del pollo más pequeño. Posteriormente el traslado de aguiluchos fue realizado por Meyburg en Extremadura, mientras que Garzón efectuó los traslados de pollos y los controles de nidos en Andalucía.

HISTORIA INTRODUCTIVA DE LAS DIFERENTES PAREJAS

Pareja 1. Se trata de la ya antes mencionada, en cuyo nido encontró Meyburg el 22.4.71 tres pequeños pollos de los cuales había desaparecido el más pequeño cuatro días más tarde. Esto ya había sido considerado en un trabajo anterior (GARZÓN & ARAÚJO 1972, Tab. III). Como ya hemos dicho, las águilas anidan aquí desde tiempo inmemorial, poniendo siempre o casi siempre 3 huevos, sin que llegasen a volar nunca más de 2 pollos. Esta pareja se diferencia de las otras extremeñas que nos son conocidas, por la precoz eclosión de sus huevos, que tiene lugar en la primera mitad de abril.

Pareja 2. El pollo casi volandero de esta pareja fue expoliado por un guarda en 1971. Salvado de una muerte cierta por la cul-

tura de unos buenos amigos nuestros, se mantiene ahora vivo y en perfectas condiciones, por lo que en el futuro quizá sea posible adiestrarle y devolverle la libertad.

Pareja 3. Anida sobre un alcornoque (*Quercus suber*) aislado en medio de una plantación de eucaliptos, y distante tan sólo unos 700 metros de unas casas habitadas. A pesar de la poco habitual situación, las águilas anidan aquí desde hace ya unos 20 años, y en 1971 sacaron al parecer 2 pollos.

Pareja 4. Anida en la misma zona desde tiempo inmemorial, sacando siempre 1 ó 2 pollos. En 1970 se derrumbó el nido, malográndose la puesta, que consistía al menos en 2 huevos. En 1971 sacó 1 pollo.

Pareja 5. Anida en medio de la mayor colonia de Buitres Negros (*Aegypius monachus*) que hay en España, y posiblemente en el mundo. En la ladera de una pequeña sierra, sobre una superficie aproximada de unos 18 × 1 km, anidan Águilas Culebreras y Calzadas, Ratoneros, Milanos Reales y Negros, Azores, Gavilanes, Buitres Leonados, Alimoches, Buhos Reales y Cigüeñas Negras, además de unas 40 parejas de Buitre Negro. También anidan las Águilas Reales, cuyo nido dista apenas 8 km del de las Imperiales. De estas últimas anidaban aquí hace años al parecer 7 parejas, pero ahora sólo hemos podido localizar un nido ocupado, si bien es posible que exista una segunda pareja. En 1971 este nido estuvo emplazado sobre un gran quejigo (*Quercus lusitánica*), y ocupado por 2 pollos. La importancia que tiene esta zona desde el punto de vista de la conservación de las aves de presa es absolutamente vital y consideramos por tanto imprescindible que aquí se constituya un Parque Nacional o algo similar para asegurar esta riqueza, quizá sin igual en toda Europa Occidental.

Pareja 6. Anida desde hace mucho tiempo en la misma zona. Su nido sólo dista unos 11 km de la pareja 5.

Pareja 7. Anida siempre en el mismo árbol, un viejo alcornoque sobre el que ha construido 2 nidos. Uno de ellos se había derrumbado poco antes de la anterior visita de uno de nosotros (Garzón) hace 5 años, pero ha sido reconstruido. Hace unos 10 años fueron capturados los dos pollos de este nido, y todavía son mantenidos en cautividad. En 1971 volaron al parecer 2 jóvenes.

Pareja 8. El nido de esta pareja nos fue mostrado amablemente por J. Araújo. En 1971 esta pareja puso muy tardíamente 3 huevos, que no llegaron a eclosionar (ver GARZÓN & ARAÚJO 1972).

Parejas 9 a 13. Son las que anidan en las Marismas del Guadalquivir y sobre las que ya se ha informado repetidas veces (MOUNTFORT 1957 y 1958, VALVERDE 1960 y 1967, GONZÁLEZ DÍEZ 1960, LÉVÊQUE 1960, MELGAREJO OSBORNE 1966, etc.), por lo que no insistiremos sobre ellas.

