

# NUTRICIÓN DE AVES RAPACES



## **INDICE**

### **INTRODUCCION**

**¿POR QUÉ ES LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA TAN ESCASA?**

### **OBJETIVOS**

**¿POR QUÉ ESTUDIAR LA  
NUTRICIÓN?**

**¿CÓMO SE CUANTIFICAN LAS NECESIDADES NUTRICIONALES?**

**¿QUÉ ES UN NUTRIENTE ESENCIAL?**

**PAUTAS BÁSICAS DE UN PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN**

**PAUTAS DE LA ALIMENTACIÓN EXISTENTES PARA AVES RAPACES**

**PROBLEMAS QUE HAY QUE EVITAR EN LA ALIMENTACIÓN**

### **CONCLUSIONES**

### **ANEXO A**

**ASPECTOS VETERINARIOS SOBRE LA NUTRICIÓN DE RAPACES**

### **ANEXO B**

**NUTRIENTES ESENCIALES PARA LA VIDA**

### **REFERENCIAS**

## LA NUTRICIÓN DE RAPACES

“ Volé un halcón durante toda una estación y nunca le alimenté con nada que no fuera la mejor carne que hubiera, nunca probó la ternera, nunca pasó frío (salvo en alguna excepción); y todo para ayudarlo a que se sintiera mejor; pero una noche se escapó de mí y entonces confié en el tuétano de las alas de patos, faisanes, perdices, palomas, grajos u otros de este tipo...”

*Tratado sobre halcones*  
Edmund Bert 1619

## INTRODUCCIÓN

Los cetreros modernos pueden tomar como referencia la bonita reseña de Bert hacia su afición. Aunque no podemos llegar a separar el tuétano de los huesos de las presas para añadirlo a la dieta diaria de nuestros halcones, estamos de acuerdo que el estado nutricional correcto para nuestras aves es fundamental tanto para una buena salud como para un manejo aviar eficiente.

Se puede argumentar que en ausencia de datos nutricionales detallados, las necesidades alimenticias de cada especie se deben aproximar a una dieta lo más semejante posible a la que seguirían en libertad bajo unas condiciones idóneas (Kirkwood 1981).

Primeramente nos preguntaremos cómo es posible reconocer las condiciones ideales sin tener información nutricional detallada. Incluso teniendo un análisis relativamente exhaustivo del 90 % de las cantidades que ingieren las aves en libertad, no sería un fiel reflejo del perfil nutricional de la dieta (Brue 1994). En libertad la mayoría de las rapaces comen siempre que se les presenta la oportunidad, y de ese modo comen cualquier cosa que haya disponible, como por ejemplo presas de pelo y pluma, también insectos, reptiles y carroña. Aunque algunas especies se han adaptado durante muchos miles de años a un cierto tipo de comida, otras se han visto alteradas por el medio en el que viven y habitan y debido a la disponibilidad de comida, y a veces a un ritmo aún más rápido al que el metabolismo de las aves estaba capacitado para adaptarse (Brue 1994). Es imposible reproducir en cautividad una dieta completamente natural (Dierenfeld y al. 1994), especialmente porque un ave en libertad tiene la opción de elegir (aún cuando la disponibilidad les limite a su vez), mientras que un ave en cautividad no la tiene. Además los programas de alimentación basados en la copia de los patrones de alimentación observados en rapaces silvestres puede que no sean nutricionalmente óptimos para aves en cautividad que podrían tener necesidades nutricionales adicionales teniendo en cuenta su estilo de vida en cautividad (Brue 1994; Gill 1999).

El ave en libertad, a menudo tiene una vida corta y muere debido a una mala nutrición; ésta es la principal causa de mortalidad entre las poblaciones silvestres (Keymer e al. 1980; Southern 1970; Hirons et al. 1979). De hecho “de todas las especies de rapaces estudiadas en libertad, más de la mitad de aves que superan la etapa de plumaje, mueren en su primer año de vida” (Newton 1979:203), aunque se acepta esta competencia por la comida como primera

causa de mortalidad, también la irregular disponibilidad de alimentos y las enfermedades concomitantes o heridas, son factores significativos (Brue 1994). Además, se han observado patrones atípicos de incubación en cernícalos silvestres finlandeses eurasiáticos, *Falco tinnunculus*, donde las hembras estaban en mal estado físico (Wiebe et al. 1998). En definitiva, el cetrero moderno necesita desarrollar un régimen alimenticio basado en los requisitos de la alimentación en cautividad, criar y mantener las aves sin intentar reproducir la alimentación, a veces no tan perfecta, de las rapaces en libertad.

Los cetreros experimentados pueden lamentar la falta de investigaciones científicas en el campo de la nutrición de rapaces para sus aves domesticadas. Incluso aquellos cetreros con una formación científica, así como la comunidad científica en general, han comentado la falta de investigación en el campo de nutrición para aves de presa. De hecho, la mayoría de la información científica sobre nutrición aviar se ha adaptado a partir de las extensas investigaciones en el campo de la nutrición en el sector avícola comercial. La información nutricional avícola no es relevante a la vista de las diferencias en las necesidades alimenticias y el estilo de vida de las aves rapaces.

Debido a la escasez de la información disponible sobre nutrición, que adecuadamente favorece la longevidad, la buena condición física, la habilidad de caza y el éxito reproductor constante, la alimentación se ha convertido en un arte, con prácticas adoptadas y modificadas sobre la base de los resultados obtenidos por rumores y anécdotas.

(Brue 1994, Heidenreich 1997). Aunque esta situación podría justificarse cuando se trate de cetreros y criadores experimentados, la muerte por inanición no es una causa infrecuente de mortalidad entre las aves de cetreros inexpertos (Kenward 1980, Cooper 1985).

Incluso descartando la extrema inanición en cautividad (caquexia), una negligencia puede llevar a una alimentación inapropiada, innecesaria o a veces a regímenes con carencias en el suministro de vitaminas y minerales (Angel et Plasse 1997, Cooper 1985, Dierenfeld et al. 1994), a menudo con resultados desastrosos (Bruning et al. 1980). La mayoría de las enfermedades inespecíficas en aves de presa en cautividad pueden achacarse a regímenes alimenticios deficientes (Forbes y Rees Davies 2000) y a su vez las dietas poco óptimas son responsables de dificultades de vuelo, muerte prematura, infertilidad, bajo nivel de puesta y pollitos débiles (Angel y Plasse 1997, Dierenfeld et al. 1989, Heidenreich 1997, Gill 1999, Forbes et Rees Davies 2000).

## ¿ POR QUÉ ES LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA TAN ESCASA?

Históricamente el estudio de la nutrición de aves rapaces estaba destinado a observar lo que las aves silvestres de presa comían con el fin de valorar su impacto sobre animales de caza y ganadería (Fisher 1893, Errington 1930). Esta tendencia ha continuado hasta nuestros días con estudios de por ejemplo, Hen Harrier (*Circus cyaneus*, Aguilucho pálido) caza de crías del gallo silvestre escocés en los páramos (Anon 1999). Aunque esto se puede ver como el reflejo de la importancia económica de los deportes campestres, la información resultante tiene poca relevancia para las aves halconeras o proyectos de cría en cautividad.

Sin embargo, aunque las recientes investigaciones han aumentado y acelerado su alcance (2.5 millones de \$ para 265 proyectos en USA durante 1982), se han seguido concentrando en el estudio de poblaciones silvestres. Esto, de algún modo, podría considerarse como falta de miras hacia el impacto positivo que la cría en cautividad puede tener para poblaciones en peligro mediante proyectos de repoblación correctamente manejados. La verdad es que, debido a la falta de incentivos financieros- la mayoría de los criadores no figuran como actividad comercial –esto limita la disponibilidad de fondos para proyectos de investigación nutricional en cautividad.

La mayoría de las investigaciones científicas en nutrición aviar se han encaminado a la avicultura, proporcionándonos una base con la que poder empezar, sin embargo todavía estamos aprendiendo sobre nutrición avícola después de 100 años de investigación (Laing 1999). De hecho, algunas áreas de investigaciones avícolas nunca serán aplicables a las aves de presa. La gran diferencia entre Galliformes (pollos) y aves rapaces son que los Galliformes son precoces (el neonato es capaz de moverse y generalmente autosuficiente a las pocas horas de haber nacido), por lo tanto, las investigaciones sobre las necesidades de crecimiento para pollitos jóvenes de poco servirán para pollos de otras familias de aves.

De hecho, con aproximadamente 8500 especies de aves, todas con diferentes necesidades metabólicas, debemos tener cuidado de no extrapolar entre especies (Brue 1994). Por ejemplo, investigaciones sobre loros o codornices no pueden llevarse al campo de las aves de presa (Tell y al. 1998). A la vista de las escasas investigaciones que actualmente poseemos en el campo de la nutrición aviar no comercial, puede que nunca lleguemos a entender la nutrición de las rapaces tan bien como las necesidades nutricionales de la producción avícola comercial.

En términos “específicos de rapaces”, aunque se comprende la importancia y relevancia de la composición nutricional, no se comprenden del mismo modo los beneficios para la salud de las diferentes vitaminas y minerales y el nivel óptimo de cada componente y las proporciones e interacciones entre ellos. Adjunto al anexo B hay una reseña de los beneficios generales para la salud de la mayoría de las vitaminas y minerales.

## OBJETIVOS

El objetivo de este documento es de revisar los textos científicos disponibles y las prácticas de cetrería existentes sobre nutrición de aves depredadoras para que los halconeros puedan basar sus regímenes alimenticios en investigaciones científicas probadas y basadas en la experiencia de los

principales halconeros de nuestros días y cuando sea posible en información nutricional sobre depredadores específicos y probada.

## ¿ POR QUÉ ESTUDIAR LA NUTRICIÓN?

La razón principal para estudiar la nutrición, para los cetreros, debería ser la de mejorar el bienestar de las rapaces a nuestro cargo. Es importante ser consciente de los consejos potencialmente incorrectos que pueden darnos halconeros menos experimentados, o documentación proporcionada por vendedores de cierto tipo de suplementos alimenticios, que en ocasiones puede llegar a ser inapropiada o errónea.

Hay varios factores que pueden influenciar tanto la cantidad de comida necesaria por un rapaz como sus necesidades de vitaminas específicas. El estilo de vida, el manejo, el área geográfica, los diferentes estados del ciclo de vida, por ejemplo el periodo de desarrollo, el promedio de crecimiento, su estado de salud y nivel de producción de nuestras aves pueden afectar sus necesidades nutricionales (Laing 1999).

Los conocimientos nutricionales, por lo tanto, pueden emplearse para:

### 1. **Conseguir / Mantener una salud óptima**

Incrementar la longevidad (consiguiendo unas condiciones de vida idóneas [vuelo y alimentación] para su ave) puede ser posible optimizando la dieta, puesto que algunos componentes de la dieta pueden tener efectos protectores, por ejemplo, es conocido que la antioxidante ayuda a reducir los niveles de colesterol.

### 2. **Promover la prevención de enfermedades**

Las enfermedades relacionadas con la nutrición pueden surgir, pero con conocimiento de ellas se pueden evitar, como por ejemplo:

#### 1. **DIRECTO**, debido a contenidos dietéticos o cantidades inapropiadas:

- Inanición
- Malnutrición / nutrición subóptima
- Enfermedades metabólicas de los huesos (Ca: P:D3 desequilibrio en el coeficiente) (raquitismo);
- Obesidad (encaminadas normalmente a enfermedades cardiovasculares o del hígado);
- Toxicidad (como excesivo suplemento vitamínico soluble de grasa o envenenamiento mineral);
- Competición por la comida entre especies de la misma especie aviar.

#### 2. **INDIRECTO**, como consecuencia de necesidades alteradas debido a otras condiciones:

- Técnicas de manejo y alojamiento;
- Niveles rápidos de crecimiento neonatal;
- Plumaje;

- Muda de pluma;
- Reducción o guía del inefectivo plumaje para incrementar la pérdida de calor;
- Alimentación, puesta y crianza;
- Edad adulta;
- Aumento o disminución del ejercicio;
- Tratamientos médicos con antibióticos que alteren la flora intestinal;
- Periodo pos enfermedad o tratamiento;
- Alteración de temperaturas ambientales;
- Periodos de estrés, como:

(a) Reacciones climatológicas adversas;

(b) Reducción de peso antes del comienzo;

(c) Heridas, cambio de granja/manejo u otras condiciones que llevan al incremento repentino de promedios metabólicos.

### **3. ENFERMEDADES:**

- Disminución del apetito;
- Disminución de la disponibilidad de comida (parásitos);
- Diarreas – disminución absorción de nutrientes y electrolitos en vista del aumento del promedio transitorio;
- Disminución de la capacidad para almacenar o movilizar nutrientes, especialmente en enfermedades del hígado.

### **4. MAL ESTADO DE SALUD EN GENERAL, por ejemplo:**

- Desordenes del metabolismo, enfermedades del hígado, diabetes;
- Neoplasia ( cáncer);
- Senilidad

### **5. CALIDAD DE LA COMIDA, por ejemplo:**

- Excesivo tiempo de almacenaje reduciendo así el valor nutricional;
- Excesivo tiempo de almacenaje reduciendo así el contenido de agua;

- Fuentes/tipo de alimentación restringidas, llevando a la limitación de los factores, como aminoácidos esenciales;
- Medidas higiénicas precarias causando contaminaciones bacterianas;
- Disminución de la calidad de la comida, ranciedad (causada por un almacenaje excesivo), que reduce los niveles de vitamina E;
- Uso de suplementos de comida equilibrada incorrectos;
- Excesivo o inapropiado uso de suplementos alimenticios;

## ¿COMÓ SE CUANTIFICAN LAS NECESIDADES NUTRICIONALES?

En necesidades dietarias establecidas, el objetivo es determinar qué cantidad de comida o nutriente es suficiente, si la ingesta rutinaria, para prevenir el deterioro de la salud incluso si las tomas se convierten en inadecuadas durante un periodo de tiempo corto y, y el estilo de vida deseado. Abajo aparecen algunos de los criterios que se han usado para determinar las necesidades dietarias, más una breve descripción de las ventajas y desventajas de las diferentes metodologías. Aparentemente, ningún único método puede dar una indicación absoluta de los niveles óptimos ni de la cantidad total de comida que necesita cada halcón ni tampoco de los requisitos para cada nutriente. Los cetreros deben ser precavidos con los consejos que se basan en niveles absolutos de nutrientes o regímenes alimenticios estrictos, sin tener en cuenta de donde venía el consejo. Incluso si el consejo está extendido, las necesidades nutricionales exactas varia significativamente no sólo entre especies, sino también entre individuos de la misma especie. Además, toda la información existente y/o los diferentes temas en varios estudios no han sido suficientes para asegurar total fiabilidad en los resultados obtenidos.

