

## ***Aquila chrysaetos* (LINNAEUS, 1758)**



### **Información general**

Rodríguez-Estrella, R., L. Rivera-Rodríguez. 2005. Ficha técnica de *Aquila chrysaetos*. En: Escalante, P. (compilador). "Fichas sobre las especies de Aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-Conabio. Proyecto W042. México. D.F.

Correo electrónico: estrella@cibnor.mx

Fotografía: John Harris

Ilustración: Marco Pineda

Mapa: Navarro, A. G., A. T. Peterson and A. Gordillo-Martínez. 2003. Museums working together: the atlas of the birds of Mexico. Pp. 207-225. In: Collar, N., C. Fisher, and C. Feare (Eds.). Why Museums Matter: avian archives in an age of extinction. Bulletin British Ornithologist' Club Supplement 123A.

Fecha de publicación: 16/12/2005

### **Información taxonómica**

**Reino:** ANIMALIA

**Phylum:** CHORDATA

**Clase:** AVES

**Orden:** FALCONIFORMES

**Familia:** ACCIPITRIDAE

**Nombre científico:** *Aquila chrysaetos* (LINNAEUS, 1758)

**Nombre común****Águila dorada. Español.**

MEXICO

**Águila real. Español.**

MEXICO

**Golden Eagle. Inglés.**

MEXICO

**Itzcuahtli. Nahuatl.**

MEXICO

**Weerika. Nahuatl.**

MEXICO

**Colección(es) de referencia**

Colección Nacional de Aves del Instituto de Biología, UNAM (CNAV), (UCB) University of California, Berkeley, tres ejemplares colectados en Guerrero, Baja California y Sonora. Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC) 34 ejemplares correspondientes a los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Durango, Oaxaca y San Luis Potosí.

**Descripción de la especie**

El adulto tiene la parte ventral uniformemente oscura o un poco clara en la base de la cola. Cuando vuela se puede ver un tono dorado en la parte posterior del cuello en donde presenta plumas lanceoladas de color castaño amarillento. El dorso es castaño oscuro con matices rojizos. Esta águila presenta la característica de tener plumas en las patas, hasta la mitad del tarso. El pico es muy robusto y ganchudo. Los inmaduros son color café negruzco, en tonos opacos, vistos en vuelo por arriba. Vistas por abajo, tienen en la base de las plumas primarias un blanco brillante y la cola es blanca con una ancha banda oscura terminal.

El dimorfismo se expresa en la diferencia de peso y talla, siendo las hembras hasta un 10% más grandes y pesadas (4082-5896g); que los machos -4082-5670g (Ehldrich, 1980). Watson (1997) reporta que las hembras tienen 10% mayor cuerda alar y que la diferencia de peso puede llegar a ser hasta del 50%, teniendo los machos un peso aproximado de 3500 g. y las hembras de 5000 g tanto en Europa como en Norte América. Terres (1980) marca la longitud total entre 83.8 y 109.2 cm y la envergadura alar entre 198.1 a 228.6 cm.

Para México se reportan tallas para las hembras de largo total 750-1020 cm, envergadura 200 a 230 cm (Peterson y Chalif, 1989) y de 90 cm a un metro de longitud con 215 a 232 cm de envergadura alar y un peso de 3800 a 6600 g. Para los machos se reportan de 800 a 870 cm de longitud, 182 a 212 cm de envergadura alar y un peso de 3500 a 6000 g. (Programa para la protección, conservación, y recuperación del águila Real, 1999).