LABOR REALIZADA DURANTE 1972

Nido 1. Estaba ocupado el 7 de abril por 2 pollos recién nacidos, pesando ambos 88 gr., y por 1 huevo de 105 gr. de peso donde se oía piar claramente al pollo. Este huevo fue retirado del nido y colocado en una incubadora, eclosionando en la mañana del 9 de abril (ver fig. 5). El pollo pesó al nacer 78 gr. Los dos primeros aguiluchos volaron a principios de junio, si bien uno de ellos mostró un palpable retraso sobre su hermano. Mientras que en 1971 ambos pollos crecieron igualados hasta hacerse voladeros, siendo imposible diferenciarlos, en 1972 uno era notablemente más grande que el otro, debido quizá a ser de diferentes sexos. Así por ejemplo, el día 27.4 pesaban 846 y 1.006 gr respectivamente. El mayor era muy agresivo y había convertido la espalda del menor en una gran herida, arrancándole el plumón a picotazos (fig. 4). Nunca habíamos podido observar un caso tan señalado de agresividad, a pesar de que uno de nosotros (Meyburg) ha dedicado mucho tiempo a estudiar el comportamiento de aguiluchos de especies consideradas como muy agresivas, p. ej. *Aquila pomarina*, *Aquila chrysaetos* y *Aquila verreauxi*.

Nido 2. Contenía el 3 de abril un solo huevo, que posteriormente se vio que era infecundo. Por tanto fue retirado del nido el día 11.4 y sustituido por el tercer pollo del nido 1, que hasta entonces había sido criado en la incubadora y que en esta fecha pesaba ya 93 gr. Fue aceptado inmediatamente por los adultos, pesando por ej. 826 gr el día 27.4, con lo que ya había alcanzado prácticamente el peso de sus hermanos y volando posteriormente. En la figura 6 se puede ver a la ♀ de esta pareja con su «hijo

adoptivo». La fotografía fue realizada con una cámara disparada a distancia electrónicamente, lo que no ocasiona ninguna molestia a las aves al contrario que los aparatosos puestos de observación que habitualmente construyen los fotógrafos. En nuestro caso, la cámara fue instalada en un árbol contiguo al nido y ya pocas horas después se pudo fotografiar a ambos adultos. Estos no demostraron el menor temor por el sonido del motor eléctrico, relativamente ruidoso, que transporta la película tras cada disparo, y poco tiempo después ni siquiera prestaban atención al ruido.

Nido 3. El día 8 de abril un adulto incubaba, por lo que nos retiramos sin molestarle. Dos días más tarde, el 10.4, la pareja sobrevolaba alta el lugar, y entonces pudimos ver que el nido contenía un solo huevo, que lamentablemente también era infecundo. El 27.4, cuando quisimos sustituir este huevo por el tercer pollo del nido 7, el nido había sido abandonado y el huevo ya había desaparecido.

Nido 4. El día 11 de abril contenía 2 huevos, pero el 2 de mayo encontramos que el nido había sido derribado por un fuerte vendabal y los huevos se habían destrozado.

Nido 5. Este nido tenía 3 huevos, pero sólo uno llegó a eclosionar por ser estériles los otros dos. El pollo fue controlado el 5 de mayo, cuando pesaba 175 gr, y observado en el nido el 22 de junio y el 13 de julio, fecha esta última en que ya estaba completamente emplumado y a punto de iniciar sus primeros vuelos.

Fig. 5.—El tercer huevo del nido núm. 1 eclosionó el 9.4.72 en la incubadora. El pollo pesó al nacer 78 gr., abría ya los ojos y aceptó pequeños trozos de carne que se le ofrecieron.—*The third chick from eyrie nr. 1 hatched on 9.4.72 in an incubator. It weighed 78 g on this day, already opened its eyes from time to time and accepted small pieces of meat offered to it.*

(Foto: B.-U. Meyburg.)

Fig. 6.—La ♀ de la pareja núm. 2 con el tercer pollo del nido 1. Fotos tomadas con cámara teledirigida.—*The female of pair 2 with the chick from eyrie nr. 1. Pair nr. 2 had only an infertile egg. This was exchanged for the third chick from eyrie nr. 1, which the pair reared. In order to create as little disturbance as possible photographs of this eyrie were taken by long-distance, radio-controlled release camera.*

(Foto: B.-U. Meyburg.)



Fig. 5.



Fig. 6.

Nido 6. En uno de los 2 huevos de este nido murió el embrión poco antes de nacer. El 28.4 el pollo superviviente ya había nacido y pesaba 336 gr. El 21 de junio todavía permanecía en el nido, casi emplumado pero conservando algo de plumón.