## Métodos comunes para determinar los regímenes alimenticios:

### 1. Crecimiento máximo en la juventud

Este es un criterio común usado para animales comerciales. Sin embargo, aunque el crecimiento es ventajoso en aves destinadas a la producción de carne, un promedio de crecimiento muy rápido es a menudo contra indicativos para depredadores (Forbes y Rees Davies 2000)

### 2. Prevención / cura de enfermedades deficientes

Depende del punto final elegido para observar (5-10 mg de vitamina A por día, previene los defectos del crecimiento, pero la textura de la piel se vuelve descolorida a estos niveles de toma). Aparentemente este criterio podría en ocasiones, por lo tanto, considerarse inapropiado a la luz de los actuales asuntos para estos niveles que abogan por una salud óptima como opuesto a la prevención de enfermedades.



### **3. Saturación del tejido**

Determina la cantidad que ya no causará más aumentos de la concentración del nutriente en el tejido.

Problema: algunos nutrientes (vitaminas grasas solubles) disuelven en tejidos adiposos, y se acumularán hasta niveles tóxicos, llevando a enfermedades que potencialmente amenazan la vida.

### **4. Estudios de equilibrio**

Método – medida de salidas y entradas; cuando son iguales, asumen que el cuerpo está saturado.

Asume que la calidad del nutriente es apropiada y no se ha cambiado en el experimento.

Asume que niveles más altos de toma no serían buenos (casi nadie recomendaría sólo bastante agua para mantener el equilibrio). Tales estudios son sólo relevantes para aves en las que su medio está controlado a estos niveles de vida.

### **5. Cambios en una segunda variable**

Cambios en una segunda variable es la respuesta a la posible medición del nutriente, como cambios en la frecuencia de la copulación en aves enjauladas, en respuesta a un suplemento de vitamina E.

### **6. Cantidades en dietas típicas**

A veces es difícil o imposible determinar la cantidad de nutriente que se necesita. En dichos casos, la cantidad que ingieren aparentemente los depredadores saludables en poblaciones silvestres ingieren tiene que aceptarse como una norma. Estos niveles, sin embargo, pueden limitarse por niveles de población, disponibilidad de presas, factores dependiendo de la estación, estilo de vida o razones geográficas (los depredadores silvestres puede que no necesiten vitamina D en sus dietas, sin embargo, puede que sí lo necesiten los que permanezcan en condiciones más precarias o lugares oscuros).

¿QUÉ ES UN NUTRIENTE ESENCIAL?

La definición clásica (Baggot 1999) es:

1. Nutriente

Substancia en el alimento que aporta componentes estructurales y funcionales o energía para el cuerpo.

2. Nutriente esencial

Substancia que debe obtenerse a través de la dieta, ya que un animal no puede producirla en cantidades suficientes como para satisfacer sus necesidades:

- La biotina es necesaria en el metabolismo, pero las rapaces normalmente producen en su cuerpo cantidades suficientes.
- Por el contrario, el ácido pantoténico es igualmente necesario, pero no se produce internamente. Aunque, el ácido pantoténico es un aminoácido esencial para la nutrición del ave.

Sin embargo, las investigaciones están incompletas y la pregunta está en el aire, ¿son las sustancias como la fibra dietaria, que no son nutrientes, menos necesarios?. Por ejemplo, niveles bajos de fibra pueden tener importancia en la formación de la egagrópila, aunque las necesidades para esta función se tienen todavía que probar fisiológicamente (Bird et Ho 1976). Sin embargo, el seguimiento de los cetberos a través de los años con el fin de obtener actos relevantes y así explicar la mucosidad acumulada en el sistema digestivo y buche, sugiere la provisión de algún material relevante que puede tener un efecto beneficioso. Mendelsohn et Marder (1970) observaron que cuando estas aves se alimentaban con carne magra, ingerían otros materiales para formar una bola y así limpiaban la mucosa estomacal.

La pregunta: “¿Qué papel juega, por ejemplo, la egagrópila, los huesos o la sangre en la correcta nutrición de los depredadores? sigue sin tener respuesta. Algunas de estas sustancias se ha demostrado que son ideales para la dieta, pero no se engloban en la definición clásica dada arriba. Otros elementos, como el plomo, estaño y boro todavía no se han investigado aunque hay evidencias de garantizar estudios más profundos de su gran importancia.

El último problema que nos incumbe se refiere a la cantidad. La gran diferencia en las cantidades que se requieren de ciertos nutrientes nos lleva a las siguientes diferenciaciones (Baggott 1999):

1. **Macronutriente**

Nutriente que se necesita en grandes cantidades (varios gramos al día).

2. **Micronutriente**

Nutriente que se necesita en pequeñas cantidades (normalmente miligramos al día).

### 3. Necesidades condicionales

Algunas sustancias no están consideradas como esenciales para la vida, pero podrían llegar a convertirse en esenciales bajo ciertas circunstancias específicas (es decir, que deficiencias condicionales son posibles).

La existencia de estados deficitarios condicionales puede dar paso a quejas exageradas sobre la importancia de ciertas sustancias en dietas normales, guiados por la recomendación de suplemento rutinario innecesario. Por ejemplo, el suplemento de la dieta de los depredadores con tiamina puede recomendarse para aves que ingieren pescado. Si se les suministra el suplemento puede mejorar su condición. Sin embargo, la toma de tiamina adicional es necesaria solamente debido a la tiamina que aparece de modo natural en el pescado (una enzima que digiere la tiamina), que normalmente destruye los niveles disponibles de tiamina.

#### PAUTAS BÁSICAS DE UN PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN

Como principio básico, es importante recordar que cada especie de depredadores ha evolucionado durante milenios para suplir vacíos ecológicos específicos (Brue 1994). El hecho de que los depredadores consuman animales de presa implica también la ingesta de las partes desechables del animal, como son la piel y el plumaje, músculos, huesos, vísceras y el contenido del intestino de la presa. Cuando suministramos alimento a las aves en cautividad, tenemos que tener en cuenta todos estos aspectos. Cualquier alteración en la dieta de las aves, incluso entre especies de presa diferentes, en cautividad o en libertad, puede resultar un cambio en las proporciones relativas de las sustancias consumidas.

Se ha confirmado que la necesidad de alimento para los depredadores varía según el tamaño del ave. Las águilas ratoneras, milanos reales y águilas necesitan aproximadamente < 10% de humedad por día, en la comida, de su masa corporal; los halcones de gran tamaño y especies acipiter entre 10-15%, mientras que los halcones pequeños y acipiter necesitarían entre 20-25% (Craighead et Craighead 1969, Brown 1978, Kirkwood 1980 et 1985).

Por lo tanto, el total de alimento que se requiere se puede observar como una correlación entre la eficiencia digestiva de cada ave y su promedio metabólico.

Barton et Houston (1993) calcularon la eficiencia digestiva de varias aves depredadoras en el verano (>20°C) y en invierno (0°C) alimentados con una dieta para pollitos de un día, que a continuación en la tabla 1 podemos ver:

Especies	%EFICIENCIA	
	Verano	Invierno
Milanos	82.44	78.66
Milanos	81.50	79.47
Alcotán	80.36	78.45
Aguila ratonera	80.79	77.16
Aguila ratonera	82.14	76.66
Aguila ratonera	82.92	80.22
Aguila ratonera	80.80	76.90
Peregrino	78.85	75.83
Cernícalo	79.83	77.17

Como parte del mismo estudio, Barton y Houston descubrieron que la eficiencia digestiva afecta a la masa corporal cuando se alimentan con una variedad de alimentos. Cuando la alimentación es basándose en conejos de 8 días, el peregrino pierde un promedio de 5.01% de su masa corporal inicial, el águila ratonera gana 2.78%. Cuando se alimentan con la misma masa de palomas, los peregrinos ganan un promedio de 1.81% de la masa corporal inicial, y el águila ratonera gana significativamente más masa corporal que los peregrinos cuando se les alimenta o con conejos o con palomas. Hay que tener en cuenta que el muestreo de ingestas de carne tomado para este estudio, se hizo sólo con carne magra, separando toda la egagrópila y grasa. Por lo tanto los resultados podían variar y los repetimos con egagrópila, grasa y los esqueletos de huesos.

Mientras que Barton y Houston estudiaron la eficiencia digestiva, otros autores han tenido en cuenta los promedios metabólicos. Los promedios metabólicos afectan la habilidad del ave de presa para mantener un balance de energía positiva y esto influencia las adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento. Los promedios metabólicos están influenciados por varios factores incluidos el clima y la latitud (Weathers 1979). El Gasto Metabólico Basal (GMB) es igual al número de kilocalorías de energía que un animal en reposo necesita para mantener su funcionamiento vital, como mantener la respiración, circulación, metabolismo, la digestión de los alimentos, el sistema inmunitario y el mantenimiento de la temperatura corporal (homeostasis).

Las aves tienen uno de los niveles más altos de GMB entre los vertebrados, ya que son endotérmicos: la temperatura corporal se mantiene mediante la conversión de los alimentos en energía. Además hay una relación inversa entre tamaño corporal y promedio metabólico,

Cuanto más pequeño es el depredador más alto es el nivel de GMB. Aunque las aves más grandes comen más, necesitan un porcentaje significativamente más pequeño de su masa corporal como de alimento diario.

Desafortunadamente, no es un tema sencillo el calcular el GMB de nuestras aves y relacionarlo con el contenido calórico de los alimentos que les proporcionamos. No todas las kilocalorías de los alimentos que les proporcionamos a nuestros depredadores están disponibles para el ave. Algunas se pierden como parte no digestible y se eliminan en forma de egagrópila o a través de las heces. La parte útil de la comida genera la energía metabolizable (EM) de esa comida, y se puede considerar como el grueso de energía (GE) de la alimentación, menos las kilocalorías contenidas tanto en la egagrópila como en los excrementos.

De nuevo, no es tan sencillo el relacionar la EM de los alimentos con el GMB, puesto que la EM de la alimentación varía con:

- El tipo de comida;
- El método de preparación, cambio de plumaje, patas etc.;
- La cantidad de egagrópila restante de los alimentos.

El porcentaje del total de la energía de la alimentación que está disponible como energía metabolizante varía, por ejemplo, para pollitos de un día al 85% (Duke y al. 1973) o para ratones de laboratorio al 75% (Kirkwood 1979). Toda la energía metabolizable expedientaría que suministramos a través de la alimentación a un depredador en periodos no activos, adicional al GMB se convierte y almacena en grasa para su uso posterior cuando el halcón tiene menos comida o es más activo de modo que sus necesidades energéticas son mayores, por ejemplo, durante épocas frías, cambio de plumaje o crianza.

Los cetreros experimentados han aprendido lo expuesto anteriormente gracias a la observación del peso de sus aves cuando les alimentan mediante distintos alimentos en diferentes condiciones. En otras palabras a temperatura constante, alimentos diferentes añadirán más o menos peso al alimentar a depredadores específicos. Estas pautas nos permiten el entrenamiento cetrero pudiendo controlar el peso.

Kirkwood (1980) ha calculado la EM necesaria de algunos depredadores como indica la tabla 2:

TABLA 2 EM NECESIDADES DE LOS DEPRADADORES		
TIPO	PESO	KCAL EM/ DIAS PARA MANTENIMIENTO
AGUILA RATONERA FERRUGINIOUS(M)	1,237	127
AGUILA RATONERA FERRUGINIOUS(H)	1,938	172
HALCONES DE COLA ROJA	1000	110
CERNÍCALO	225	40
LECHUZAS	400	59

Sin embargo, existe la tentación de evaluar las necesidades alimenticias de nuestros halcones sólo en términos de necesidades energéticas de la EM para mantener los niveles de RMB, o en otras palabras como alimentar a las aves correctamente para así mantener el peso de vuelo y caza adecuado. Esta fijación sobre la cantidad de alimento que deben ingerir las aves, puede desembocar desafortunadamente en una desatención de la calidad y variedad alimenticia.

Con el objetivo de mantener pesos constantes, los halconeros pueden verse tentados por seguir una dieta fija durante el periodo de caza (y a menudo el periodo de cría) ya que el cálculo y control del peso son más fáciles cuando se utiliza sólo un tipo de alimento.

La alimentación, sin embargo consiste en algo más que el contenido de EM/kilocalorías (ver anexo B), y así como la EM de la alimentación varía con según el tipo, también le pasa al contenido nutricional en términos de disponibilidad nutricional, composición y proporción vitamínica y minerales que contiene. Un halconero de nuestros días tiene que conocer el valor nutricional de una gama de alimentos para así poder desarrollar una dieta que sea a la vez adecuada en términos de contenidos energéticos y de vitaminas y contenidos minerales. No es aceptable el uso de un único tipo de alimento y añadir un suplemento alimenticio (ver la sección de “áreas problemáticas”).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, a la vez que los métodos por los que se confeccionan las necesidades nutricionales, los siguientes parámetros que usan en el Zoo de Houston al querer establecer nuevos regímenes alimenticios (Angel y Plasse, 1997), nos proporciona un punto de partida:

Crianza y recomendaciones de mantenimiento desarrolladas basándonos en:

- Hábitos alimenticios en libertad
- Diferencias de comportamiento entre especies diferentes
- Siempre y cuando sea posible, contenidos nutricionales de las dietas que se han usado satisfactoriamente
- Siempre y cuando sea posible, información nutricional general disponible en bibliografía científica.
- La línea base utilizada fue la del Consejo de Investigación Nacional. 1994. Necesidades alimenticias avícolas, novena edición revisada. Publicación de la Academia Nacional, Washington, D.C\* (\*afirmando que no existe ninguna recomendación nutricional para las especies aviares y habiendo revisado este tema en el zoo, se usaron como líneas básicas niveles nutricionales recomendados para el sector avícola comercial, siempre teniendo en consideración las revisiones regulares).

Sin embargo, se puede argumentar que inicialmente este sistema no puede alcanzar niveles de nutrición óptimos, teniendo en cuenta las revisiones en ciclos de 18 meses. Los regímenes alimenticios para colectivos individuales pueden establecerse con el tiempo. Como Angel y Plasse han afirmado “la verdadera prueba de la nueva dieta no se completará hasta que las aves experimenten los desafíos estacionales como la crianza, puesta de huevos, cuidado de sus crías y también su envejecimiento”.

## PAUTAS DE LA ALIMENTACIÓN EXISTENTES PARA AVES RAPACES

### POLLITOS DE UN DÍA

A menudo y erróneamente, se considera que los pollitos de 1 día tienen un valor nutricional equivalente al de un huevo de gallina. Pero este no es el caso. La formación de un embrión dentro de un huevo y el desarrollo e incubación de un pollito cambia drásticamente el valor químico y nutricional de la yema y la albúmina (tabla 3). Los pollitos de un día se usan como base de una dieta primaria para la mayoría de las especies de aves de presa. Nos ofrecen altos niveles de proteínas, dieta baja en grasa con niveles excelentes de vitaminas y calcio.