## Distribución

### Histórica-actual

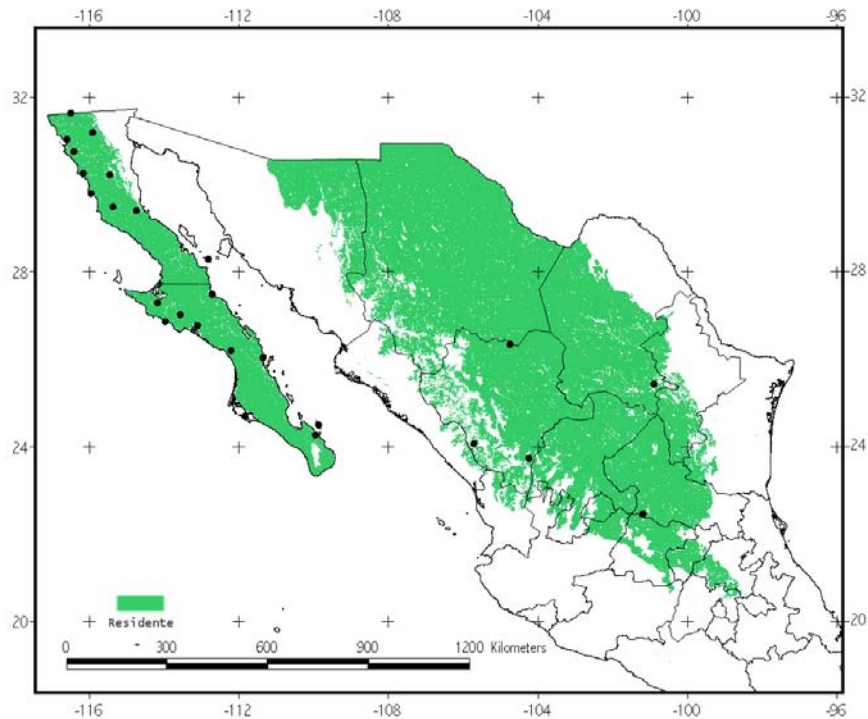
#### MEXICO

**Distribución histórica:** En México, se presenta al norte de Baja California, Sonora hacia el noreste y hacia el sur hasta el centro de México. Según Howell y Webb (1995), es reproductor residente en Baja California, parte noreste de Sonora, Chihuahua, Coahuila, suroeste de Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, norte de Jalisco, Aguascalientes y norte de Guanajuato, e invernante en Baja California Sur y noroeste de Sonora. Sin embargo, podrá presentar parejas reproductoras en la parte central y sur de la península de Baja California, puesto que hay registros de adultos e inmaduros en los meses en que ocurre la reproducción (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1992).

Históricamente se ha registrado el águila real en México en las zonas áridas y montañosas, en los bosques de pino - encino y en el matorral espinoso de la Península de Baja California y desde el oeste de Chihuahua hacia el sur hasta el oeste de Durango y norte de Nayarit y Sinaloa.

En la Sierra Madre Oriental desde Coahuila, el centro de Nuevo León y Tamaulipas, hacia el sur por el oeste de San Luis Potosí. Se ha registrado en las sierras de Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, estado de México, Distrito Federal, Oaxaca y Guerrero. (Howell y Webb, 1995, Plan nacional de Recuperación del Águila Real (INE, 2000), Rodríguez Estrella, 2002; P. Ramírez y A. Navarro, com. pers.).

**Distribución actual:** El águila real ocurre actualmente con poblaciones reproductoras en Durango, Zacatecas, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila y probablemente en el estado de Baja California. Se reporta que en años recientes se ha observado una recolonización en parte del rango geográfico de la especie en México. Por ejemplo, hacia estados al sur del Trópico de Cáncer, donde se consideraba extirpada, como es el caso de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Hidalgo, Estado de México y posiblemente Oaxaca (Plan Nacional de Protección, Conservación y Recuperación del Águila Real, 1999), aunque se desconocen las causas. Tampoco se dan indicios claros de su presencia ni localidades específicas.



## Ambiente

### Macroclima

Se les puede localizar en climas muy diversos, desde los Bw(h) (desierto tropical y subtropical), BS (clima semiárido), BSh (estepa tropical y subtropical), H (clima frío de alta montaña). Se le puede encontrar prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3000 m.

### Hábitat

Zonas áridas, semiáridas y montañosas con bosques templados. Prefiere ambientes templados, aunque se presenta en gran proporción en zonas desérticas y en pastizales. En montañas cercanas a valles, laderas de montañas, cañadas y praderas. Puede observarse en ambientes cerrados y abiertos, aunque en zonas áridas y semiáridas se presenta en áreas abiertas en especial.

### Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

Dado lo amplio de su distribución y de hábitats donde se le ha encontrado, se puede pensar sobre todo que la parte más afectada de su hábitat son los bosques templados cercanos a áreas de explotación forestal. Las tasas de deforestación de bosques de este tipo se han estimado en una superficie anual deforestada de 163 mil hectáreas (Sedesol, 1993; Challenger, 1998). Asimismo, la sobreexplotación por cacería de sus presas principales, lagomorfos y gallináceas, ha disminuido la calidad del hábitat donde se le ha encontrado forrajeando.

## **Refugios**

Zonas remotas de la Sierra Madre Occidental; zonas áridas con densidad poblacional humana baja; algunas áreas naturales protegidas (Mapimí, Vizcaíno, Sierra San Pedro Mártir; zonas protegidas para la especie en Zacatecas).

## **Tipo de ambiente**

Zonas áridas y montañas, en bosques de pino-encino, coníferas, de encino y matorral espinoso. En montañas cercanas a valles, laderas de montañas, cañadas y praderas.

## **Historia natural de la especie**

### **Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales**

El águila real se encuentra en algunas localidades en grave riesgo de extinción e inclusive ha sido extirpada de algunas regiones a nivel mundial. En algunas otras, sus poblaciones están estables e inclusive se han incrementado. En México la tendencia en la disminución y desaparición de algunas poblaciones es similar, pero no se han denotado incrementos de poblaciones principalmente debido a que no ha habido planes concertados de protección y conservación, ni se han atendido las causas que han originado la disminución. Las amenazas continúan y en algunos sitios se han incrementado. Sin embargo, se desconoce la situación de la especie en México a nivel global de sus poblaciones (Rodríguez-Estrella, 2002).