Nido 7. Estuvo ocupado por 3 huevos (fig. 1). El 25 de abril ya habían nacido los dos primeros pollos, pesando 82 y 92 gr, respectivamente (fig. 2). Como también los huevos se habían diferenciado en 10 gr de peso, parece evidente que ambos aguiluchos nacieron al mismo tiempo. El tercer huevo, de 102 gr de peso, fue retirado y colocado en la incubadora. Eclosionó el día 27 de abril, hacia las 16 horas, pesando el pollo 78 gr. El día 30.4 fue trasladado a la Estación Biológica de Doñana y colocado en el nido 12, ocupado por otro aguilucho del mismo tamaño. Volvimos a visitar este nido el 21 de junio. Ambos pollos estaban ya completamente emplumados y eran prácticamente iguales (ala: 461 y 456 mm, respectivamente), iniciando los primeros vuelos pocos días más tarde.

Nido 8. El 26 de abril está ocupado por un solo pollo de 152 gr. de peso. Este nido había sido controlado por J. Araújo tan sólo 4 días antes, y entonces contenía 3 huevos. Como es prácticamente imposible que en tan poco tiempo hubiesen desaparecido por causas naturales los otros dos huevos o pollos, hay que sospechar que un muchacho del pueblo próximo es el responsable de ello, pues visitaba asiduamente el nido para apoderarse de las posibles liebres o conejos que aportasen los adultos.

Nido 9. El 27 de abril encontramos en el suelo a ambos pollos de este nido. El suelo arenoso, un espeso matorral y las ramas del pino piñonero donde se encontraba el nido habían amortiguado la caída desde 13 m de altura, y los pollos se encontraban increíblemente ilesos. Al acercarnos voló del suelo un adulto, lo que indica que los aguiluchos eran atendidos, pero es evidente que habrían muerto pues se encontraban extremadamente fríos y delgados y además habrían sido víctimas de los abundantes depredadores existentes en la zona (erizo, gato, lince, turón, tejón, gine-ta, meloncillo, zorro, jabalí, etc.), que indudablemente habrían sido atraídos tarde o temprano por sus incesantes pidos. Incluso en condiciones normales, si no se hubiesen caído del nido, el pollo pequeño habría sucumbido, pues estaba muy débil y pesaba tan

sólo 280 gr, en contraposición con los 400 gr de su hermano. Por lo tanto, el pollo pequeño fue subido de nuevo al nido y cebado con restos de una presa que allí se encontraba, mientras que el mayor fue trasladado al nido 11, ocupado por un solo pollo de su misma edad.

Nido 10. El 24 de abril este nido tenía un solo huevo, que no llegó a eclosionar.

Nido 11. Estaba ocupado el 23 de abril por un solo pollo, al que añadimos el 27 de abril el pollo del nido 9, que era de tamaño prácticamente idéntico. Junto a este nido se construyó la torre observatorio que todos los años se monta en la Reserva Biológica de Doñana para la fotografía y estudio de las Águilas Imperiales, por lo que este nido ha sido el mejor controlado de todos. Sabemos así que ambos pollos convivieron perfectamente durante algunas semanas, pero a mediados de mayo desapareció sorprendentemente uno de los aguiluchos. En opinión del Dr. Valverde (com. verbal), se trata posiblemente de un accidente ya observado en una ocasión desde esta misma torre, y que consiste en que un pollo es tirado del nido al estar asomado en el borde y ser empujado involuntariamente por algún movimiento brusco del otro aguilucho. Este nido es el más pequeño de Águila Imperial que conocemos, pues apenas tiene 1 m de diámetro, y ello, unido a lo endeble de la rama en que está construido, que hace que el nido oscile de forma muy sensible apenas sopla algo de viento, propicia realmente estos accidentes. Además, la caída al suelo de pollos de Águila Imperial parece repetirse con trágica frecuencia, como lo demuestra el caso del nido 9 y otra información que pudimos recoger según la cual en 1971 se encontró un aguilucho muerto bajo el nido ocupado por otro pollo. ŠPAČEK & KOVÁR (1965) también refieren la caída de uno de los 3 pollos de un nido de la raza oriental.

Nido 12. Estaba ocupado el 23.4 por un solo pollo, al que añadimos el 30.4 el aguilucho procedente del nido 7, aproximadamente del mismo tamaño. Ambos volaron posteriormente en perfectas condiciones.

Nido 13. Tuvo durante el mes de abril un solo huevo que no llegó a eclosionar.