Un estudio reciente comparó la composición corporal de jóvenes Cernícalos Americanos (*Falco sparverius*) alimentados con una dieta de pollitos de un día o ratones. Este comprensivo estudio (Lavigne y al. 1994 a y 1994b) nos suministra amplia información tanto de la adecuación nutricional de pollitos de un día como de la fuente alimenticia para los Cernícalos Americanos. De hecho estos Cernícalos que se alimentan con una dieta de ratones muestran evidencias de deficiencias proteínicas con promedios de crecimiento más bajos y también inferiores niveles de plumaje. Debería remarcarse además que los ratios de proteínas lípidas (grasas) de ratones en el estudio de Lavigne varían considerablemente de los ratones analizados en este estudio y por otros autores (Gessaman 1987), (tabla 3). Puede ser que los ratones que utilizó Lavigne para el estudio fueran considerablemente más mayores y así tener reservas de grasa más altas que las de los ratones examinados por otros autores. Es esencial, al estudiar los resultados y análisis de los alimentos para apreciar que los resultados de los análisis se refieren específicamente a la comida que se testó, y tanto los pollitos de un día como los roedores varían los valores nutricionales dependiendo de la edad, origen y dependiendo con qué se les haya alimentado.

Cooper (1978) ha cuestionado posibles niveles bajos de calcio en pollitos de un día, datos reseñados en la tabla 3, basados en un estudio extenso y actual, pero que dan poca credibilidad a las posibilidades de deficiencia. Los niveles de calcio, que se requieren en aves de presa en crecimiento, se encontrarán en cualquiera de las aves presa reseñadas en la tabla 3 (Dierenfeld y al. 1994, Robbins 1983).

Sin embargo, los niveles de calcio también tienen que evaluarse en relación con el fósforo de la dieta (P) y la vitamina D3. El coeficiente calcio fósforo de 1:1 – 2:1 para aves ponedoras (aves domésticas) llevado a otras ponedoras, como las aves que ponen huevos durante una estación determinada de crianza, por ejemplo las rapaces, que requieren niveles más bajos. De este modo podemos afirmar que el pollito de un día proporciona una correcta relación calcio-fósforo al mismo tiempo que buenos niveles de calcio. Hay que reseñar que la vitamina A, E y el coeficiente calcio/fósforo se reduce al eliminar el saco vitelino y así la técnica recomendada en el pasado podría no ser tan aconsejable.

Por lo tanto, la conclusión es que los pollitos de un día son, como dieta principal, ideal para la mayoría de las aves de presa, desde el punto de vista nutricional, con altos coeficientes de EM/EG, a la vez que son económicamente convenientes, siempre disponibles y de uso conveniente. Como ya hemos tratado con anterioridad no sería conveniente llevar una dieta basada únicamente en un único alimento, por lo tanto tendríamos que considerar estos aspectos para otros tipos de alimentación de halcones.

## CODORNICES

La diferencia entre machos y hembras de codorniz de 6 semanas, en el estudio de Clum y al. 1997, no eran estadísticamente significativas dado el muestreo tan pequeño que se tomó, sin embargo, es sabido que las hembras tenían niveles más altos de la mayoría de los nutrientes que los machos así como niveles más bajos de lípidos. Con 16 semanas los niveles de nutrientes de los machos no habían cambiado, pero los niveles en las hembras casi se habían doblado (Clum, datos no publicados). Muestreos más amplios pueden confirmar las diferencias patentes que existen en niveles de nutrientes entre machos y hembras de codorniz y entre hembras de diferentes edades.

Las diferencias de edad y sexo en las codornices nos lleva a clasificar los principales tipos existentes como sigue:

- Machos de 5 semanas excedentarios
- Aves primeras de 6-8 semanas
- Aves al final de su ciclo de puesta de 8 meses
- La vitamina E estimula a la codorniz

La codorniz es sexualmente madura a las 6 semanas de edad, por lo tanto, la mayoría de las codornices son machos sobrantes que se descartan a las 5 semanas de edad, como las aves que no serán utilizadas en programas de reproducción. Existen aves pequeñas, típicamente, 3-5 onzas (85-142g) de peso y debido a sus bajas reservas de grasa e inmadurez, tienen niveles bajos de vitaminas (grasa soluble). A menudo estos se venden como aves primarias, pero no son ideales para su uso en cetrería aunque son bastante económicas.



Por otro lado, las aves de 6-8 semanas se han criado específicamente para ser comida de rapaces y son una buena fuente de vitaminas y minerales. Se consideran como las mejores codornices aptas y son aconsejables para la mayoría de las rapaces.

Las aves de 8 meses de edad son aún más grandes, normalmente 8-10 onzas (225 – 280g) siendo casi exclusivamente hembras con su correspondiente alto contenido vitamínico. Son sin embargo, el producto paralelo a la producción de huevos, frecuentemente relleno de yema y grasa y a menudo con niveles significativos de patógenos y enfermedades. Estas aves pueden representar un riesgo para la bio-seguridad para las rapaces en cautividad si no se ha tenido en consideración este hecho. Estas aves no deberían alimentar a pollos de halcón o aves en periodo de cría (especialmente hembras).

Las codornices, por lo tanto no son tan perfectas para la alimentación como algunos cetreros creen. Los bajos niveles de incubabilidad en halcones en la reserva de Idaho en Boise se achacó a bajos niveles de vitamina E en las codornices (Dierenfeld y al. 1989). Los aportes vitamínicos suplementarios a la codorniz en el momento de alimentar a los halcones no surtieron efecto. Cuando se suministraba vitamina E adicional a la codorniz antes de su sacrificio, al alimentar a los halcones con estas codornices mejoraron significativamente su fertilidad.

En el centro de Boise en Idaho para Peregrinos, el aporte vitamínico E adicional para las codornices que sirven de alimento a los halcones mostró que:

- Mejoró los efectos del lívido en adultos (aumentó la frecuencia de copulación);
- Mejoró la incubabilidad de los huevos (59 % a 83 %);
- Mejoró la actividad en pollitos al, por ejemplo, comenzar su alimentación apareciendo entre las 4 y 10 horas más pronto que en años anteriores (aunque hay que aceptar que éste no fue un seguimiento controlado).

De este modo, podemos ver claramente que la aparición de la vitamina E en el mercado para así mejorar las propiedades de la codorniz ofrecerá a los criadores de halcones unas mejoras considerables con relación a la alimentación empleada en el pasado con codornices, aunque por supuesto los nuevos datos del estudio, presentados en la tabla 3, muestran que los pollitos de un día tienen un nivel de vitamina E mucho mayor que incluso los de la codorniz tratada para aumentar sus niveles de vitamina E.

## Ratas

A pesar de lo expuesto anteriormente con relación a la mejora de los niveles de vitamina E en codornices, hay que decir que naturalmente las ratas poseen altos niveles de vitamina E, por lo tanto existen razones de peso para utilizar pollitos de un día, ratas y codornices como parte del régimen alimenticio.

La rata parece ser casi lo opuesto a la codorniz ya que cuanto más joven es la rata más alto contenido de vitamina posee (Dierenfeld 1994). Sin embargo, su gran tamaño, piel gruesa y pelaje significan que el tiempo de preparación para ser válido como alimento es mayor en

términos de evisceración, despiece y deshoje, particularmente cuando se las alimenta para consumo de halcones pequeños. Hay que recordar que, aunque muchos cetreros no son propicios a tratar con ratas como alimento, desde el punto de vista nutricional, tienen un valor excelente.

Las ratas grandes tienen un valor excelente desde el punto de vista monetario, sin embargo, al igual que las codornices que han finalizado su ciclo de puesta, su alto contenido en grasa les convierte en menos aconsejables que los pequeños – ratas de tamaño medio y programas de reproducción.

En términos de bioseguridad, deberíamos recordar que el consumo de los roedores para las aves también reduce el riesgo de la transmisión de enfermedades específicas aviarias desde especies de presa a raptores.

## Hamsters

Como equivalente nutricional de las ratas, los hamsters pueden ser un buen sustituto para los cetreros que no deseen emplear ratas. Su piel fina y recubrimiento combinado con su tamaño pequeño, significa que el hamster no necesita evisceración y se le puede dar como alimento entero. Desafortunadamente, su popularidad como mascotas y su escasez como alimento los hace más caros que las ratas siendo equivalente en tamaño.

## Cobayas

Las cobayas son herbívoros y como tal tienen canales digestivos para extraer los nutrientes que necesitan tomar de la comida. El resultado es que las cobayas deberían eviscerarse antes de dárselas como alimento a los raptos ya que los intestinos no son comestibles y permanecen en el interior del ave lo que puede presentar un problema y riesgo de salud a la vez que pueden surgir parásitos.

Las cobayas tienen la piel holgada que se le quita previamente a la ingestión del raptor. Esta piel puede rápidamente llenar el buche del halcón como resultado de la excesiva ingesta de egagrópila por el consumo de alimento fresco. Por lo tanto las cobayas deberían ser evisceradas totalmente antes de ser ingeridas. Las cobayas al tener un precio bajo y ser de gran tamaño en edades tempranas representan un valor excepcional para aquellos cetreros que estén dispuestos a tomarse el tiempo necesario y el inconveniente de eviscerar y separar la piel del animal correctamente.

## Ratones

Los ratones son típicamente la comida más cara disponible para halcones pequeños y búhos en términos de relación tamaño precio. Clum y al. (1997) expresa su preocupación sobre sus altos niveles de vitamina A. adicionalmente, su alto contenido en grasa y bajo nivel de proteínas (Lavigne y al. 1994<sup>a</sup> y 1994<sup>b</sup>) sugirieron que eran menos convenientes para la alimentación de las aves de presa de lo que se creía en general. Esto es especialmente cierto cuando se trata de ratones adultos grandes que son los que frecuentemente están disponibles para los cetreros. Los hallazgos de Lavigne sobre bajos contenidos de proteínas en los ratones se contraponen a los datos analíticos actuales mostrados en la tabla 3. El resultado de los análisis siempre depende de la raza de las especies para alimento tomada como prueba. Los datos que aparecen en esta búsqueda se refieren a ratones comerciales, como opuestos a los viejos, que son más obesos y que antes eran más comunes para la venta.

Puesto que las ratas jóvenes tienen un alto valor nutricional con altos contenidos de proteínas y bajos de grasa, debería tenerse en consideración el uso de ratas pequeñas de la categoría de destete en vez de ratones. Éstas son a su vez más baratas y por lo tanto más convenientes.

## Especies de presa silvestres

Cualquier tipo de alimento silvestre (como palomas, caza, etc.) debe considerarse como potencialmente contaminado.

Estas aves pueden tener organismos como *Micobacteria*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *E.coli*, *Trichomonas*, *Paramixovirus*, *Adenovirus*, *Herpesvirus* de Halcón, *Rotavirus* o pueden haber sido envenenadas (alphachloralose, mercurio, plomo, mevinphos).

Cualquier fuente de alimentación estará en buenas condiciones, si se ha cazado y matado por medios físicos, y al examinar los cadáveres deberían estar libres de toda enfermedad. Se debería abrir el abdomen y examinar la superficie del hígado. Si se detectaran lesiones, el animal por entero debería desecharse. Muchas enfermedades infecciosas causan graves lesiones hepáticas (tuberculosis aviar o enfermedad viral).

Las fuentes de alimentación silvestres pueden estar además infectadas con parásitos internos o externos (*Caryospora*, *Capilaria*, *Syngamus* etc.). Los ectoparásitos pueden actuar como conductores de la Hematozoo y otras infecciones de origen sanguíneo. Se han hallado enfermedades virales (*Adenovirus*, *Rotavirus*) gracias a las fuentes de investigación destinadas a la avicultura comercial y siendo ingeridas por raptores sanos que cayeron en la enfermedad (Forbes y Simpson 1997, Forbes y al. 1997). Los virus aviares no patógenos (sin importancia comercial) pueden resultar patógenos para los raptores. Los adenovirus son normalmente patógenos para algunas especies como los Cernícalos *Mauritius* (Forbes y Simpson 1997, Forbes y al. 1997). Los virus no patógenos en las especies que servirán de alimento, especialmente en aquellas que pudieran ser patógenas sólo con algunas especies específicas, no son predecibles. La única precaución que se puede tomar es evitar los alimentos que tengan origen o derivación aviar. Sin embargo, los costes y las disponibilidades puede que lo convierta en poco práctico.

Los *Columbiformes* (paloma) constituyen un riesgo particular para los raptores debido a su alta subincidencia clínica de *Trichomonas spp.* Aún eliminando la cabeza, buche y esófago no es suficiente ya que frecuentemente la pechuga y el hígado están contaminados. Los raptores estresados, seniles, jóvenes o enfermos son los más susceptibles. Las palomas que sirven para alimentar a los raptores deberían estar completamente congeladas y descongeladas antes de ser ingeridas para destruir cualquier organismo de *Trichomonas*. Otras enfermedades que normalmente transmiten las palomas incumben al *Herpesvirus* de los Falcónidos, el *Herpesvirus* de los Búhos, el *Virus* de Newcastle, *Paramyxovirus* de Palomas, *Salmonelosis*, *Tuberculosis aviar* y *Chlamydiosis*, muchas de las cuales no se controlan mediante la congelación.

Los raptores pueden llegar a consumir agentes parásitos intermedios. Viviendo silvestres o en cautividad el consumo de gusanos de tierra (*Eisenia Foetida* y *Allolobophora Caliginosus*) y artrópodos (Babosas, Caracoles), que pueden actuar como agentes intermediarios, portadores o paraténico para Helminth parásitos como el *syngamus spp.* Y la *capilaria spp.* El éxito puede radicar en prevenir enfermedades evitando el contacto de las aves con los agentes parásitos intermedios.

Mucha alimentación de cetrería está basada en la caza con hurones, rifle o disparo de arma (especialmente los conejos y palomas). Las presas que se matan por disparo de arma nunca deberían utilizarse como alimento. Normalmente las balas de rifle se fragmentan con el impacto, así que incluso la presa que ha recibido un disparo en la cabeza debería descartarse. Los conejos cazados con hurones pueden contener

bolas de plomo de incidentes anteriores. Las ingesta de plomo debido al consumo de presas muertas por disparo, es la mayor causa de mortalidad especialmente en águilas silvestres (Saito y al. 2000) las víctimas por accidentes de tráfico puede que hayan sido disparadas con anterioridad a la colisión con el vehículo.