### **Relevancia de la especie**

Es un depredador tope. Su presencia es un indicador de la calidad del hábitat. Por otro lado, para México tiene una relevancia cultural particular dado que se le asocia como el águila que aparece en el escudo nacional. En el Proyecto de Protección, Conservación y Recuperación del Águila Real se presenta una historia sobre las posibles explicaciones de la simbología que pudiera tener el águila real en la cultura nacional (INE, 1999).

### **Proporción sexual**

Watson (1997) reporta mayor liberación de volantones hembra durante años de menor presencia de presas.

### **Tasa de crecimiento**

Los pollos nacen con un plumón corto de color grisáceo; a los 6 días están cubiertos por un plumón más largo color blanco, el cual está completamente desarrollado a los 15 días. Las primeras plumas cobertoras que emergen son las primarias, que empiezan a salir a los 15 días, seguidas de las plumas secundarias, escapulares y las de la cola a los 18 días. Las plumas del cuerpo empiezan a emerger a los 27 días de la eclosión. Las últimas plumas en aparecer son las de la cabeza y garganta, a los 45-50 días. El mayor desarrollo de las plumas del vuelo ocurre a partir del día 30 de edad y se extiende hasta que se efectúa el primer vuelo.

Se calculó la curva de crecimiento para esta especie en USA (Watson, 1997) y se encontró que la tasa de crecimiento de los machos es menor que la de las hembras.

### **Reclutamiento**

Se reproducen hasta su 4º o 5º año de vida. Se reportan varias parejas formadas por al menos un miembro con plumaje de inmaduro o subadulto, pero por lo común, aparentemente estas parejas no tienen éxito en la reproducción aparentemente. Sin embargo, se ha reportado el éxito de este tipo de

parejas durante años de alta abundancia de presas. La incorporación de individuos inmaduros o subadultos al stock de reproductores, también depende de la ausencia de adultos reproductores libres o flotantes en la zona.

## Reproducción

Las águilas reales realizan la reproducción en zonas montañosas con áreas abiertas. El vuelo de cortejo consiste en elevaciones en espiral, volando hacia arriba con las alas medio abiertas y repentinamente dejándose caer en picada haciendo llamados o reclamos, usualmente solos pero ocasionalmente en parejas. Los nidos son colocados en árboles o acantilados de difícil acceso entre los 3 y 30 m de altura. Comúnmente tiene 2 o 3 nidos que son utilizados alternativamente, pero el nido del año utilizado para colocar los huevos es construido con ramas gruesas intercaladas con trozos de arbustos y hojas, finalmente recubierto de material fino. Tiene forma de plataforma y lo construyen tanto la hembra como el macho.

La puesta puede ser de 1 a 4 huevos, siendo más frecuentes las puestas de dos huevos. En Escocia se presenta la misma proporción. La frecuencia de nidos con 3 huevos es baja y son más frecuentes los nidos con un solo huevo ( $n=82$ , tamaño medio de puesta 1.91). En Norteamérica los tamaños de puesta son similares. En Utah es de 1.91 ( $n=23$ ), y Montana 2.1 ( $n=20$ ). Los huevos son de alrededor de 140 g y 75x59 mm. Son blancos o color crema, muy lustrosos, usualmente con marcas de color café. Las águilas reales tienen una sola puesta, aunque llegan a reponer las puestas perdidas si es que la pérdida de la primera puesta se presentó en la primer etapa de la incubación.

El éxito reproductivo parece estar directamente relacionado a la disponibilidad de alimento. Newton (1979), señala una variación de 0.6 a 1.1 volantones por nido dependiendo de la abundancia de mamíferos presa, especialmente de lagomorfos. Johnsgard (1990) reporta para Idaho puestas de un promedio de 1.98 huevos ( $n=365$ ) de los cuales el 69% eclosionaron, liberando un promedio de 1.03 a 1.4 volantones por nido.

En áreas no perturbadas se reporta un promedio de 1.59 eclosiones y una productividad de 1.37 volantones/nido/año. En zonas donde la especie es perseguida, la productividad puede disminuir hasta 0.4 o menos volantones/nido/año. Del total de pollos que rompen el cascarón, se calcula que más del 85% de todos los jóvenes logran volar en áreas no perturbadas. Con respecto a la estabilidad en el número de parejas reproductoras, en una zona al noreste de Escocia de 1944 a 1969 se mantuvo un número de 10 a 13 parejas reproductoras al año, mientras que en otras cuatro áreas de Escocia, los números fluctuaron de una pareja más a una pareja menos durante 10 años de estudio, en donde las áreas tenían 16, 13, 12 y 8 parejas.