En Extremadura se recogieron 4 de los huevos que no llegaron a eclosionar. El contenido de 3 de ellos ha sido enviado a diversos centros científicos para determinar si su infertilidad puede haber sido debida a la influencia de pesticidas. El embrión también está siendo estudiado para intentar establecer las causas de su muerte. Los cascarones de los 4 huevos han sido donados al Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

RESULTADOS

De seis nidos extremeños que no fueron afectados por influencias externas se conoce el número de huevos puestos, de pollos nacidos y de aguiluchos que llegaron a volar, por lo que es posible calcular el porcentaje de pérdidas. En las parejas andaluzas esto no es posible ya que las observaciones comenzaron tardíamente, cuando los pollos eran bastante grandes. Sin embargo, creemos que los aguiluchos del nido 9 eran demasiado pequeños como para que desde su nacimiento hubiese podido desaparecer un huevo o tercer pollo. Por lo tanto, consideraremos también esta pareja, así como la 10 y la 13, en nuestros cálculos.

De los 17 huevos de estas 9 parejas (núms. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10 y 13) nacieron 10 pollos. De éstos habrían muerto con toda seguridad 3 durante sus primeras semanas de vida, es decir, los dos terceros pollos de los nidos 1 y 7 y el segundo pollo del nido 9. No tenemos en cuenta que en condiciones naturales también habría perecido el primer pollo del nido 9, pues esto habría sido debido a influencias exógenas, no consideradas en este trabajo. Sin embargo, si no consideramos rescatado este primer pollo del nido 9, tampoco podemos considerar que desapareció posteriormente del nido 11, ya que no habríamos efectuado el traslado. Por lo tanto, conseguimos evitar la muerte por motivos endógenos del 30 por 100 de los pollos, elevando en un 43 por 100 el número de aguiluchos que llegaron a volar.

DISCUSIÓN

FISHER et al. (1969) indican que la posibilidad de incrementar la población de Águilas Imperiales mediante la cría en cautividad es muy pequeña, ya que hasta ahora sólo ha sido posible conseguir

que lo hagan el 4 por 100 de todas las grandes aves de presa. Por ejemplo, diremos que desde hace algún tiempo se trabaja intensamente en varios países para conseguir criar el Halcón Peregrino en cautividad, para lo que se construye actualmente en los EE. UU. de Norteamérica un Instituto valorado en 100.000 dólares. El método descrito por nosotros en este trabajo para incrementar la población de Águilas Imperiales es incomparablemente más económico, y además creemos que tiene muchas mayores posibilidades de éxito. Como ya hemos dicho, el Águila Imperial Ibérica es seguramente la más escasa y amenazada de todas las grandes águilas que hay en el Mundo. Puesto que hemos demostrado que es posible disminuir artificialmente la mortandad juvenil, opinamos que este sistema debe ser empleado a toda costa para evitar que siga decreciendo la población de esta interesante especie.

MERTZ (1971), que describe la demografía del Cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), cuyo número se calcula en un máximo de 100 ejemplares, llega a la conclusión, empleando métodos matemáticos, de que la medida protectora más eficaz para esta especie consistiría en aumentar su tasa reproductora de un modo parecido al que nosotros proponemos aquí. En el Cóndor, que normalmente sólo cría cada dos años, se puede conseguir esto en cautividad, retirándole el pollo todos los años al acabar la temporada.

El único argumento que quizá podría aducirse contra la utilización del procedimiento descrito es que las aves son molestadas excesivamente durante el necesario control de nidos. Sin embargo, nuestra experiencia en este sentido con el Águila Imperial y con otras rapaces nos permite opinar todo lo contrario. Actuando cuidadosamente no existe en la práctica ningún peligro de que las aves se vean afectadas por los poquísimos controles de nidos que es realmente imprescindible efectuar. De esta misma opinión es GRIER (1969), que pudo demostrar estadísticamente que no existieron diferencias en el éxito reproductivo de más de 100 parejas de Pígaro Cabeciblanco (*Haliaeetus leucocephalus*), la mitad de cuyos nidos fueron controlados mediante subidas directas y la otra mitad observados a distancia mediante potentes prismáticos.

RECOMENDACIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL ÁGUILA IMPERIAL

En varias ocasiones se ha hablado de la zona del Parque Nacional de Doñana como si ella sola bastase para asegurar la supervivencia del Águila Imperial Ibérica. Bien es verdad que en esta comarca y en sus alrededores existe la mayor densidad actual de parejas, 8 según nuestros datos, pero sin embargo no creemos que esta población pudiese sobrevivir a la larga si la especie se extinguiese en el resto de España, al igual que ya ha ocurrido en el norte de África. Desgraciadamente, hay sobrados ejemplos de las escasas probabilidades de supervivencia de poblaciones reducidas y aisladas, que se extinguieron a pesar de todas las medidas adoptadas para evitarlo.