Los cuidadores deberían conocer los síntomas de envenenamiento por plomo (debilidad en las piernas y alas, incapacidad para tenerse en pie, a menudo raspándose una pata con otra, falta de coordinación, falta de apetito, heces verdes y pérdida de peso). Sólo hace falta una bola de plomo para matar a un raptor; cualquiera de estos síntomas deberían ser suficientes para un veterinario aviar para proceder a un examen y terapia apropiada.

## Otros alimentos

La alimentación mediante músculo (como espinazo de ternera) como parte principal de la dieta no es suficiente sino se usan otros suplementos. Las aves que están expuestas al público, normalmente se alimentan con ternera ya que el público puede tener rechazo a la hora de ver los pollitos enteros con pluma o ratones. Esto puede llevar a deficiencias de calcio, incluso en aves adultas, manifestándose en síntomas nerviosos o calambres musculares. Una dieta basada en pollitos de un día y ternera, donde la ternera constituye el 20% o más de la ingesta diaria, será nutricionalmente deficiente.

La composición dietaria es más crítica en neonatos que en adultos. La dieta para pollitos y pollos de halcón en crecimiento debe comprender todo el cuerpo y no sólo el músculo (como carne). Si tenemos en cuenta que la dieta de pollos de halcón es más importante para el estudio de la alimentación que está siendo consumida por los pollos que para el estudio de la alimentación que se les suministra a los padres, ambas serán muy diferentes.

## General

En conclusión, es necesario establecer un balance entre coste y calidad del producto. La dieta ideal para aves de presa parece ser la basada en pollitos de un día con algunos suplementos de otras especies de presa. Este podría ser el caso de las aves cazadoras como de las aves de crianza. Los cetreros no deberían descuidar las necesidades vitamínicas de sus aves con fin de mantener los controles de peso y evitar suministrar cantidades excesivas de alimento de codornices y ratas durante el periodo de crianza.

Como guía general de aves de crianza, debería ser norma una alimentación diaria con pollitos de un día apoyada por un suplemento alimenticio de, por ejemplo, codornices y ratas. Para aves en periodo de vuelo, la elección debería ser de pollitos de un día con un suplemento alimenticio de codornices y ratas con cantidades confeccionadas para mantener el peso de vuelo. Con la ingesta de grandes cantidades durante la muda (aunque se evite la obesidad) seguido de un programa de reducción gradual de peso previo al comienzo de la estación de caza. La pérdida de unos días de caza mientras el ave se está acondicionando gradualmente, es un precio pequeño a pagar a cambio de mantener el bienestar nutricional de un halcón

cazador. La tabla 3 resalta los contenidos nutricionales de algunos alimentos más comunes suministrados a raptos.

Composición nutricional de alimentos para raptores – notas en la tabla 3 A y 3 B.

**General** Todas las unidades reseñadas, excepto la humedad y las marcadas con un asterisco, están expresadas en términos de materia seca (MS). Hay que tener especial cuidado cuando comparemos los datos de pesos húmedos (como alimento), con los datos de materia seca.

Métodos de preparación

**Codornices** A la codorniz en ambos estudios se la desplumo totalmente y se le quitaron las patas y las alas, con el fin de simular lo más fiel posible las porciones que podía consumir un halcón. A la codorniz no se la evisceró.

**Ratas** Las ratas se tomaron por lo general enteras, excepto en las columnas donde indique "evisceradas". A esas ratas se las evisceró y retiró la cola.

**Cobayas** A las cobayas en el estudio de Clum y al. 1997 se les quitó el cráneo, ya que raramente las aves de presa comen esta parte.

**Pollitos de un día** Los pollitos de un día se examinaron siguiendo tres métodos de preparación diferentes:

- Enteros
- Eliminación vitelo piel abdominal, saco vitelino e intestinos eliminados
- Eliminación piel como en el anterior, pero eliminando toda la piel.

**Vaca** Heidenreich 1997 cita dos métodos de preparación:

- Retirada – el total de la piel, huesos y grasa visible se elimina ( ver también estudio de Barton y Houston 1993)
- Lavado – puestos a remojo durante 24 horas con tres cambios de agua.

TABLA 3 A ANALISIS DE LOS NUTRIENTES DE ALIMENTOS COMUNMENTE INGERIDOS POR RAPACES EN CAUTIVIDAD

TIPO DE ALIMENTO	HUEVO	POLLO	POLLO	POLLO	POLLO	POLLO	POLLO	CODORNIZ	CODORNIZ	CODORNIZ	CODORNIZ	RATA	RATA	RATA	RATA
	POLLO	1 DIA	1 DIA	1 DIA	1 DIA	1 DIA	1 DIA					A	TA		
CATEGORIA		RAZA 1	RAZA 2					(MACHO)	(HEMBRA)	VITAMINA	JOVEN				

											E				
EDAD		1DI A	1DI A	1DI A	1DI A	1DI A	1DI A	6SEMA NAS	6SEM ANAS	6SEM ANAS	7SEM ANAS	5SEM ANAS	1SEMAN A	11SEM ANAS	
SEXO		MA CH O	MA CH O	MA CH O	MA CH O	MA CH O	MA CH O	MACH O	HEMB RA	MIXT O	MIXT O	MIXT O	MAC HO	MIXTO	
TAMAÑO MUESTRA					200		200	3	3	18	100	200	3		75
METODO PREPARA CIÓN	SIN CASCA R A				ENT ERA	SIN PIEL	SIN VIT ELO	SIN PLUM A	SIN PLUMA		SIN PLUMA				EVISC ERAD OS
TIPO NUTRIEN TE															
HUMEDA D%	75,3	72,4	73,6	75	76,1	77,8	78,5	65,1	65,6	67	66,6	72,5	64,3	65,6	68,3
ENERGIA TOTAL KCAL/KG	1470 0	6020	6000	6100	6162	6000	6042				5565	5756		578 0	6305
FIBRA% MD	HUE LLA	0,8	1,1		0,4		2,8				3,3	2,9		2,4	1,3
PROTEIN AS% MD		62,2	62,5	60	72,4	59,2	69,3	64,9	71,6	47,4	58,7	59,6	63,4	62,8	62,1
LIPIDOS% MD		24,2	23,4	28,1	22,6	26,9	20	33,2	26,3	25,8	27,8	25,5	34,9	22,1	31,5
CENIZAS % MD	0,9	7,4	7,1	7,1	7,5	8,1	8,8	9,6	12	10,3	13,5	10,5	7,5	10	6,6
CALCIO% MD		1,36	1,24	1,2		1,4				3,8				2,06	
FOSFORO % MD		1	0,94	0,9		0,9								1,48	
PROTEIN AS G/100G	12,5*				17,3*		14,9*				19,6*	16,4*			19,7*
NITROGE NO G/100G															
LIPIDOS G/100G	10,02 *				5,4*		4,3*				9,3*	7*			11,3*
CENIZAS G/100G					1,8*		1,9*				4,5*	2,9*			2,1*
VITAMIN A - RETINOL UI/100G	634*				496,7		363,3	3299	6644	9010	3633,3	816,7	6824		4000
VITAMIN	0,06*	1,6	1,06		0,06		0,07				0,18	0,31		1,33	0,21

A BI-TIAMINA MG/100G																
VITAMIN A E-ALFA- TOCOFER OL UI/100G	14*				40,7		21,4	4,16	7,93	4,5	10,1	9,6	21,05		15,6	
CA:P RATIO	0,28: 1	1,36: 1	1,32: 1	1,31: 1	1,49: 1	1,5:1	1,17: 1				1,54:1	1,21:1		1,39 :1	1,33:1	
CALCIO MG/100g	50*				775		680	3268	4361		2140	1010	2286		5930	
FOSFORO MG/100G	178*				521		581				1390	838			4470	
COBRE MG/100M G	0,0140 *	0,33	0,34		0,264		0,268	0,266	0,302	0,29	0,48	0,847	0,13	0,45	0,18	
HIERRO MG/100M G	1,44* 3,4	3,19			5,23		5,57	8,5	11,24	7,14	11,1	6,74	4,3	5,89	4,79	
MAGNESI O MG/100M G	10*				36		33,1	57,9	75,3	66	74,8	59,5	24,7		30,2	
MANGAN ESO MG/100M G	0,0240 *	0,08	0,06		<0,1		<0,0 1	0,66	0,85		0,417	0,92	0,29	0,25	<0,1	
ZINC MG/100M G	1,1* 2,99	3,63			2,96		2,89	5,5	5,43	5,7	3,88	3,73	3,5	4,33	2,14	
SODIO MG/100M G	126*				370		371				204	254			114	
FUENTES	5	1	1	2	HBF 2		HBF 3	3	3	8	HBF	HBF	3	1	HBF	

TABLA 3 B ANALISIS DE LOS NUTRIENTES DE ALIMENTOS COMUNMENTE INGERIDOS POR RAPACES EN CAUTIVIDAD

TIPO DE	RAT	RA	RAT	RAT	RAT	POL	POL	COBA	GOR	PAL	FAIS	COR	CON	LIEB	VA	VAC
---------	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------	----	-----



ALIMENTO	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON	CON
CATEGORIA																
EDAD	12SEMANAS		12SEMANAS					6SEMANAS	10SEMANAS							
SEXO	MACHO		MIXTO					MACHO	MACHO							
TAMAÑO MUESTRA	3		200					3	3	11						
METODO PREPARACIÓN					SIN PIEL			SIN PLUMAS	DECAPITADA	SIN PLUMAS	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA	LAVADO
TIPO NUTRIENTE																
HUMEDAD %	66,9	64,9	66,9	64,4	67,7	66,5	67,7	69,3	69,38	72,2	72,4	69,6	74,2	74,8		
ENERGIA TOTAL KCAL/KG		5840	5923	6500	6900	5930			5393	6100	5520	5780	5890	5990	1149	819
FIBRA%MD		1,7	1,5	42,7	0,4	2			0,43							
PROTEINA S%MD	64,4	56,1	58,9	42,7	44,8	56,7	64	58,9	64,58							
LIPIDOS%MD	23,7	24,9	29,9	46,5	41	26,9	47,2	45,4	15,93	20,7*	0*	8,6*	5*	11,7*		
CENIZAS%MD	9,2	10,4	9,7	7,6	10,3	9,5	10,4	8,9	10,62							
CALCIO%MD		2,38		1,7	2,3	1,94			2,94							
FOSFORO %MD		1,72		1,2	1,5	1,4			2,35							
PROTEINA S G/100G			19,5*												20,7	14,4
NITROGENO G/100G										13*	14,8*	11,3*	14,4*	13,8*		
LIPIDOS G/100G			9,9*												5,7	4,2
CENIZAS G/100G			3,2*													
VITAMINA A-	65734		13533					3559	1999							

RETINOL UI/100G																
VITAMINA BI- TIAMINA MG/100G			0,02			0,85										
VITAMINA E-ALFA- TOCOFERO L UI/100G	7,44		5,9				6,14	2,98								
CA:P RATIO		1,38 :1	1,5:1	1,2:1	1,5:1	1,39: 1			1,25:1					0,05 :1	0,08: 1	
CALCIO MG/100g	3208		2110				2455	2946						30	40	
FOSFORO MG/100G			1400											660	490	
COBRE MG/100MG	0,38	0,8	0,54 9			0,45	0,27	0,6	1,26							
HIERRO MG/100MG	7,64	8,46	13,3			4,91	9,76	5,19	59,2							
MAGNESIO MG/100MG	43,2		72,2				53,6	63,7	30							
MANGANE SO MG/100MG	0,53	0,41	0,70 9			0,3	1,1	0,66	1,14							
ZINC MG/100MG	4,4	4,77	4,87			5,28	7,41	6,44								
SODIO MG/100MG			273													
FUENTES	3	1	HBF	2	2	1	3	3	6	4	4	4	4	4	7	7

## PROBLEMAS QUE HAY QUE EVITAR EN LA ALIMENTACIÓN

### Antropomorfosis

Como principio general, Brue (1994) nos previene contra los peligros de las vistas entusiastas de antropomorfía. La tendencia a “humanizar” al animal y percibir todas sus necesidades según la opinión del dueño, puede llevar a tener problemas nutricionales como resultado de una seria tentación en términos de provisión dietética. Normalmente, se cree que nada es suficientemente bueno para un ave, y se le proveen de una increíble variedad de a menudo alimentos no tan buenos nutricionalmente hablando. Del mismo modo, la inexperiencia puede ser víctima de los consejos de personas que se proclaman expertos intentando conseguir un reconocimiento personal por medio de recomendaciones enfáticas pero de poco peso, frecuentemente sobre ciertas pautas de alimentación. Los autores han hallado los siguientes problemas directamente unidos a una tentativa de los cetreros por hacer lo mejor para su ave:

### Sobrealimentación;

- Alimentando exclusivamente con un tipo de comida cara como puede ser la codorniz o la rata;
- Alimentando con una variedad dietética pero con piezas erróneas como magro de vaca, cuello de pavo y pollo de consumo humano de venta en supermercados;
- Inclusión a la dieta de alimentos atípicos como miel, aceite de hígado de bacalao e incluso salchichas vegetarianas;
- Uso del régimen alimenticio de un tipo de halcón para otro diferente como dietas altas en grasas para los Esmerejones;
- Uso excesivo de suplementos vitamínicos;
- Uso de ratones atrapados vivos en libertad para búhos, corriendo el riesgo de envenenamiento.

### Ignorar las diferencias entre especies

Cuando los cuidadores tienen una variada colección de halcones, o cuando los novatos se basan en dietas aconsejadas, por ejemplo de otro cetrero, que puede que tenga un tipo diferente de halcón, la tentación es de usar el mismo régimen para todas las aves de presa. Las necesidades nutricionales de los halcones, sin embargo, varían con la edad, época de reproducción y si se le está volando, mudando o está libre.

Hay amplias variaciones entre las diferentes especies, por ejemplo, los Cernícalos Europeos (*Falco tinnunculus*) se pueden alimentar durante generaciones unicamente con pollitos de un día (Forbes y Cooper 1993). Por el contrario los Esmerejones (*Falco columbarius*) que siguen la misma dieta alimenticia, no será efectiva.

Los Esmerejones en libertad consumen predominantemente una dieta basada en insectos y una dieta alta en grasas que puede contribuir al Síndrome de los Esmerejones de Riñón e Hígado Hinchado (Forbes y Cooper 1993). La dieta de las aves secretarias en libertad (*Sagittarius serpentarius*) se basa predominantemente en

serpientes, que tienen niveles de energía más bajos y más altos del coeficiente calcio/fósforo que la mayoría de las dietas de rapaces comerciales. Las aves secretario jóvenes en periodo de crecimiento y que se alimentan siguiendo una dieta estándar para rapaces pueden sufrir un desequilibrio del balance calcio-fósforo, Ca: P:D3, con resultados de enfermedades metabólicas de los huesos (raquitismo).