De 67 nidos estudiados en Escocia de 1950 a 1956, al menos en 55 nidos hubo puesta de huevos (86%). De estos, en 40 nidos al menos un pollo eclosionó, y el mismo número de nidos liberó al menos un volantón. El tamaño de puesta de los nidos exitosos fue de 1.3 y el número de jóvenes por territorio fue de 0.8.

De 489 nidos estudiados en Escocia de 1964 a 1968, al menos en 395 nidos hubo puesta de huevos (81%), en 247 (67%) nidos liberó al menos un volantón, el tamaño de puesta de los nidos exitosos fue de 1.2 y el número de jóvenes por territorio fue de 0.6.

De 112 nidos estudiados en Utah de 1967 a 1973, al menos en 61 nidos hubo puesta de huevos (54%), en 50 (82%) nidos liberó al menos un volantón, el tamaño de puesta de los nidos exitosos fue de 1.6 y el número de jóvenes por territorio fue de 0.7.

De 146 nidos estudiados en Idaho de 1967 a 1969, en 93 nidos (64%) liberó al menos un volantón, el tamaño de puesta de los nidos exitosos fue de 1.6.

## Fenología

La anidación ocurre de febrero a mayo en California y Texas y de mayo a junio en la zona ártica. En Escocia la puesta ocurre desde los primeros días de marzo. En Italia la puesta se presenta durante marzo (Padrim y Sergio, 2001). En el caso de Alaska la puesta se puede extender de marzo a mayo, variando el pico de actividad de acuerdo con el clima (Young *et al.*, 1995).

En México la puesta se presenta entre enero y principios de febrero, aunque puede presentarse en marzo. La puesta es asincrónica con intervalos de 3 a 5 días entre los huevos puestos. La incubación dura de 43 a 45 días y es realizada en mayor proporción por la hembra (80% de su actividad durante el día). Durante la noche la hembra siempre realiza la incubación. Una vez eclosionados los pollos tardan de 72 a 84 días en el nido (65-77 según Newton, 1979) antes de emprender su primer vuelo, el cual ocurre a mediados de julio y agosto. El proceso de independencia de los jóvenes es lento, siendo dependientes de los padres alrededor de tres meses después de salir por primera vez del nido.

Esta especie presenta una alta fidelidad a los sitios de anidación, incluso en áreas incendiadas, lo cual puede disminuir el éxito reproductivo hasta por 5 años, después de los cuales se registra una recuperación en la tasa de productividad. Esta situación es más favorable en caso de localizarse áreas de matorrales cercanas a las zonas incendiadas (Kochert *et al.*, 1999).

## Alimentación

Su dieta se concentra principalmente en las liebres, aunque come otro tipo de presas, como pequeños mamíferos, aves, reptiles e insectos, incluyendo carroña cuando los mamíferos son escasos. Johnsgard (1990) reporta que entre el 77 y el 97% de las presas identificadas corresponden a mamíferos y del 3 al 28% son aves. Considerando la biomasa aportada, los mamíferos contribuyen en promedio con más del 82% de la dieta, mientras que las aves lo hacen con el 12.6% en promedio. Por otro lado, se han realizado estudios de la importancia en el consumo de carroña para esta especie así como la interacción que tiene con otras especies de aves de presa (como con *Haliaeetus albicilla* en Noruega), en donde el águila real resultó ser dominante al competir por este recurso (Halley y Gjershaug, 1998).

Brown y Amadon (1968) sugieren que el porcentaje de biomasa proporcionada por mamíferos, especialmente lagomorfos y roedores, es del orden de 70 a 98%, variando este porcentaje en función de la localidad y de la disponibilidad de las presas principales.

En Italia se registró que el 69% de su dieta la conforman los mamíferos y 32% las aves, de un total de 247 presas analizadas (Padrimi y Sergio, 2001). En Wyoming se ha registrado al águila real alimentándose de crías de berrendo *Antilocapra americana americana* (Deblinger y Alderidge, 1996). Dentro de las aves registradas como presa de esta especie se encuentran varias utilizadas como recurso cinegético (Gortazar *et al.*, 2000).

En 1976 Olendorff realizó una revisión de los datos de la dieta del águila real en Norte América sobre las presas acumulando un total de 7,000 presas identificadas. De estas, 54% correspondió únicamente a lagomorfos, 22% a otros mamíferos pequeños (ardillas, marmotas, perros de las praderas), 8% correspondió a aves cinegéticas, 6% a ungulados silvestres, 3% a aves paseriformes, 1% a mamíferos predadores, y 1% a ganado doméstico (que pudo ser consumido como carroña). Esta revisión junto con los estudios de largo plazo que realizó Watson en grandes extensiones muestra lo irrelevante de la depredación de las águilas reales sobre el ganado doméstico.