Por lo tanto, consideramos imprescindible controlar si es posible todos los nidos existentes en la Península Ibérica, para tratar así de influir sobre las personas que por estar de algún modo relacionadas con ellos, podrían afectarlos fatalmente. Hemos podido comprobar repetidas veces que las muy escasas personas que generalmente conocen la situación de los nidos, tienen para éstos una importancia vital. Si es posible hablar con ellas y convencerlas del gran interés que actualmente tiene el proteger y conservar las Águilas Imperiales, en la generalidad de los casos estos nidos quedarían prácticamente a salvo, y por tanto se daría con ello un importantísimo paso para evitar la extinción de la especie. Para poder conseguir este objetivo esperamos poder contar con la colaboración de todos los ornitólogos y agradeceríamos vivamente cualquier información sobre nidos ocupados. Por otra parte, también sería de desear el apoyo de instituciones internacionales, como el I. U. C. N. o el W. W. F., o nacionales, como el I. C. O. N. A., lo que sin duda facilitaría sobremanera y haría mucho más efectiva nuestra labor.

Consideramos importante que en el futuro todos los nidos conocidos sean controlados regularmente, y en todos aquellos donde nazcan más de dos pollos, el tercero debe ser retirado y colocado en otro nido que esté ocupado por un solo aguilucho de su misma edad, o sustituido por una puesta infecunda. El caso de las puestas de dos huevos todavía requiere ser investigado con detenimiento, pues es muy posible que también en este caso sucumba con frecuencia el pollo más pequeño.

Según nuestras observaciones, parece poder deducirse que en los casos de nidos con tres huevos la incubación comienza una vez puesto el segundo, ya que en todos los casos que conocemos los dos primeros pollos nacían simultáneamente, mientras que el tercero se caracterizaba por un retraso aproximado de 4 días. En cambio, en los casos de puestas con dos huevos parece ser que la incubación comienza con el primer huevo, si bien este hecho debe ser ratificado con nuevas observaciones. De ser esto cierto podría ocurrir que la gran mayoría de los nidos que al ser controlados estaban ocupados por 2 pollos, en un principio hubiesen tenido generalmente 3 huevos, mientras que los nidos con 1 pollo provendrían de puestas de 1 ó 2 huevos. Casos análogos ya han sido señalados en Kenia (BROWN 1960) para el Pigargo Vocinglero (*Haliaeetus vocifer*), así como en el sur de Rusia (POSLAWSKI 1967) para el Aguila Rapaz (*Aquila rapax*), única especie del género *Aquila* además del Aguila Imperial que suele poner 3 huevos. En el caso del Aguila Imperial esto puede haber pasado fácilmente desapercibido debido a que los controles de nidos se suelen realizar siempre por anilladores, es decir, cuando los aguiluchos ya están tan desarrollados que es posible colocarles la anilla. Si se demostrara que también en las puestas de 2 huevos es normal que muera uno de los pollos, como ocurre en la raza oriental *A. h. heliaca* (LEVERKÜHN 1907), entonces también habría que intervenir en estos casos, retirando uno de los aguiluchos si fuera necesario.

Sería muy de desear que la Administración Española adoptase una serie de medidas realmente eficaces para colaborar en la protección de esta interesante especie. No se debe autorizar en lo sucesivo la colocación de cebos envenenados en los montes, y es muy recomendable que el emplazamiento de cada nido conocido sea declarado Sitio o Monumento Nacional, prohibiéndose terminantemente la alteración de los alrededores al menos en el radio de 1 km en torno al nido. Creemos sinceramente que si se adoptan estas disposiciones con la urgencia que el problema requiere y al mismo tiempo se utiliza el método descrito en este trabajo, con ello se puede dar un paso decisivo para asegurar la supervivencia de nuestras incomparables Aguilas Imperiales.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos que estas páginas sirvieran para testimoniar nuestra más sincera gratitud a los propietarios de los terrenos donde efectuamos los controles de nidos, tanto por las múltiples atenciones que nos dispensaron como por haber facilitado al máximo nuestra labor. Lamentamos no poder citar aquí sus nombres, pues ello podría ocasionar a los nidos un perjuicio que todos deseamos evitar. En este sentido hemos de reconocer que nos sorprendió muy agradablemente el comprobar que en la mayoría de las fincas particulares que visitamos las Águilas Imperiales eran respetadas, y podemos asegurar que sin esta protección privada, tan encomiable como silenciosa y eficaz, las Imperiales ya habrían desaparecido de muchas zonas donde todavía subsisten. También quisiéramos agradecer a nuestro buen amigo Joaquín Araújo el habernos mostrado un nido en Extremadura.