## Suplemento vitamínico excesivo o innecesario

El suplemento vitamínico, sin análisis cuantitativos, no es un buen sustituto para una buena nutrición básica (Sandfort y al. 1991, Forbes y Rees Davies 2000). Además, si los raptores siguen una dieta correcta, los suplementos sólo serán necesarios en momentos puntuales, si fuera necesario, de estrés (Forbes y Rees Davies 2000).

El problema tiene dos orígenes:

- a) Suplementos incorrectamente equilibrados; para las rapaces, por ejemplo los suplementos de vitamina/mineral basados en las necesidades nutricionales de una especie no es válido para el resto de especies (Angel y Plasse 1997, Forbes y Rees Davies 2000). Todas las vitaminas liposolubles compiten con otras para ser absorbidas. Por lo tanto, si cualquiera de las vitaminas liposolubles se encuentra en exceso, puede haber exclusiones competitivas en la fracción grasa (se trata simplemente de la existencia de vitaminas liposolubles en gran abundancia y en defecto en otros casos). Esto lleva a una interacción antagónica entre las vitaminas. Una preparación de suplemento vitamínico incorrectamente formulada y equilibrada puede llegar a ser dañina si cualquiera de las vitaminas está desequilibrada y se presenta en cantidades excesivas. Una formulación de suplemento vitamínico determinada para una especie concreta puede ser incorrecta para otra especie. Cualquier suplemento usado debería prepararse profesionalmente y específicamente para aves rapaces.
- b) El control inadecuado de las proporciones, en un intento por hacer bien, con la idea errónea de que si una pizca es buena dos mejor. O simplemente por falta de unas pautas adecuadas y concretas de los proveedores o control de las proporciones.

En un estudio llevado a cabo en el Zoo de Houston (Angel y Plasse 1997), se encontraron gran variedad de interpretación sobre las cantidades de suplemento que deberían suministrarse a la dietas aviares. “una pulgada se tomaba como medida para pesar entre 0.1 y 1.9 gr., con diferencias existentes dentro del mismo área de preparación de alimentos y entre áreas de preparación de alimentación separadas. Esto lleva a variaciones nutricionales con a veces excesos y en otros casos deficiencias. El zoo de Houston interrumpió el uso adicional de vitaminas y suplementos vitamínicos prefiriendo una dieta equilibrada.

El suplemento vitamínico añadido directamente a la comida no ha mostrado diferencias detectables en la salud (Crawford 1987) aunque el suplemento alimenticio cuando se suministra en la comida para especies de presa, ha manifestado beneficios para el segundo consumidor (Crawford 1987, Dierenfeld y al. 1989). Además, un estudio reciente de promedios de dosis de antibióticos (ceftiofur sódico), muestra que especies aviares diferentes tienen amplios y variados promedios farmacocinéticos y que tales diferencias tienen que tenerse en cuenta cuando se establecen los niveles de nutrientes para diferentes especies aviares (Tell y al. 1998). En consecuencia, los niveles nutricionales para rapaces variarán significativamente y el uso de compuestos suplementarios para aves no rapaces, comerciales, puede que no sean aconsejables.

En conclusión, una variación es deseable en toda dieta animal ya que pueden necesitar poco o nada de suplemento (Carpenter y al. 1987, Cooper 1985, Dierenfeld y al. 1994, Bruning y al. 1980, Lavigne y al. 1994<sup>a</sup> y

1994b, Forbes y Rees Davies 2000). El centro de investigación de rapaces de Macdonald, por ejemplo, ha revisado sus necesidades de suplemento vitamínico (Aves 1987) y ahora alimenta a su gran colonia, 250+ de Cernícalos Americanos (*Falco sparverius*) con una dieta basada exclusivamente en pollitos de 1 día.

#### 4. DIETAS MONOTÍPICAS (BASADAS EN UN ÚNICO TIPO DE ALIMENTO)

A pesar de que el suministro de pollitos de 1 día aparece como mejor y único alimento para muchas especies, las dietas monotípicas son desaconsejables. Por ejemplo, se han detectado deficiencias de manganeso en rapaces en cautividad que se alimentan en una dieta basada exclusivamente en ratas (Clum y al. 1997).

#### 5. MONOFAGIA – (CONSUMIDORES HABITUALES DE UN ÚNICO TIPO DE ALIMENTO)

Trabajos comparativos sobre la eficiencia digestiva en las aves de presa muestra que el Águila Ratonera Común (*Buteo buteo*), una especie general, tiene una mayor eficiencia en una amplio promedio de presa que el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*), una especie especialista (Barton y Houston 1993). Tal variación en la habilidad de especies diferentes para extraer nutrientes de su alimento requiere que los halconeros tengan en consideración la dieta más correcta para sus propias especies y asegurar que las aves de presa en su cuidado no tienen que estar cerradas a una única y pequeña selección de alimentos.

Permitir que un ave se alimente de esta manera puede llevar a problemas nutricionales.

Desafortunadamente, la monofagia a menudo es irreconocible cuando el ave puede comer a su libre elección de una pequeña variedad de alimentos que estén a su disposición. El problema es más notable cuando se cambia de un tipo de alimento a otro. En tales casos, un halcón no debe comer durante varios días previos al comienzo de la nueva alimentación. Una amplia y variada dieta a lo largo del año acostumbrará a las rapaces a la clase de alimento que se supone que comerán. Aunque durante todo el año el abanico de alimentos sea extenso, las aves de presa deberían recibir en cada ingesta un único tipo de alimento. Por lo tanto, se debería evitar la tentación de suministrar pollitos y codornices o ratas en la misma ingesta, como tentativa de favorecer una alimentación selectiva. La monofagia significa que el halcón sólo comerá el tipo de alimento que desee o sólo la parte del animal que prefiera.

Tenemos que recordar que las aves de presa no tienen ningún sentido nutricional innato. Son como los niños que estarían comiendo todos los días hamburguesas y caramelos si se les permitiera. Únicamente se les debería suministrar una cierta cantidad de un tipo determinado de alimento diariamente y cada cierto periodo de tiempo variar la dieta, para asegurarnos que se le suministra las cantidades suficientes como para optimizar los resultados y ventajas del alimento consumido.

#### 6. PROVISIONES EXCESIVAS DE ALIMENTO

Las aves comen para satisfacer sus necesidades energéticas, así que una dieta alta en energía supone una dieta alta en grasas; comerán menos y por lo tanto puede que no obtengan los micronutrientes necesarios o elementos básicos de la comida que consumen. Del mismo modo, las necesidades energéticas de las aves de presa en cautividad son inferiores a las que viven en libertad, y si se las alimenta como lo hace un ave en libertad se tenderá a la obesidad. Sin embargo, aunque sus necesidades energéticas son menos, sus micronutrientes y elementos básicos son los mismos. Con el fin de que las aves en cautividad consuman los micronutrientes y los elementos básicos necesarios y puesto que el volumen de alimento es más pequeño, los niveles de estos elementos en los alimentos tienen que ser superiores.

Muchos cetreros sobrealimentan a sus halcones bajo la idea equivocada de que ellos mismos se autorregularán su propio consumo. Esta situación tiene que evitarse por poderse producir una falta de atención al medir las cantidades a suministrar de alimento bajo la tentativa de creer estar haciendo lo mejor para nuestra ave. El resultado de una alimentación en exceso es incluso más peligrosa que la monofagia, anteriormente mencionado, ya que incita al animal o le permite ser selectivo en la porción de alimento a consumir. A menudo, esto lleva a una nutrición pobre y las deficiencias nutricionales desencadenan en enfermedades.

Es necesario saber equilibrar cuidadosamente las cantidades de alimento a suministrar teniendo en cuenta las necesidades energéticas del ave de presa. Aunque es menos problemático entre las aves de caza o vuelo, es más común entre las especies avícolas, particularmente entre las que forman parte de un programa de crianza. La obesidad se ve como un problema común entre los búhos en cautividad en comparación con los halcones. Hay que tener mucho cuidado al calcular los niveles de comida que se suministra con los niveles de ingesta y las necesidades energéticas requeridas por el ave. El objetivo final debería ser el de suministrar suficiente cantidad diaria de alimento para asegurar que una pequeña cantidad de desecho sobra y que se consume el máximo posible del animal, frecuentemente retirando el exceso para las aviares. Una alimentación con exceso lleva a la selectividad, obesidad y la ingestión de alimentos en mal estado y la atracción de parásitos.

## **7. DIETAS INCOMPLETAS**

Las dietas que se componen de carne, huesos, piel y materia desechable son preferibles a las dietas parciales que comprenden sólo carne.

Los huesos, por ejemplo, encontrados en la egagrópila de los gyrfalcon, *Falco rusticolus*, se modificaban mucho durante la digestión, en los restos de digestión observados, vemos que más del 80% pertenece a articulaciones, y casi el 100% a restos quebrados y espículas (Bochenski y al. 1998).

Por lo tanto, puede suceder que el sistema digestivo de los halcones esté adaptado para digerir la estructura de los huesos y los altos niveles de digestión encontrados sugieren que los huesos forman una parte importante de la dieta de las aves de presa.

## **8. EVISCERACIÓN EXCESIVA**

El hígado de un animal almacena sobre el 90% de los contenidos de vitamina A de todo el cuerpo, así como otras muchas vitaminas (Anexo B). La evisceración de los animales, por lo tanto, excepto la retirada de los intestinos (cuando sea necesario), debería evitarse. La rutinaria eliminación del vitelo en los pollitos de 1 día reduciría drásticamente la vitamina A, vitamina E y contenidos de potasio y no se recomienda salvo en situaciones específicas, por ejemplo al alimentar a los Esmerejones, la yema una vez a la semana es lo máximo recomendado frecuentemente (Forbes y Cooper 1993).

Al eviscerar a los animales que suministraremos como alimento suplementario, tendríamos que hacer todos los esfuerzos para dejar todos los órganos internos especialmente cuando se alimenta a aves en época de vuelo que han recibido una dieta de pollitos sin piel y sin vitelo para mantener los pesos de caza y vuelo.

## **9. PREPARACIÓN, ALMACENAJE Y TRATO DEFICIENTE**

La manera y la cantidad de alimento que se almacena puede afectar enormemente a la calidad y niveles de los nutrientes. La nutrición basada en pollitos de un día congelados por un proceso de ultracongelación, obteniendo un producto final de mayor calidad que los congelados en frigoríficos caseros. Los frigoríficos caseros no son seguros para la salud de las aves de presa ya que el proceso tan lento de congelación puede permitir que las bacterias alcancen niveles peligrosos. Los sistemas modernos de ultracongelación producen unos alimentos de alta calidad y económicos.

Unido al proceso de congelación está el tiempo de almacenaje. La comida que se guarda durante periodos prolongados en frigoríficos domésticos y comerciales deteriora su nivel de calidad, especialmente en cuanto a las vitaminas hidrosolubles y la vitamina E. La

congelación es un proceso de secado y el almacenaje durante largos periodos (excepto con alimentos precintados) puede reducir los contenidos líquidos del alimento. Debido a que las aves de presa obtienen la mayoría de la ingesta de agua de la alimentación, el agotamiento de los niveles de humedad causados por largos periodos de almacenaje puede causar problemas potenciales durante los periodos cálidos del año.

La comida debería suministrarse a través de proveedores con modernas técnicas y planes de ultracongelación y con suficiente stock y renovación de mercancía para asegurar que los alimentos se han congelado inmediatamente y se suministran lo antes posible. Se debería evitar la tentación de hacer pedidos en grandes cantidades para obtener importantes descuentos, con el resultado de tener que almacenar la mercancía durante tiempo en congeladores domésticos. Algunas asociaciones de cetreros tienen tratos de



compra con sus proveedores para que sean válidos para cada uno de sus miembros y que compren sólo lo que necesiten en cada momento a unos precios competitivos, mejor que hacer grandes pedidos.

Es importante conocer el método de sacrificio de los animales y asegurarse que ninguna sustancia tóxica ni nociva se ha utilizado y reside en el alimento. El envenenamiento con barbitúricos se ha encontrado en animales silvestres y en cautividad debido a que se han alimentado con cuerpos de animales eutanasiados con pentobarbital. Otros contaminantes posibles pueden ser el alfacloralosa, mercurio, metales pesados, mevinphos y otros pesticidas.

Los animales y aves suministrados a rapaces no tienen que haber estado bajo medicación, o ingerido alimento medicado anteriormente a su muerte. La retirada de estos alimentos depende de las circunstancias que les concierne. La alimentación basada en aves de un día, incubados a partir de huevos de pavo tratados con antibióticos provoca infertilidad (Forbes y Rees Davies 2000).

El alimento no tendría que almacenarse (congelado) durante más de 3 meses.

El riesgo potencial de infecciones de zoonosis (enfermedad que se transmite del hombre a los animales) debería tenerse siempre presente cuando tratamos con rapaces o su alimento.

## 10. Técnicas avícolas

- Manejo aviar deficiente

A menudo, los bajos niveles de calcio en la alimentación suministrada se han señalado como los causantes de defectos en los huesos en rapaces y huevos de cáscara fina. Aunque algunos investigadores han aceptado estas quejas, los autores creen que ahora esto es una causa poco común. Es más posible que el coeficiente calcio fósforo sea anormal (lo cual aumenta los defectos de huesos y huevos) como consecuencia de una alimentación selectiva por falta de vitamina D3. La vitamina D3 activada no se obtiene normalmente de las fuentes de alimento, pero se procesa en el ave, cuando la luz ultravioleta (en rayos de

sol no filtrados) reacciona con la vitamina D3, la cual se segrega a través de la glándula uropígea y se extiende por el plumaje del ave durante el aseo con el pico. Durante el aseo con el pico el ave consume los niveles suficientes de D3 activado.

El cuerpo requiere vitamina D3 para una correcta absorción, movilización y control del fósforo y del calcio. Como consecuencia una deficiencia en la vitamina D3 lleva a deficiencias de calcio en el ave, a pesar de seguir una dieta con contenidos adecuados de calcio. Un ave requiere un mínimo de 45 minutos de luz solar sin filtrar (que no sea a través de cristal o PVC etc.) para activar la suficiente vitamina D3, para completar sus necesidades.

Un diseño aviar deficiente puede tener efectos drásticos en el bienestar nutricional de nuestras aves. Estas rapaces, que rutinariamente no se colocan a la intemperie, deberían alojarse en lugares aireados y con luz para asegurar que están expuestas diariamente a buenos niveles de luz natural.