En México la tendencia es la misma, reportándose los lagomorfos, (liebres y conejos) como el componente más importante de su dieta, correspondiendo entre el 70 y 100% de la misma. El requerimiento diario de un individuo adulto se ha estimado en alrededor de 240 a 250 g aunque algunos experimentos han mostrado que comen entre el 5.5 y 6.6% de su peso corporal.

## Ámbito hogareño

Se ha calculado el tamaño de territorio (o ámbito hogareño) por pareja anidante en varias zonas de USA. Para Utha se estimó un territorio de 2,300 ha; en Idaho, se calculó en 3,276 ha y en California de 9,324 ha. En Escocia el ámbito hogareño se ha calculado en 4,000 ha. Terres (1980) hace referencia a estudios en los que se calculó el ámbito hogareño de algunas parejas en USA en donde los valores variaban de 4,900 a 15,200 ha., pero esta información debe tomarse con reservas pues no hay otro tipo de publicaciones que la avalen.

El ámbito hogareño del águila real es más reducido durante la época reproductiva, el cual se ha estimado en USA de 190 a 8,330 ha y de 1,370 a 170,000 ha fuera de la época reproductiva (Marzluff *et al.*, 1997).

## Categorías y factores de riesgo

### Conservación

Existe en la actualidad el Plan Nacional de Recuperación del Águila Real (INE, 2000) conocido como "Proyecto de protección, conservación y recuperación del águila real", en el que se contemplan estrategias generales de conservación de la especie en México. Por otro lado el Tratado de Libre Comercio, a través de acuerdos para la cooperación en relación con especies migratorias considera al águila real entre las especies a protegerse en los 3 países, México, USA y Canadá.

En el caso de las poblaciones de águila real en México se requiere de un plan claro de conservación de la especie en función de los grados de amenaza que presenten sus poblaciones, por lo que habría que ubicar las zonas de riesgo dentro de su distribución y dar prioridades de acción. De esta manera, el planteamiento del proyecto nacional de protección, conservación y recuperación del águila real parece adecuado de forma general al nivel de información existente en el país sobre la especie. Por ello, 1. se requieren de investigaciones que muestren el estado actual de las poblaciones de águila real en México y del estado de su hábitat adecuado; 2. se requiere hacer una comparación de la presencia de la especie en sitios históricos y actuales para determinar el grado de pérdida de las poblaciones o parejas; 3. Posteriormente, realizar un monitoreo de las poblaciones separándolas en aquellas que se encuentran en sitios remotos sin actividad humana fuerte en un gradiente hasta aquellas poblaciones que se encuentran cercanas a poblados o sitios con actividad humana fuerte. Habría que realizar estudios sobre la ecología y biología de la especie y sus tendencias demográficas en el tiempo, así como determinar claramente las causas de mortalidad separando las naturales de las que ocurran por las diferentes actividades humanas. De esta manera será posible tomar acciones claras de mitigación de las causas y conservación de las distintas poblaciones porque las estrategias de manejo serán distintas en función del grado de amenaza y del tipo de actividad influenciando a las poblaciones; 4. una vez hecha la evaluación del estado del hábitat de las poblaciones, plantear planes de rehabilitación del hábitat de la especie en sitios degradados o que han perdido su potencialidad para soportar parejas reproductoras del águila; 5. Realizar un plan de cría en cautividad y liberación de juveniles en sitios adecuados, cuidando de contar con las condiciones correctas para realizar esta actividad; 6. Finalmente, realizar campañas de difusión y concientización sobre la importancia de mantener las poblaciones de águila real en México, incidiendo principalmente en las comunidades rurales que tengan más contacto con las poblaciones de águila real. Estas campañas de educación deben ir dirigidas a todos los niveles de la sociedad.

### Factores de riesgo

Existen varios factores de riesgo intrínsecos a la biología de la especie. El águila real tiene una muy baja tasa reproductiva y una elevada mortalidad de pollos producida por fratricidio, especialmente durante años de escasez de alimento. El periodo de dependencia de los jóvenes volantones hacia los padres que les proporcionan alimento es muy largo, lo cual los hace susceptibles puesto que en dado caso de morir alguno de los adultos durante este periodo, podría conllevar la muerte de los jóvenes también. Asimismo, tiene una alta mortalidad de juveniles antes de su primera reproducción, estimándose que 75% de los jóvenes mueren antes de alcanzar la madurez sexual (Watson, 1997), principalmente por problemas de desnutrición. La esperanza media de vida de los adultos en estado silvestre se calcula en diez años. Esta es una especie, típicamente estrategia K.

Uno de los factores poco estudiados es la incidencia de parásitos y el efecto que estos tienen en la mortalidad de la especie. De manera general, los estudios existentes sólo reportan la presencia del parásito sin indicar sus efectos, tales como enfermedades transmitidas (Sitko, 1998; Volf *et al.*, 2000). Existen también reportes de presencia de tumores cancerígenos en el águila real, pero esto ha sido ocasional (Mikaelian *et al.*, 1998).