Por otra parte, uno de nosotros (Garzón) desea agradecer la ayuda económica prestada por la Asociación Española para la Defensa de la Naturaleza (A. D. E. N. A.), que le ha permitido saldar algunas de las múltiples deudas contraídas durante la realización de este trabajo. Tampoco quisiera dejar de mencionar que gracias a las gestiones realizadas por el Prof. Bernis y por los doctores ingenieros señor Tapias Trapero y señor Benito Cardenal, se nos facilitó sobremanera la visita de varias fincas extremeñas. En Andalucía ha de agradecer por el mismo motivo a los señores del Junco y González Díez, así como al doctor Valverde, que le dispensó una cordial acogida y sin cuya autorización y eficaz ayuda le habría sido imposible controlar los nidos existentes en las Marismas del Guadalquivir.

ZUSAMMENFASSUNG

Zum Schutz des Spanischen Kaiseradlers (Aquila heliaca adalberti) durch künstliche Herabsetzung der Nestlingssterblichkeit

Beim Kaiseradler wie bei vielen anderen Greifvogelarten kommt das zuletzt geschlüpfte Junge der Brut häufig während der ersten Lebenswochen um. Die Beobachtung eines derartigen Vorfalles bei einer Dreierbrut 1971 veranlaßte die Verf. zu untersuchen, ob auch dieser bedrohteste europäische Vogel dadurch geschützt werden kann, daß man den Tod der Nesthäkchen verhindert.

Die Verf. hatten bereits früher am Beispiel des Zwergadlers (Garzón Heydt, in Vorbereitung) und des Schreiadlers (Meyburg 1970, 1971) gezeigt, daß es möglich ist, seltene und bedrohte Greifvogelarten sehr wirksam zu schützen, indem man ihre Fortpflanzungsrate dadurch erhöht, daß man die durch ihre Lebensweise bedingte Nestlingssterblichkeit künstlich herabsetzt. Daß die Erhöhung der Fortpflanzungsrate eine der effektivsten Formen des Schutzes darstellt, besonders bei sehr kleiner Gesamtpopulation, ist auch eines der Ergebnisse einer mathematischen Studie über die Demographie des Kalifornischen Kondors (Mertz 1971). Außer bei den genannten Arten dürfte dies bei noch vielen anderen auf relativ einfache Weise möglich sein. Diese Möglichkeiten zu erforschen und in größerem Umfange entsprechend anzuwenden, wird deshalb allen auch am Schutz der Greifvögel interessierten Spezialisten dringend ans Herz gelegt.

Im Frühjahr 1972 konnten 13 besetzte Horste des Spanischen Kaiseradlers kontrolliert werden — das sind mehr als 25 % der auf 50 Paare geschätzten Gesamtpopulation — von denen sich 8 in Zentralwestspanien befanden, die restlichen 5 in Andalusien, 4 davon im Doñana-Nationalpark. Einen weiteren uns in Zentralspanien bekanntgewordenen Horst mit 3 Jungen zu kontrollieren, erhielten wir nicht rechtzeitig die Erlaubnis. Über die Zahl und das Vorkommen des Kaiseradlers außerhalb des Doñana-Nationalparks war aus neuerer Zeit bisher fast nichts bekannt.

Zwei der Paare wurden uns erst zu spät bekannt, so daß wir die Zahl der ursprünglich geschlüpften Jungen nicht kennen. Zwei weitere Brutten wurden vollständig oder teilweise vom Sturm bzw. Menschenhand zerstört. Von den restlichen 9 Paaren legten 4 nur jeweils ein einziges unbefruchtetes Ei. Zwei der übrigen Paare erbrüteten jeweils 3 Junge, von denen wir das zuletzt geschlüpfte, das praktisch keine Überlebenschance hat, in einem Falle in einen Horst mit nur einem unbefruchteten Ei setzten, wo es die Altvögel aufzogen. Das andere wurde, ebenso wie eines der Jungen der einzigen Zweierbrut, in der das Kleinere ebenfalls keine Überlebenschance zu haben schien, in Horste mit jeweils nur einem einzigen gleichgroßen Jungen umgesetzt.