- Estándares de higiene deficientes

La limpieza a la hora de preparar la comida que usamos para nuestras aves debería ser la misma que la que seguimos con nuestra alimentación. Aunque las aves silvestres de presa se ven forzadas a comer carroña, no es necesario que nuestras aves ingieran lo mismo. Las aves en cautividad disfrutarán de unas expectativas de vida considerablemente más largas, y las provisiones de alimento juegan un papel muy importante en conseguir este objetivo. Por ejemplo la vitamina E actúa como un antioxidante en la comida y a niveles tan altos actúa como conservante. El enranciamiento debido a un excesivo almacenaje, por lo tanto, agota los contenidos de vitamina E de los alimentos que suministramos a las rapaces. Si nos suministramos de un proveedor con buena reputación, que almacena correctamente, el descongelado y preparación del producto debería causar pocos problemas a la hora de alimentar a las aves de presa.

- Cantidad escasa de alimento

Taylor y al. (1991) descubrieron que los Cernícalos Americanos (*Falco sparverius*), al alimentarse con especies de presa que estaban a punto de morir y por lo tanto en malas condiciones debido a sus bajas reservas de grasa, aumentaban la ingesta de alimento a más

del 120%, pero seguían siendo insuficientes para satisfacer su demanda. La moraleja para los cetreros es que una mayor cantidad de alimento pero de una calidad inferior no compensa una dieta inicial de alta calidad.

Debería evitarse la tentación de usar “muertos en carretera”, usando palomas y roedores que se han alimentado a partir de dietas deficientes (al contrario que los animales criados en laboratorios). El coste extra que pagamos por una calidad excelente de la alimentación en comparación con la alta investigación, tanto financiera como en términos de entrenamiento y conservación, en nuestras rapaces es una negligencia si lo comparamos con el riesgo potencial existente por alimentarles deficientemente y con poca calidad.

La influencia de las dietas sobre la composición final de los nutrientes de las piezas de presa, no se debería infravalorar al elaborar los programas de alimentación. Después de

todo somos lo que comemos. Claramente, al elaborar las dietas de las especies de presa, se deberían desarrollar dietas óptimas para los consumidores secundarios: aves de presa. Al final los regímenes alimenticios de las piezas de presa tienen que tenerse en consideración a la hora de evaluar la adecuación nutricional y la elección de los suministros para la alimentación que después ingerirán las rapaces, y hay que separar los beneficios potenciales de suministrar alimento como la vitamina E que contiene la codorniz, ya nombrada anteriormente.

## CONCLUSIÓN

La falta de una evidencia científica completa así como la falta de investigación no nos permite establecer unas normas formales para la alimentación de aves de presa. Esta guía sólo nos sirve como una introducción a lo que se conoce actualmente.

A partir de los datos analíticos de la tabla 3, está claro que los pollitos de 1 día constituyen un coste efectivo y son un modelo nutricional de dieta para rapaces particularmente cuando se les aporta un suplemento basado en una variedad de otras piezas de presa. Además, la alternativa a la provisión de una dieta variada: suplemento vitamínico rutinario que muchos cetreros usan, es innecesario o incluso puede llegar a ser perjudicial para la salud de las aves.

Unido a la idea de una alimentación correcta para las piezas de presa, está la pregunta de su calidad. El uso de alimentos deficientes, aunque en principio tengan un precio inicial bajo, puede llegar a ser caro si tenemos en cuenta el daño potencial que puede llegar a producir.

En esencia, la necesidad de alimento de un ave rapaz individual, en términos de calidad y tipo se ve afectada por la interacción de:

**1. FACTORES ESPECÍFICOS DE LA ALIMENTACIÓN:**

Calidad;

Método de preparación;

Contenidos nutricionales y preparación de piezas inservibles como alimento (desechos, etc.)

**2. FACTORES ESPECÍFICOS DEL AVE INDIVIDUAL:**

Tamaño

Eficiencia digestiva

Indice Metabólico Basal (IMB)

**3. ESTADOS DE SU CICLO DE VIDA (MUDA, CRECIMIENTO, CRIANZA, CAZA Y ENFERMEDAD, ETC.)**

**4. Y POR CIRCUNSTANCIAS PARTICULARES DE LAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES (CLIMA, SITUACIÓN GEOGRÁFICA, ETC.)**

Un cambio en cualquiera de las variables impactará en lo que se les suministre como alimento y en la cantidad.

## ANEXO A

### ASPECTOS VETERINARIOS DE LA NUTRICIÓN DE RAPACES

#### Deficiencias comunes y excesos

Aunque este tema ya se ha tratado, dado que es tan importante, aquí se consideran también en profundidad los aspectos prácticos del coeficiente fósforo/calcio y vitamina D3.

La deficiencia nutricional de las rapaces es el desequilibrio entre fósforo calcio y vitamina D3 junto con la enfermedad metabólica de huesos comúnmente conocida como raquitismo. Las aves pueden presentar signos que alcancen desde un leve arqueado de las piernas, rotación longitudinal de las patas inferiores hasta múltiples fracturas de pliegue del esqueleto.

La enfermedad metabólica de los huesos es más propicia a aparecer en especies grandes de crecimiento rápido. Los criadores deberían estar advertidos de no alimentar a estas especies *ad libitum*, sino de contener su media de

crecimiento potencial. Uno de los autores ha experimentado " El ala del ángel" o "ala deslizada" (una rotación exterior de la sección del ala desde la cual se originan las primeras plumas) en bastantes rapaces grandes de crecimiento rápido. Esto es posible controlarlo si en un principio se diagnostica y se procede al vendaje de las primeras plumas al cuerpo, junto con el suplemento de calcio, la vitamina D3 y restricción del promedio de crecimiento. La dieta debe concernir a todo el cuerpo, y no simplemente a los músculos (carne). El autor (NF) ha investigado las deficiencias de calcio en águilas en libertad Águila Real (*Aquila chrysaetos*) y el Águila Ratonera Común Europea (*Buteo buteo*). En el caso concerniente, los jóvenes eran padres criados en un área con caza limitada. Las aves se alimentaban predominantemente a base de cuerpos de ovejas que caían. Sin embargo, sólo consumían la carne (ya que los huesos de las ovejas eran demasiado grandes para que las aves jóvenes las consumieran). Las águilas ratoneras se criaban desde jóvenes en áreas con cantidades significativas de conejos muertos debido a la Mixomatosis. La comida era abundante y los huesos de los conejos eran demasiado grandes para los pollitos de las Águilas Ratoneras, además en vista de la excesiva cantidad de comida disponible se instaba a la selección de la ingesta. Una situación similar puede suceder cuando un criador alimenta con dietas que incluyen todo el cuerpo del conejo y paloma para la crianza de jóvenes Halcones Harris (*Parabuteo unicinctus*). O bien los jóvenes no son capaces de consumir huesos tan grandes o los padres les suministran alimento más fácil de ingerir. El resultado es una fuerte enfermedad de los huesos. Se trata del tipo de alimento que las aves consumen más que de lo que se les ofrece. Aunque los pollitos de 1 día históricamente se han considerado como una dieta marginal, los huesos son pequeños, y los datos analíticos nos muestran que contienen niveles suficientes de calcio, y además todos sus huesos se pueden y son normalmente consumidos. Por lo tanto, los pollitos de un día se consideran como la dieta apropiada para pollos, aunque se aconseja un suplemento de otros alimentos. Las deficiencias de calcio

pueden aparecer en los recién nacidos producidas por la gallina con una importante patología renal, o de una gallina con una puesta excesiva (normalmente debido a una puesta múltiple). Cualquier gallina con puesta múltiple debería tener una dieta suplementaria de calcio y D3 tan pronto como se haya completado la primera serie de huevos. Las deficiencias de calcio debido a niveles inadecuados de D3 son menos comunes en rapaces en comparación con las psitácidas en vista del contraste que existe con el manejo típico de estas aves.

## Obstrucciones

**Desechos:** es la parte no digestible del cuerpo, que se consume y después se vomita como la egagrópila. Esto incluye el pelo, plumas y en algunos casos (Búhos) el esqueleto. Los desechos no se les tiene que dar a ningún pollo con menos de 12 días y para algunas especies (Esmerejones) hasta que tienen 20 días. Esto atañe, en particular a los desechos duros como la piel de los roedores, mientras que los pollitos son considerablemente fáciles para utilizar. Los pollos jóvenes a menudo no son capaces de digerir esta materia, llevándoles a una obstrucción proventricular y produciéndoles la muerte. Clínicamente una fuerte hinchazón puede ser palpable hacia el caudal del esternón. Los tratamientos que normalmente son efectivos son los basados en prokinesis (metoclopramide, cisapride), terapia oral y de los fluidos de los padres, antibióticos y un uso cauto de la parafina oral líquida. Si esto no resulta, puede recurrirse a la cirugía, pero las posibilidades de que una proventriculotomía en recién nacidos salga bien son escasas. Las hembras criadoras que desarrollan folículos en los ovarios y oviductos activos hinchados pueden tener dificultades con el exceso de desecho debido a su falta de espacio abdominal. Un rapaz normal producirá desecho 8- 16 horas después de la comida. Las aves no pueden volver a comer hasta que hayan desechado. Si esto sucede, se puede producir una pequeña obstrucción intestinal.

*Ingestión accidental de materia no digestible:* a veces con la comida se consume materia orgánica (turba o materia vegetal provenientes de rebordes de nidos, virutas de madera), que el ave no puede desechar. En tales casos se producirá una impactación proventricular. Los Halcones Harris son los más inteligentes de todas las especies en cautividad. A veces juegan con materia de sus alrededores y pueden ingerir cuerpos extraños. Un ejemplo es que pueden aprender a desatar el nudo que ata sus traíllas a su percha. La traílla puede ser retirada del eslabón y el ave puede tragarse la traílla necesitando una ingluviotomía. Los cuerpos extraños ingeridos pueden expulsarse 24 horas después, con la esperanza de que el ave, por medios naturales lo deseche él mismo. Los búhos, tanto en cautividad como silvestres, ocasionalmente comen ramitas largas (a veces de 6-8 pulgadas). El ave se puede mostrar inapetente, intranquila y decaída. A veces las ramitas se expulsan, pero en otras ocasiones pueden llegar a perforar el buche o proventrículo con un pronóstico grave. Entonces se necesitará una endoscopia o intervención quirúrgica. Otra forma de obstrucción que se ha observado en los búhos grandes es la ingestión de trozos de grava. El ave se presenta con la historia de tener un buen peso pero marcado con pérdida de condiciones corporales. La distensión gástrica producida por arenilla, reduce el apetito del ave y consumirá poco o nada de alimento. A menudo, cuando nos damos cuenta de la situación ya está adelantada.

*Ingestión de alimentos con tamaño excesivo:* el alimentar a las aves con cuerpos con el fémur intacto puede causar problemas. El hueso puede pasar intacto directamente al proventrículo y digerirse. Sin embargo, en rapaces grandes el hueso puede rotar a una posición transversal en el buche o proventrículo. El hueso puede formar una obstrucción en el buche o perforar el intestino principal llegando a una peritonitis terminal. Si el hueso se rompe (preferiblemente sin terminaciones afiladas) antes de ser ingerido, el problema no

existe. Una situación similar se puede dar cuando se suministran cuellos de faisán enteros para comer. El cuello normalmente pasa hacia abajo directamente, pero a veces se dobla sobre el buche o el esófago distal, quedando atrapado. En ocasiones, las aves comerán presas poco comunes. La obstrucción más inusual hallada por el autor (NF) fue de una hembra de Halcón de Cola Roja (*Buteo jamaicensis*) que había cazado y comido un Erizo (*Erinaceus europaeus*). En un principio el ave estaba bien, pero después de 18 horas sin desecho, se presentó

para examinarla. Varias radiografías contrastadas confirmaban la presencia de múltiples pinchos y piel alojada en el proventrículo. La obstrucción se salvó con éxito retirándola por medio de intervención quirúrgica vía abdominal.

*Disminución de la mortalidad:* la disminución del tránsito gastrointestinal puede aparecer debido a una obstrucción gastrointestinal e infecciones, pero también por otras enfermedades. Puede suceder por exceso de ingestión de alimentos, especialmente si el ave está en bajas condiciones o sufre alguna enfermedad. Esto sucede más comúnmente cuando el ave ha hecho su primera caza. El ave puede haberse reducido para que sea más fácil la entrada; haberlo matado es una recompensa que le permite comer una gran parte de la caza. El "buche agrio" es una seria señal rápida y común de esta disminución de la mortalidad. La carne ingerida se lleva al buche y allí se mantiene a unos 38-40°C, sin ácidos gástricos o enzimas presentes para prevenir la multiplicación bacteriana. Un tratamiento inicial que el cetrero puede aplicar para un lento vaciamiento del buche, consiste en la administración de 5-10ml/kg de solución salina mediante un tubo a lo largo del buche. La lubricación adicional a menudo acelerará el paso de la comida desde el buche. Si esto no es efectivo y el buche todavía no se mueve después de 6-8 horas desde la hora de la ingestión, el ave necesitará intervención veterinaria urgente. Se suministran fluidos intravenosos, antibióticos y drogas no esteroideas antiinflamatorias. Lo que más urge es vaciar el buche. Con el ave anestesiado y entubado los contenidos del buche pueden ser arrastrados hacia la boca desde el buche y retirados. Sin embargo, este proceso puede ser traumático para el paciente. Se considera que una ingluviotomía (abertura quirúrgica del buche) es más rápida, completa, y un proceso de menos riesgo que también facilita el lavado del buche con solución salina templada para retirar todas las toxinas no absorbidas. En un paciente crítico, puede ser prudente cerrar la ingluviotomía en días posteriores. Hay que hacer cualquier tipo de esfuerzo para identificar todas las condiciones subyacentes. Si se sigue un tratamiento quirúrgico el ave debe seguir una terapia de rehidratación vía oral e intravenosa, con la administración gradualmente de alimento líquido una vez que el buche esté vacío, y finalmente con el alimento sólido sin desechos, una vez que el ave lo pida.

## Alimentación en circunstancias anormales

**Recién nacidos:** los pollos son "inmunes incompetentes" durante los primeros días de vida. Seguir una estricta higiene en la preparación de la comida es básica. Según nuestra experiencia, la mejor acción preventiva es alimentar con probiótico durante los primeros 10 ó 14 días de vida. Los probióticos colonizarán el intestino con organismos que ayudarán a reducir la posibilidad de que organismos patógenos crezcan.

*Alimentación del ave en bajas condiciones:* los desechos no son necesarios en una dieta diaria. Si un ave está en bajas condiciones, es necesario retener el material de desecho y alimentar hasta la mitad del buche con comida. Esto se repetirá en cuanto el buche vuelva a estar vacío, mejor que esperar durante horas a que el ave deseche.