Otro de los aspectos a considerarse en los riesgos de las poblaciones de águila real es que debido a su baja densidad existe una mayor probabilidad de incidencia de homocigosis negativa, ya que los tamaños poblacionales pequeños pueden reducir la posibilidad de variación génica, lo cual disminuye a la larga la viabilidad de las poblaciones (Suchentrunk *et al.*, 1999). Sin embargo, algunos estudios señalan que este efecto es variable en función de los movimientos migratorios de los individuos, tales como los registrados en las poblaciones de Japón y Corea, las cuales fueron analizadas y mostraron una variabilidad en 10



sitios de 472 secuencias analizadas. Esta información es básica para el establecimiento del monitoreo y evaluación de las poblaciones dentro de programas de conservación (Masuda *et al.*, 1998).

En relación con los factores antropogénicos, el águila real enfrenta problemas relacionados a electrocución (Janss *et al.*, 1999), cacería ilegal, pérdida de hábitat, incremento de actividades forestales (Whitfield *et al.*, 2001), abandono de zonas de reproducción como resultado de perturbación humana, persecución (O'Toole *et al.*, 2002), tráfico ilegal de ejemplares para su venta como mascotas o para cetrería, y envenenamiento por plaguicidas.

En este último caso se ha mostrado una correlación negativa entre la concentración de estos compuestos tóxicos y los índices de productividad (Watson, 1997; Nygaard y Gjershaug, 2001), debido principalmente a la biomagnificación de estos contaminantes a través de las cadenas tróficas y que se ha reportado afecta en mayor medida a predadores tope. Otro contaminante químico que ha representado uno de los mayores riesgos para esta especie es la alta concentración de plomo registrada particularmente en sitios relacionados con la cacería (Bezzel y Funfstuck, 1995; Kramer y Redig, 1997; Wayland y Bollinger, 1999). Uno de los mayores conflictos que presenta esta especie es que se alimenta de aves utilizadas como recurso cinegético, lo cual ha propiciado su persecución y ocasionalmente que se les mate para evitar la pérdida de este tipo de recurso por los manejadores de zonas cinegéticas (Nybakk *et al.*, 1999; Thirgood *et al.*, 2000; Gortazar *et al.*, 2000).

Para México los factores de riesgo para las poblaciones de águila real detectados son: 1. la modificación del hábitat para las zonas ganaderas, agrícolas y la urbanización, con la consecuente degradación del hábitat y la disminución de recursos alimenticios disponibles; 2. el uso de trampas y venenos para controlar algunas especies animales, que fungen a la vez como presas potenciales del águila, que al ser consumidas moribundas o como carroña, pueden envenenarlas; 3. el uso de pesticidas organoclorados en zonas agrícolas y alrededores, donde el águila real puede llegar a cazar presas conteniendo estos contaminantes; 4. persecución de águilas por los dueños de ranchos ganaderos, ante la creencia de que las águilas depredan sobre las crías del ganado; 5. captura con fines comerciales (cetrería, mascotas); probablemente muertes por electrocución en tendidos eléctricos. Se han hecho estudios en USA encontrando que el 80% de las especies de las rapaces muertas por electrocución eran individuos de águila real (Rodríguez-Estrella, 1991).

En México aún no se evalúa este problema que puede ser relevante para la especie. Recientemente se encontraron un número significativo de individuos de águila real muertas bajo postes de tendidos eléctricos durante la migración y paso por Janos, Chihuahua (Jean-Luc Cartron com. pers.).

## **CITES**

### **Apéndice II**

Incluida en el apéndice II desde el 1º de julio de 1975. Incluida en el apéndice II junto con diversas especies de Falconiformes, desde el 28 de junio de 1979.

## **NOM-059-SEMARNAT-2001**

### **A amenazada**

### **Otra**

CMS II 01/01/94. Incluida desde el 18 de diciembre del 2000 en el apéndice A de la EC Regulations (Council Regulations), Contraparte de CITES en La Unión Europea.

## **Bibliografía**

American Ornithologist's Union 1998. Checklist of North American birds. Washington D.C. USA.

Bezzel, E. y Funfstuck, H. 1995. Lead poisoning as a threat to golden eagles *Aquila chrysaetos* in the Northern Alps. Journal of Field Ornithology. 136 (3): 294-296.