Auf diese Weise konnte der Tod von 30 % der geschlüpften Jungen dieser 9 Paare verhindert und damit die Zahl der ausfliegenden Jungen um 43 % erhöht werden.

Wir halten deshalb diese Methode, der die Erfassung und der Schutz möglichst aller Iberischen Brutpaare vorausgehen sollte, für äußerst zweckdienlich im Sinne der Erhaltung dieses vom Aussterben bedrohten Vogels und ihre Anwendung daher auch in den kommenden Jahren für sehr angebracht. Eine zu starke Beunruhigung der Altvögel durch die ganz wenigen dazu notwendigen Horstbestimmungen ist nicht zu befürchten.

SUMMARY

*On the Protection of the Spanish Imperial Eagle (Aquila heliaca adalberti)
by artificial Reduction of the Nestling Mortality*

In the case of the Imperial Eagle, as with many other birds of prey, the last chick of the brood to be hatched frequently dies during the first weeks of its life. Observing such an incident in a brood of three in 1971 caused the authors to investigate whether this European bird which is most threatened with extinction, might not also be protected by preventing the death of the last-hatched chick.

The authors have previously shown, taking as examples the Lesser Spotted Eagle (Meyburg 1970, 1971) and the Booted Eagle (Garzón Heydt in preparation), that it is possible very effectively to protect rare species of raptors threatened with extinction by increasing their rate of reproduction through an artificial lowering of their nestling mortality caused by their way of life. That an increase in the reproduction rate represents one of the most effective forms of protection, especially in cases where the overall population of a species is very small, is one of the results of a mathematical study on the demography of the California Condor (Mertz 1971). Apart from the species mentioned this form might be applied comparatively easily to many others. All specialists interested in the protection of birds of prey are therefore earnestly recommended to investigate these possibilities and to apply them on a larger scale in practise.

In the spring of 1972, 13 active eyries of the Spanish Imperial Eagle were effectively controlled — this figure representing more than 25 per cent of the overall population which is estimated at 50 pairs — 8 of these eyries in Central West Spain, the other 5 in Andalusia, 4 of them in the Doñana National Park. We were not given permission in time to control a further eyrie, with a clutch of three, which had come to our notice in Central Spain. Hardly anything was known of recent date concerning the number and incidence of the Imperial Eagle outside the Doñana National Park.

Two of the pairs came to our notice too late for us to know the original number of chicks hatched. Two further clutches were completely or partially destroyed, by a storm in one case, by human hands in the other. Of the other 9 pairs, 4 had only one unfertilized egg each. Two others hatched 3 chicks each, and we took away the ones hatched last, those with virtually no chances of survival. One of the we put into an eyrie with an unfertilized egg were it was nurtured by the parent birds, the other, like one of the chicks from the only brood of two the smaller did not appear to have a chance of survival, we put into eyries where there was only one chick in each of comparable size.

In this way the death of 30 per cent of the chicks hatched by these 9 pairs was prevented, and the fledging success was increased by 43 per cent.

We feel therefore that this method — which should be preceded by a census and the protection of all Iberian breeding pairs, if possible — is extremely suitable for the preservation of this bird which is threatened by extinction and

that its application in the coming years will be very appropriate. There need be no fear of disturbing the parent birds unduly owing to the very infrequent visits to the eyrie involved.