*Alimentación del ave que vomita:* el vomito se puede producir en las aves por causa de un compendio de condiciones diferentes, y todas ellas requerirán atención veterinaria. Un ave, que vomita, no debería ingerir inmediatamente más alimento, aún cuando la pérdida de peso se acelere. Se debería anestesiarse al ave, y emitir un diagnóstico, ponerle un catéter intravenoso y suministrarle antibióticos, fármacos prokinéticos y terapia. Si cesan los vómitos, una hora después puede administrarse 5ml/kg de electrolitos calientes vía oral. Si el fluido se retiene, se debería repetir el proceso una vez más dos horas más tarde. Si esto también se retiene, entonces otras dos horas después del último se le suministrará el mismo volumen de alimento líquido (Hills A/d. Hills UK. Hatfield) por medio de un tubo que vaya hasta el buche. Esta comida líquida se repetirá cada dos horas, aumentando la cantidad a 10ml/kg al menos en 3-4 ocasiones. La carne sólo se le ofrecerá cuando el ave la reconozca a distancia y demuestre que está ansioso por comerla. El primer alimento sólido a ofrecerle debería ser fácil de digerir, como pollitos de un día sin piel.

*Alimentación del ave inapetente:* a veces surge en un ave que está en bajas condiciones pero está inapetente. Hay varias causas para este hecho. Bucales (Trichomoniasis, Capilariosis, Candidiasis), esófago/buche (irritación local, infección bacteriana, buche ácido, Virus de la Viruela), estomacal (retención, infección) saco aéreo (aspergilosis, aerosaculitis, peritonitis por puesta abdominal), daños en órganos mayores o septicemia pueden llevar a un descenso del apetito. Algunas aves no quieren comer y en otras ocasiones el ave hace el intento por comer, pero entonces la cabeza les chasca y devuelven la comida. Hay que hacer un diagnóstico específico y de la situación a tratar. Según la opinión del autor, una terapia líquida apropiada y un apoyo nutricional salvan a más aves que cualquier otra terapia quirúrgica o médica. En casos de trauma oral o cervical se debe usar un tubo de ingluviostomía como tubos de plástico para suministrar la comida que se pueden insertar quirúrgicamente directamente al buche. Hay que tener especial cuidado por mantener una estricta higiene en el tubo.

*Aves que no mantienen su peso siguiendo las ingestas normales o no ganan peso al aumentar la ingesta de comida:* este es un caso común para presentar a un cetrero. Dado que el cetrero pesa diariamente al halcón, son poco aparentes los cambios mínimos en la eficiencia metabólica. Debería suministrarse frecuentemente comidas libres de desechos para así aumentar el peso del ave, mientras se elabora un diagnóstico para poder proceder.

*Alimentación de las aves al viajar:* las aves no deberían ingerir alimentos justo antes de efectuar un viaje, particularmente si no están acostumbradas a viajar. Si tratamos con un ave experimentado en vuelo, que está acostumbrada a viajar, sabiendo que no sufre mareos, entonces sí se le puede dar comida. En otras situaciones, un ave no debería viajar con comida en el buche o proventrículo. El ave tiene que desecha antes del viaje. Si el ave desecha la comida mientras está encapuchado o cerrado en una caja de viaje se podría asfixiar con los desechos.

## ANEXO B

### NUTRIENTES ESENCIALES PARA LA VIDA

Las siguientes son las categorías conocidas como los nutrientes esenciales:

- Agua
- Proteínas, existen 8-10 aminoácidos esenciales (un total de 20 aminoácidos son necesarios para la síntesis de proteínas, pero algunos pueden sintetizarse a partir de otros aminoácidos o de carbohidratos e iones amonio).
- Calorías (energía) a partir de proteínas, carbohidratos y grasa.
- Ácidos grasos esenciales.
- 13 vitaminas (compuestos orgánicos necesarios en "pequeñas" cantidades).
- 16-20 minerales (compuestos inorgánicos necesarios en "pequeñas" cantidades).

## 1. AGUA

Todas las presas son una excelente fuente de suministro de agua para las rapaces (Dierenfeld y al. 1994). Adicionalmente, cuanto más joven sea el animal más agua contiene (Robbins 1983). Sin embargo, un tratamiento inadecuado del producto, como almacenaje en congelación durante largos periodos puede hacer descender los contenidos de agua de los alimentos, siendo entonces necesaria una rehidratación, especialmente en épocas cálidas. Las aves que están en crecimiento, enfermas o en puesta de huevos tienen una necesidad de agua diaria más grande.



Para aves de presa en cautividad debería suministrárselas en mayor cantidad diariamente agua fresca y limpia en forma de baño para halcones, tanto para el baño como para beberlo.

Es esencial para los cuidadores apreciar que, aunque la rapaz puede recibir la basta mayoría de su ingesta diaria de la comida, si no come puede suceder que no ingiera agua. Aunque un ave puede sobrevivir durante un día sin comer, no puede sobrevivir este tiempo sin ingerir agua. Como norma general, las aves necesitan 50ml/kg de su peso corporal de agua diaria.

## **2. PROTEINAS**

Los aminoácidos son las unidades que forman las proteínas. Esto determina a partir del ADN Y ARN situado en el interior de las células. Las proteínas se componen de la combinación de 22 aminoácidos, 10 de los cuales no se pueden producir en el cuerpo y están considerados como aminoácidos esenciales.

La utilidad de las proteínas en la dieta depende de su calidad.

(a) equilibrio de aminoácidos

(b) disponibilidad de estos aminoácidos en la alimentación.

Las enzimas digestivas expanden las proteínas en el estómago y páncreas y después se absorben hacia el intestino delgado. Una enfermedad del estómago y el páncreas puede resultar de una digestión baja de proteínas.

Estudios para determinar los niveles óptimos de proteínas en las rapaces, hallaron que el crecimiento óptimo y plumaje más temprano se logró con una dieta alta en proteínas (pollitos de 1 día) como opuesta a una dieta alta en grasas (ratones) (Lavigne 1994<sup>a</sup> y 1994<sup>b</sup>). Análisis de ratones comerciales disponibles y pollitos de un día tomados en esta investigación, indican diferencias insignificantes de proteínas y grasas entre los dos alimentos. Los análisis comparativos dependen de las estirpes testadas.

## **3. ENERGÍA**

La energía es necesaria para todas las funciones corporales y se deriva del metabolismo de las proteínas, grasa y carbohidratos. El contenido de energía de los alimentos se mide en kilocalorías: la oxidación de un

gramo de grasa libera 9.5 kcal, dos veces lo que produce un gramo de carbohidrato o proteína. Los animales y las aves no tienen necesidades específicas para las grasas, pero sí necesitan ácidos grasos esenciales (lípidos) que producen la grasa.

El contenido de energía teórica de la proteína es de 22.59 kJ/g, pero sólo 17.99 kJ/g están disponibles. Por lo tanto, la carne con una alta proporción de grasa es energéticamente más valiosa que una dieta, como el conejo, que posee virtualmente todas las proteínas (Barton y Houston 1993).

Las grasas son la fuente más eficiente de energía, son de fácil absorción y los depósitos de grasa son los métodos de almacenaje de energía en el cuerpo.

Los carbohidratos son muy importantes porque es la única fuente de energía que puede utilizar el cerebro. Esto incluye azúcares y almidón.

Las actividades más vigorosas requieren más calorías. El hígado y los músculos almacenan energía en exceso (calorías) en forma de glucógeno, mientras que en los tejidos adiposos se

almacena, aún en más exceso, en forma de grasa. El monómero de cualquiera de las moléculas orgánicas complejas se puede usar para producir energía, aunque se utilizan primero las de carbohidratos y grasas. Sin embargo, en aves inactivas la proteína se usa antes que la grasa si no existe actividad muscular, por ejemplo en el mantenimiento de la temperatura corporal en épocas frías. Los niveles de proteínas, por lo tanto, necesitan mantenerse durante el invierno a la vez que el aumento del contenido de grasa en la comida.

El contenido de lípidos en los alimentos es improbable que sea un factor limitado a las necesidades energéticas o de reproducción de las aves en cautividad que experimentan demandas más bajas de energía y demanda de un acceso más regular a la comida (Clum y al. 1997). Un gran problema potencial en cautividad es probable que sea la viabilidad del huevo y pollito, que le puede afectar seriamente el contenido mineral y vitamínico de la comida (Dierenfeld y al. 1989).

## **4. VITAMINAS**

Estas son nutrientes esenciales para una buena salud y son generalmente sólo necesarios en pequeñas cantidades. Hay dos grupos principales de vitaminas:

- a) liposolubles – A, D, y E
- b) hidrosolubles – todas las demás

Vitamina A

La vitamina A se necesita para:

La visión;

La integridad de la visión y las membranas mucosas;

Resistencia a enfermedades (especialmente oral, renal, intestinal e infecciones respiratorias);

Reproducción;

Crecimiento, especialmente los huesos.

Su ausencia en las dietas lleva a una pérdida de peso y mal crecimiento en animales jóvenes, y enfermedades de los ojos; xeroftalmia, y ceguera nocturna, enfermedades del riñón y una susceptibilidad general para las infecciones. Se cree que ayuda a prevenir el desarrollo del cáncer.

Los niveles de vitamina A en piezas de presa tienen o exceden todas las necesidades conocidas para esta vitamina (Robbins 1983), muchos suplementos comerciales suministrados a carnívoros contienen altos niveles no garantizados de esta vitamina (Dierenfeld y al. 1994). De hecho el exceso de vitamina A se lo ha señalado como una causa de muerte relativamente común entre aves silvestres (Robbins 1993).

El hígado almacena vitamina A y contiene aproximadamente el 90% de la vitamina A del cuerpo, por lo tanto, al eviscerar las presas se sugiere que el hígado, así como otros órganos: corazón, pulmones, riñones, etc. no se retiren.

La vitamina A está estructuralmente relacionada con el caroteno. El caroteno se convierte en vitamina A en el hígado, dos moléculas de vitamina A se forman a partir de una molécula de beta caroteno. El exceso de carotenos en las dietas no causa toxicidad, ya que no se convierten en vitamina A, a no ser que se necesite más, sin embargo, en gran cantidad puede hacer que la piel y la grasa se pongan amarillos. La vitamina A – hay muchas formas de esta vitamina y todas con actividades diferentes en el cuerpo. Las aves no obtienen la vitamina A de las plantas, pero obtienen sus precursores, los carotenoides. Estos son normalmente pigmentos amarillo/naranja de los cuales el betacaroteno es el más importante.

La vitamina A aparece en codornices, ratas y especialmente en altos niveles en ratones.

### Vitamina D3

La vitamina D3 se necesita para la absorción del calcio y fósforo a partir del intestino y la regularización de los niveles de calcio en la sangre.

La luz solar activa la vitamina D3 en el plumaje, que después se ingiere. La ausencia de vitamina D3 en la comida de las aves jóvenes puede llevar a desarrollar raquitismo (el desequilibrio en la relación calcio

fósforo y vitamina D3, enfermedad metabólica de los huesos) a no ser que el animal esté expuesto a luz solar no filtrada durante al menos 45 minutos por día o irradiaciones de rayos UVA.

Hay dos formas principales de esta vitamina:

- La vitamina D2 la producen las plantas, y, por lo tanto, a disposición de las especies que sirven de presa.
- La vitamina D3 se produce en el cuerpo.

Sin embargo, la vitamina D3 activada es de 30 a 40 veces más potente que la vitamina D2 y puesto que la vitamina D3 se activa en el cuerpo mediante la exposición a los rayos UVA, las aves jóvenes alojadas en voladeros cubiertos, pueden estar predispuestos a una hipovitaminosis D y posteriormente raquitismo. Las aves que no se acicalan (y esto se puede relacionar con las aves mal emplumadas) pueden estar también en riesgo, ya que al no producirse esta acción no se extiende la vitamina D3 o no ingieren la vitamina D3 activada.

La deficiencia de la vitamina D3 causa deficiencias de calcio, por ello los cuidadores tienen que apreciar que cuando surgen ciertos signos hay que examinar la relación calcio

fósforo y vitamina D3 teniendo en cuenta que puede ser esa la causa, más que asumir que el ave o la dieta que le ofrecemos son deficientes en calcio.

Producción de cáscara de huevo fina y frágil;

Bajo tamaño de la nidada;

Baja puesta;

Debilidad en las patas;

Parálisis;

Temblores en aves jóvenes en crecimiento;

Raquitismo;

Huesos rotos o doblados.

Es evidente que la exposición a la luz del sol, bien sea gracias a un correcto diseño aviar o exposición externa, puede tener beneficios realmente positivos para la salud de las rapaces.

## Vitamina E

La vitamina E es esencial para la fertilidad, reproducción y formación de glóbulos rojos.

El centro de Investigación para Peregrinos de Boise, Idaho (Dierenfeld y al. 1989) ha observado que el suplemento con vitamina E en halcones alimentados con codornices mejora:

Los efectos de la lívido en los adultos;

Aumenta la incubabilidad de los huevos (59% a 83%);

Aumenta la actividad en pollitos con, por ejemplo, demanda de alimento entre 4 y 10 horas más pronto que en años anteriores.

La vitamina E se distribuye ampliamente por toda la grasa del cuerpo de los animales, aunque los animales no pueden sintetizarla, sin embargo el enranciamiento de las grasas usará la vitamina E de los cuerpos de las presas y creará una deficiencia. La vitamina E se absorbe libremente en el intestino, pero requiere un hígado limpio y funciones del páncreas para la digestión. Se almacena en el hígado y en el plasma en la sangre. Al igual que con la vitamina A, la presa tiene que matarse fresca o congelarse y descongelarse correctamente y si se evisceran se deberían dejar los órganos como fuente de valor de esta vitamina.

Los pollitos de un día (sin extraer el vitelo) y las ratas aportan altos niveles de vitamina E, incluso mayor que lo que aportan las codornices enriquecidas con vitamina E.

Deficiencias producidas:

Enfermedad del músculo blanco – distrofia muscular;

Baja incubabilidad debido a la debilidad en el músculo picado del huevo del pollito;

Defectos en las patas.

Disfunciones del cerebro – incoordinación;

Infertilidad;

Edema – hinchazón alrededor del cuello, alas o pecho.

Vitamina K

La vitamina K se necesita para una coagulación de la sangre correcta.

Una deficiencia de ésta es poco frecuente debido a una síntesis bacteriana dentro del cuerpo y es casi imposible que se produzcan dietas deficientes (Dierenfeld pers. Comm.).

Las deficiencias aparecen con el uso de coccidiostatos y tras largos tratamientos de antibióticos que matan las bacterias en el intestino y se caracteriza por hemorragias debido a una mala coagulación de la sangre.