- Birkenstein, L. R. y Tomlinson, R. E. 1981. Native Names of Mexican Birds. Resource Publication 139. Washington D.C. USA.
- Brodeur, S., Decarie, R., Bird, D. y Fuller, M. 1996. Complete migration cycle of golden eagles breeding in Northern Québec. *CONDOR*. 98 (2): 293-299.
- Brown, L. y Amadon, D. 1968. Eagles, Hawks and Falcons of the World. Wellfleet Press. Secaucus, New Jersey, USA.
- Carrete, M., Sánchez-Zapata, J. A. y Calvo, J. F. 2000. Breeding densities and habitat attributes of Golden Eagle in southeastern Spain. *Journal of Raptor Research*. 34 (1): 48-52.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, Instituto de Biología, UNAM, Sierra Madre. México D.F.
- Clouet, M., Barrau, C. y Goar, J. 1999. The Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in the Bale Mountains, Ethiopia. *Journal of Raptor Research*. 33 (2): 102-109.
- Deblinger, R. D. y Alldredge, A. 1996. Golden eagle predation on pronghorns in Wyoming's Great Divide basin. *Journal of Raptor Research*. 30 (3): 157-159.
- Eakle, W., Smith, E., Stahlecker, D. W., Hoffman, S. W. y Duncan, R. 1996. Results of raptor survey in southwestern New Mexico. *Journal of Raptor Research*. 30 (4): 183-188.
- Ehrlich, P. R., Dobkin, D. S. y Wheye, D. 1988. The birder's handbook. A field guide to the natural history of North American Birds. Simon & Schuster Inc. Nueva York, USA.
- Ellis, D., Clegg, K. y Lewis, J. 1999. Golden Eagle predation on experimental Sandhill and Whooping Cranes. *CONDOR*. 101 (3): 664-666.
- Ellis, D., Tsengeg, P., Whitlock, P. y Merlin, E. 2000. Predators as prey at a Golden Eagle *Aquila chrysaetos eyrie* in Mongolia. *Ibis*. 141 (1): 139-142.
- Escalante-Pliego, P., Sada, M. A. y Robles-Gil, J. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Sierra Madre. México D.F.
- Gortazar, C., Villafuerte, R. y Martín, M. 2000. Success of traditional restocking of red-legged partridge for hunting purposes in areas of low density of northeast Spain Aragon. *Z. Jagdwiss.* 46 (1): 23-30.
- Halley, D. y Gjershaug, J. 1998. Inter and intra specific dominance relationships and feeding behaviour of Golden eagles *Aquila chrysaetos* and Sea Eagles *Haliaeetus albicilla* at carcass. *Ibis*. 140 (2): 295-301.
- Howell, S. N. G y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Nueva York, Estados Unidos.
- Janss, G., Lazo, A. y Ferrer, M. 1999. Use of raptor models to reduce avian collisions with powerlines. *Journal of Raptor Research*. 33 (2): 154-159.
- Johnsgard, P. A. 1990. Hawks, Eagles and Falcons of North America, Biology and Natural History. Smithsonian Institution Press. Washington, USA.
- Instituto Nacional de Ecología (INE) y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 1993. Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, 1991-1992. INE-SEDESOL. 92.
- Kochert, M. N., Steenhof, K., Carpenter, L. y Marzuff, J. 1999. Effects of fire on golden eagle territory occupancy and reproductive success. *Journal of Wildlife Management*. 63 (3): 773-780.
- Kramer, J. y Redig, P. 1997. Sixteen years of lead poisoning in eagles 1980-1995: An epizootologic view. *Journal of Raptor Research*. 31 (4): 327-332.