BIBLIOGRAFÍA

- AMADON, D. (1964): Evolution of low reproductive rates in birds. *Evolution* 18: 105-119.
- BROWN, L. H. (1960): The African Fish Eagle *Haliaeetus vocifer*, especially in the Kavirondo Gulf. *Ibis* 102: 285-297.
- FISHER, J., SIMON, N. & J. VINCENT (1969): The Red Book. Wildlife in Danger. Collins: London.
- GARZÓN HEYDT, J. (1969): Las rapaces y otras aves de la Sierra de Gata. *Ardeola* 14: 87-130.
- — (1972): Especies en peligro: El Aguila Imperial. *ADENA* nr. 4: 8-11.
- GARZÓN, J. & J. ARAÚJO (1972): El clima y su posible influencia sobre las aves de presa (Falconiformes y Strigiformes) en España Central (Primavera 1971). *Ardeola* 16: 193-213.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K. M. & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4 Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft: Frankfurt/M.
- GONZÁLEZ DÍEZ, M. (1960): Reseña de nidos y anillamientos de Aguila Imperial en Doñana (Huelva). *Ardeola* 6: 380.
- GRIER, J. W. (1969): Bald Eagle behavior and productivity responses to climbing to nests. *J. Wildlife Mgmt.* 33: 961-966.
- INGRAM, C. (1959): The importance of juvenile cannibalism in the breeding biology of certain birds of prey. *Auk* 76: 218-226.
- LÉVÊQUE, R. (1960): Observaciones sobre Aguila Imperial en Doñana, abril-mayo 1959. *Ardeola* 6: 381.
- LEVERKÜHN, P. (1970): Kaiseradler und Aasgeier am Horst. *Proc. 4th Int. Orn. Congr.* p. 218-230.
- LÖBRL, H. (1968): Das Nesthäkchen als biologisches Problem. *J. Orn.* 109: 383-395.
- MATHISEN, J. E. (1968): Effects of human disturbance on nesting of Bald Eagles. *J. Wildlife Mgmt.* 32: 1-6.
- MELGAREJO OSBORNE, C. (1966): Observaciones y experiencias con aves de presa (Accipitridae). *Ardeola* 12: 11-18.
- MERTZ, D. B. (1971): The mathematical demography of the California Condor population. *The American Naturalist* 105: 437-453.
- MEYBURG, B.-U. (1970): Zur Biologie des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). *Dt. Falkenorden* 1969: 32-66.
- — (1971): Versuche zur künstlichen Steigerung der Vermehrungsrate des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) zu seinem Schutze. *Beitr. Vogelk.* 17: 207-227.
- — Observations on the Reduction of the number of Nestlings in some European and African Eagles. (En preparación.)

- MOUNTFORT, G. (1957): First Pictures of the Spanish Imperial Eagle. *The Sphere* 1957: 163-165.
- MOUNTFORT, G. (1958): Portrait of a Wilderness. Hutchinson: London.
- POSLAWSKI, A. N. (1967): Der Steppenadler, sein Vorkommen in den Wüsten des nördlichen Kaspienvorlandes. *Falke* 14: 156-158.
- RICKLEFS, R. E. (1969): An Analysis of Nesting Mortality. *Smithsonian Contr. Zool.* 9: 1-48.
- SACARRÃO, G. F. (1959): A Águia Imperial. *Protecção da Natureza* N. S. no. 1: 9.
- SIMON, N. & P. GÉROUDET (1970): Survivants, S. O. S. pour 48 animaux. Lausanne: Edita.
- SKUTCH, A. F. (1967): Adaptive limitation of the reproductive rate in birds. *Ibis* 109: 579-599.
- SLÁDEK, J. (1959): Die Arealerweiterung des Kaiseradlers (*Aquila heliaca*) in Mitteleuropa und sein Brutvorkommen in der Slowakei. *Sylvia* 16: 79-95 (Eslovaco con resumen en alemán).
- SPACEK, M. & K. KOVÁR (1965): O hnizdeni orla královského. *Ziva* 13: 197-199
- SUETENS, W. & P. V. VAN GROENENDAEL (1971): Note succincte sur la nidification d'un couple d'aigle impériaux (*Aquila heliaca adalberti*) dans la Provincia de Cáceres. *Ardeola*. Vol. Especial: 575-258.
- SVEHLIK, J. & B.-U. MEYBURG: Gelegegröße und Bruterfolg beim Schreiadler (*Aquila pomarina*) und Kaiseradler (*Aquila heliaca heliaca*) in der Ostslowakei (en prep.).
- VALVERDE, J. A. (1960): La population d'aigle impériaux (*Aquila heliaca adalberti*) des Marismas du Guadalquivir; son évolution depuis un siècle. *Alauda* 28: 20-26.
- — (1967): Estructura de una Comunidad mediterránea de Vertebrados terrestres. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- VASVÁRI, N. (1939): Die Verbreitung und Oekologie des Kaiseradlers (*Aquila heliaca* Sav.) Festschr. 60. Geburtstag von Prof. Dr. E. Stand 5: 290-317. Riga.
- WENDLAND, V. (1958): Zum Problem des vorzeitigen Sterbens von jungen Greifvögeln und Eulen. *Vogelwarte* 19: 186-191.

Bernd-Ulrich MEYBURG
Herbertstr. 14, 1 BERLIN 33

Jesús GARZÓN HEYDT
Saavedra Fajardo 9, MADRID 11