- Marzulff, J., Knick, S., Vekasy, M., Schueck, L. y Zarriello, T. 1997. Spatial use and habitat selection of Golden Eagles in Southwestern Idaho. *AUK*. 114 (4): 673-687.
- Masuda, R., Noro, M., Kurose, N., Chizuko, N., Masao, K. y Michihiro, Y. 1998. Genetic characteristics of endangered Japanese golden eagles (*Aquila chrysaetos japonica*) based on mitochondrial DNA D-loop sequences and karyotypes. *Zoo Biol.* 17 (2): 111-121.
- McGrady, M., R. Rodríguez-Estrella, M. Bechard y E. Iñigo Elias 2002. The Golden Eagle: It's Status, Conservation, and management in 1999. *Journal of Raptor Research*. 36 (1): 3-9.
- McIntyre, C. y Adams, L. 1999. Reproductive characteristics of migratory Golden Eagles in Denali National Park, Alaska. *CONDOR*. 101 (1): 115-123.
- Mikaelian, I., Patenaude, R., Girard, C. y Martineau, D. 1998. Metastatic cholangiocellular carcinoma and renal adenocarcinoma in a golden eagle (*Aquila chrysaetos*). *Avian Pathol.* 27 (3): 321-325.
- Morneau, F., Brodeur, S., Decarie, R., Carriere, S. y Bird, D. 1994. Abundance and distribution of nesting golden eagle in Hudson-Bay Quebec. *Journal of Raptor Research*. 28 (4): 220-225.
- Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. Buteo Books. Vermillion, South Dakota.
- Nybakk, K., Kjelvik, O. y Kvam, T. 1999. Golden eagle predation on semidomestic reindeer. *Wildlife Society Bull.* 27 (4): 1038-1042.
- Nygaard, T. y Gjershaug, J. 2000. The effects of low levels of pollutants on the reproduction of golden eagles in western Norway thanks. *Ecotoxicology*. 10 (5): 285-290.
- O'Toole, L. T., Fielding, A. H. y Haworth, A. 2002. Re-introduction of golden eagle into the Republic of Ireland. *Conservation Biology*. 103 (3): 303-312.
- O'Toole, L. T., Kennedy, P. L., Knight, R. L. y Mcewen, L. C. 1999. Postfledging behavior of Golden Eagle. *Wilson Bulletin*. 111 (4): 472-477.
- Padrini, P. y Sergio, F. 2001. Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) density and productivity in relation to land abandonment and forest expansion in the Alps. *Bird Study*. (48): 194-199.
- Padrini, P. y Sergio, F. 2001. Density, productivity, diet and human persecution of Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in the xwnreL-Warwen Italian Alps. *Journal of Raptor Research*. 35 (1): 40-48.
- Padrini, P. y Sergio, F. 2002. Regional conservation priorities for large predator: golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Alpine range. *Conservation Biology*. (13): 163-172.
- Peterson, R. T. y Chalif, E. L. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana. México D.F.
- Phillips, R., Cummings, J. y Notah, G. 1996. Golden eagles predation on domestic calves. *Wildlife Society Bull.* 24 (3): 468-470.
- Ramírez-Bastida, P. y Navarro-Sigüenza, A. G. En prensa. Present curatorial and bibliographic knowledge of Mexican falconiformes. En: *Current raptor studies in Mexico*. México.
- Rodríguez-Estrella, R. 2002. A Survey of Golden Eagles in Northern Mexico (1984), and Some Recent Records in Central and Southern Baja California Peninsula. *Journal of Raptor Research*. 36 (1).
- Rodríguez-Estrella, R. 1991. El Aguila Real. En: Arriaga, L. y A. Ortega (eds.). *La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en Baja California Sur*. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. México.
- Rodríguez-Estrella, R., Llinas, J. y Cancino, J. 1991. New Golden Eagle records from Baja California. *Journal of Raptor Research*. (25): 68-71.
- Sánchez-Zapata, J. A., Calvo, J. F., Carrete, M. y Martínez, J. E. 2000. Age and breeding success of a Golden eagle *Aquila chrysaetos* population in southeastern Spain. *Bird Study*. 47 (2): 235-237.

- Seguin, J., Thibault, J. C., Torre, J., Bayle, P. y Virgne, J. 1989. The diet of young Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) in Croasia: Foraging in man made mammal fauna. *Ardea*. 83 (3): 527-535.
- SEMARNAP; Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. INE; Instituto Nacional de Ecología 1999. Proyecto de protección, conservación y recuperación del Águila Real. SEMARNAP.
- Sitko, J. 1998. Trematodes of birds of prey (Falconiformes) in Czech Republic. *Helminthologia*. 35 (3): 131-146.
- Steenhof, K., Kochert, M. N. y MacDonald, T. 1997. Interactive effects of prey and weather on golden eagle reproduction. *Journal of Animal Ecology*. 66 (3): 350-362.
- Suchentrunk, F., Haller, H. y Ratti, P. 1999. Gene pool variability of golden eagle (*Aquila chrysaetos*) population from the Swiss Alps. *Conservation Biology*. 90 (2): 151-155.
- Terres, J. 1980. The Audubon Society Encyclopedia of North American Birds. USA.
- Thirgood, S., Redpath, S., Hudson, P. y Newton, I. 2000. Raptors and Red Grouse: Conservation conflicts and management solutions. *Conservation Biology*. 14 (1): 95-104.
- Volf, J., Koudela, B. y Modry, D. 2000. Two new species of Caryospora Leger, 1904 (Aplicomplexa, Eimeriidae) from accipitrid raptors. *Syst. Parasitol.* 46 (1): 23-27.
- Watson, J. 1997. The Golden Eagle. T & A D Polyser. London.
- Wayland, M. y Bollinger, T. 1999. Lead exposure and poisoning in bald eagles and golden eagles in the Canadian prairie provinces. *Environmental pollution*. 104 (3): 341-350.
- Whitfield, D. P., Mcleod, D., Fielding, A. H., Broad, R., Evans, R. y Howort, P. 2001. The effects of forestry on golden eagles on the island of Mull, western Scotland. *J. Appl. Ecol.* 38 (6): 1208-1220.
- Yates, R., McClelland, B., McClelland, P., Key, T. y Bennetts, R. 2001. The influence of weather on Golden eagle migration in northwestern Montana. *Journal of Raptor Research*. 35 (2): 81-90.
- Young, D., McIntyre, C. y Bente, P. 1995. Nesting by golden eagles on the north slope of the Brooks range in Northeastern Alaska. *Journal of Field Ornithology*. 66 (3): 373-379.