Una buena fuente de vitamina K es el hígado de las especies de presa y los comentarios anteriores, en relación con una evisceración parcial de las piezas, suministran esta vitamina. El uso de probiótico para

mejorar el beneficio de la bacteria intestinal después de un tratamiento antibiótico debería mostrar los beneficios.

## TIAMINA (B1)

La vitamina B1, tiamina, libera la energía de los carbohidratos y grasa.

Es un factor anti-neurítico, la ausencia de éste en las dietas de las aves lleva a la polineunitis, el síntoma más fundamental es la atrofia general nerviosa.

La tiamina está disponible en la mayoría de los alimentos pero necesita una constante ingesta ya que el cuerpo no lo almacena y, consecuentemente, puede estar en aportes pequeños en los cuerpos de las especies de presa. Las deficiencias pueden aparecer cuando hay competición en su uso – Amprolio como coccidiostato, la coccidiosis misma, y se caracterizan por:

Disminución del apetito;

Incoordinación;

Agarrotamiento y muerte.

Sin embargo, preocupan los niveles de tiamina encontrados en los pollitos de un día (Cooper 1975); otras investigaciones no han logrado substanciar esta preocupación (ave y Ho 1976). Los regímenes alimenticios seguidos durante la producción de piezas de presas tendrán un efecto marcado en los niveles de tiamina contenida en la comida. La comida de las rapaces, por lo tanto, debería suministrarse a través de proveedores de una buena reputación que se ocupe correctamente de cumplir con las necesidades nutricionales de las especies de presa.

Las codornices y las ratas tienen niveles de tiamina más altos que los pollitos de un día.

## RIBOFLAVINA (B2)

La vitamina B2, el riboflavina, aparece en la liberalización de la energía de la proteína, grasa y carbohidratos. Una buena fuente de vitamina B2 es el hígado de las especies de presa, aunque esto también se produce en el tejido de la mayoría de los animales.

Los excesos en esta vitamina no aparecen, puesto que se eliminan rápidamente.

## NIACINA (B3)

La vitamina B3, ácido nicotínico, la niacina o ácido 3-piridin-carboxílico se muestra en la liberación oxidativa de la energía de la comida, protege la piel y ayuda a mejorar la circulación.

Aunque no se produce un almacenaje específico de esta vitamina dentro de los órganos del cuerpo, es muy alta en productos animales debido a su distribución por la mayoría de los tejidos y las deficiencias no son probables en las rapaces que se alimentan a base de las correctas especies.

#### PIRIDOXINA (B6)

La vitamina B6, piridoxina, es esencial para las proteínas del metabolismo, y para la formación de hemoglobina – el pigmento en la sangre que lleva oxígeno a todo el cuerpo. Su ausencia en la dieta está, por lo tanto, comúnmente asociada a la anemia.

Las especies de presa que se matan frescas contienen niveles suficientes de vitamina B6; sin embargo un almacenaje excesivo en congelación hará desaparecer los niveles de esta vitamina. En una dieta basada en alimentos que se han matado frescos y se han congelado y descongelado debidamente, las deficiencias son poco probables.

#### CIANOCOBALAMINA (B12)

La vitamina B12, cianocobalamina, ayuda a proteger los nervios y está asociada a la formación de glóbulos rojos en la médula ósea. La vitamina B12 está también asociada a la biosíntesis de los grupos metilo de colina y metionina.

La vitamina B12 se produce por el crecimiento de ciertos microorganismos en el intestino y también se produce en el hígado. Esta vitamina se almacena muy eficientemente en el hígado y el tejido muscular.

Una deficiencia de la vitamina B12 a menudo se debe a un fallo en la absorción del B12 desde el estómago y, como con la vitamina K, las deficiencias aparecen con el uso de coccidiostatos y tras tratamientos prolongados de antibióticos que matan a las bacterias intestinales.

Una buena fuente de vitamina B12 es, de nuevo, el hígado de las especies de presa y, como en comentarios anteriores, teniendo en cuenta la evisceración parcial de la comida que atañe también a esta vitamina. El uso de probiótico para favorecer la flora intestinal beneficiosa después de un tratamiento antibiótico ha demostrado ser de gran utilidad.

Las deficiencias producen:

Descenso del promedio de crecimiento;

Descenso de la ingesta de alimento;

Plumaje deficitario;

Anemia;

Acumulación de grasa en el corazón, hígado y riñones.

### ÁCIDO FÓLICO (Bc)

El ácido fólico, ácido pteroil-L-glutámico, o vitamina Bc, interviene en la formación de las células, esencial para el crecimiento y desarrollo del pollito en el interior del huevo.

Sólo se requieren pequeñas cantidades de ácido fólico, el cual es producido por las bacterias en el intestino grueso.

Puede producirse carencia tras una prolongada medicación con antibióticos, por lo que el empleo de un probiótico para favorecer la flora bacteriana intestinal beneficiosa después de un tratamiento antibiótico sería aconsejable.

### ÁCIDO PANTOTÉNICO

El ácido pantoténico es un aceite esencial para los animales superiores y para algunos microorganismos. Está considerado como un miembro de las vitaminas grupo B y está presente en la mayoría de los tejidos corporales de las rapaces.

### BIOTINA

La biotina está ampliamente distribuida en los alimentos en bajas concentraciones. Se absorbe en el intestino grueso tras su síntesis por las bacterias del intestino. La biotina se acumula en el hígado, pero cuando se necesita se moviliza lentamente.

### COLINA

Esta vitamina se encuentra en todos los tejidos corporales por lo que su deficiencia es rara.

### VITAMINA C

La vitamina C o ácido Ascórbico es esencial para la formación del colágeno y del material intercelular, hueso, dientes y cicatrización de las heridas. Contribuye a mantener la elasticidad de la piel, ayuda en la absorción del hierro y aumenta la resistencia a las infecciones. La mayoría de las aves no la necesitan, a



excepción de pájaros frugívoros altamente evolucionados. En las rapaces el hígado sintetiza las cantidades de vitamina C que requieren y su absorción tiene lugar en el intestino delgado.

## **5. MINERALES**

Los minerales son nutrientes inorgánicos necesarios en la dieta. Son imprescindibles en pequeñas cantidades, entre 1 y 2500 microgramos al día, dependiendo del mineral.

Algunos minerales tienen funciones estructurales y de mantenimiento en el organismo (calcio, fósforo), mientras que otros forman parte de enzimas (cobre) o de otras moléculas (hierro).

Se conoce poco de las necesidades de minerales de las rapaces a parte del bajo nivel de calcio en pollitos de un día que ha sido tratado por Cooper (1975). Investigaciones más modernas (Dierenfeld y al. 1994; Robbins 1983), sin embargo, muestran que los niveles de calcio necesarios para las aves de presa en crecimiento serían conseguidos a través de pollitos de un día o de cualquier otra presa entera ya mencionada en el texto principal.

Es necesario evaluar los niveles de calcio (Ca) en relación con los de fósforo (P) y vitamina D.

El coeficiente Ca: P óptimo entre 1:1 y 1:2 ha sido descrito para aves ponedoras de un gran número de huevos (gallinas), mientras que aves que sólo ponen durante la estación de cría tales como las rapaces, requieren menores niveles (Bird y Ho 1976; Dierenfeld y al. 1994).

Es más, la deficiencia de calcio puede ser fácilmente confundida con la de vitamina D, y dado que la mayoría de las dietas tienen suficientes niveles de calcio, los cetreros necesitan saber el nivel de calcio ingerido, el coeficiente Ca: P:D<sub>3</sub> y sus técnicas de manejo para asegurarse de que la falta de luz solar no sea un problema.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Angel R. Et Plasse R.D., 1997**

Developing a zoological avian nutrition programme. In Proceedings American Association of Zoo Veterinarians Annual Conference. Pp 39-43

2. **Annon 1999.**

Substitute feeding of hen harriers on grouse moors- a practical guide. Scottish Natural Heritage.

3. **Baggot J., 1999.**

Introduction to nutrition. Online. Resource.

[http://www.auhs.edu/netbiochem/nutrition/lect1/2\\_1.html](http://www.auhs.edu/netbiochem/nutrition/lect1/2_1.html). April 1999.

4. **barton N.W.H. et Houston D.C., 1993.**

A comparison of digestive efficiency in birds of prey. Ibis 135: 363-371.

5. **Bird D.M., 1987.**

Captive breeding: Small falcons. In Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds.) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed., Washington, DC USA. 349-371.

6. **Bird D.M. et Ho S.K., 1976.**

Nutritive values of whole-animal diets for captive birds of prey. J. Raptor Res. 10(2):45 – 49.

7. **Bochenski Z.M., Huhtala K., Jussila P., Pullianen E., Tornberg R. Et Tunkkari PS., 1998.**

Damage to bird bones in pellets of gyrfalcon.

Falco rusticolus. J. Archaeological Science. 25(5):425-433.

8. **Brown L.H., 1978.**

British Birds of Prey. London: Collins.

9. **Brown L et Amadon D., 1968.**

Eagles, Hawks and Falcons of the World. Country Life Books. Feltham UK. 76.

□

10. **Bruning D., Bell J. Et Dolensek E.P., 1980.**

Observation on the breeding of condors at the New York Zoological Park. In Cooper et Greenwood (Eds.) Recent advances in the study of raptor diseases. Chiron Publications, Yorks., UK. 49-50.

11. **Brue R.N., 1994.**

Nutrition In: Ritchie B.W., Harrison G.I. et Harrison L.R. (Eds.) Avian Medicine – Principals and Application. Wingers Publications., Lake Worth, FL USA.

12. **Burnham W.A., Weaver J.D. et Cade T.J., 1987.**

Captive breeding: Large falcons In: Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed., Washington, DC USA. 349-371.

13. **Carpenter J.W., Gabel R.R. et Wiemeyer S.N., 1987.**

Captive breeding: Eagles. In: Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds.) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed., Washington, DC USA. 349-371.

14. **Clum N.J., Fitzpatrick M.P. et Dierenfeld E.S. 1997.**

Nutrient content of five species of domestic animals commonly fed to captive raptors. J. Raptor Res. 31(3):267-272.

15. **Craighead J.J. et Craighead F.C., 1969.**

Hawks, Owls and Wildlife. New York: Dover.

16. **Crawford W.C., 1987.**

Captive breeding: Hawks and harriers. In: Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds.) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed., Washington, DC USA. 349-371.

17. **Cooper J.E., 1978.**

Veterinary aspects of captive birds of prey, 2<sup>nd</sup> Ed (Rev. 1985). Standfast Press, Gloucester UK.

18. **Dierenfeld E.S., Sandfort C.E. et Satterfield W.C. 1989.**

Influence of diet on plasma vitamin E in captive pergrine falcons. J. Wildl. Manage. 53(1):160-164.

19. **Dierenfeld E.S., Clum N.J., Valdes E.V. et Oyaruz S.E., 1994.**

Nutrient composition of whole vertebrate prey: a research update. Proc. Assoc. Zoo Aquaria Conf., Atlanta, GA USA.

20. **Duke G.E., 1987.**

Gastrointestinal physiology and nutrition. In: Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds.) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed, Washington, DC USA. 262-269.

21. **Errington P.L., 1930.**

The pellet analysis method of raptor food habits study. Condor 32:292-296.

22. **Fisher A.K., 1893.**

The hawks and owls of the United States in their relation to agriculture. U.S. Dep. agric. Ornithol. Mammal. Bull. 3. 210pp.

23. **Forbes N.A., 1987.**

Fits in the Harris' Hawk. Vet Rec; 1987; 120(11) 264.

24. **Forbes N.A., et Cooper J.E., 1993.**

Fatty Liver-Kidney Syndrome of Merlins. In: Redig, PT, Cooper JE, Remple DR, Hunter DB. Eds. Raptor Biomedicine. University of Minnesota Press, Minneapolis. 1993; 45-48.

25. **Forbes N.A., et Parry-Jones J., 1996.**

Management and Husbandry (Raptors) In: Beynon PH, Forbes NA, Harcourt-Brown NH, eds. Manual of Raptors, Pigeons and Waterfowl, BSAVA, Cheltenham. Pp116-128.

26. **Forbes N.A. et Rees-Davies R., 2000.**

Practical raptor nutrition. In Proceedings Association of Avian Vets Annual conference. AAV. Lake Worth. Florida.

27. **Forbes N.A. et Simpson G.N., 1997.**

A Review et Update on Pathogenic Viruses Affecting Raptors. Vet Rec 141: 5. 123.

28. **Forbes N.A., Simpson G.N., Higgins R.J. et Gough R.E., 1997.**

An Adenovirus outbreak in Mauritius Kestrels Falco punctatus. JAMS 1997; 11:1; 31.

29. **Gallagher A., 1999.**

Avian Nutrition – Part 1. Online Resource.

[http://parrotsociety.org.au/articles/art\\_021.htm](http://parrotsociety.org.au/articles/art_021.htm). April 1999.

30. **Gessaman J.A., 1987.**

Energetics. In: Giron Pendleton B.A., Millsap K.W., Cline K.W. et Bird D.M. (Eds.) Raptor management techniques manual. Nat. Wildl. Fed, Washington, DC USA. 262-269.

31. **Gill P., 1999.**

Modern Captive Breeding. International Falconer. 1:18 – 24.

32. **Heidenreich M., 1997.**

Birds of Prey – Medicine and Management (English Language Edition). Blackwell Sciences, Oxford, UK.

33. **Hirons G., Hardy A. et Stanley P., 1979.**

Starvation in young tawny owls. Bird Study. 26:59 – 63.

34. **Kenward R., 1980.**

The causes of death in trained raptors. In Cooper et Greenwood (Eds.) Recent advances in the study of raptor diseases. Chiron Publications, Yorks., UK. 27 – 30.

35. **Keymer L.F. Fletcher M.R. et Stanley P.L. 1980.**

Causes of mortality in British kestrels. In Cooper et Greenwood (Eds.) Recent advances in the study of raptor diseases. Chiron Publications, Yorks., UK 143 – 152.

36. **Kirkwood J.K., 1980.**

Maintenance energy requirements and rate of weight loss during starvation in birds of prey. In Cooper et Greenwood (Eds.) Recent advances in the study of raptor diseases. Chiron Publications, Yorks., UK. 153-157.

37. **Kirkwood J.K., 1985.**

Food requirements for deposition of energy reserves in raptors. In: Newton I. Et Chancellor R.D. (Eds.) Conservation studies on raptors: Proceedings of the ICBP World Conference on Birds of Prey, 1982: 295-298. Cambridge: International Council for Bird Preservation.

38. **Laing P., 1999.**

Factors affecting vitamin and electrolyte requirements. Poultry World, April 1999. 23.

39. **Lavinge A.J., Bird D.M . et Negro J.J., 1994<sup>a</sup>.**

Growth of hand-reared American kestrels 1. The effect of two different diets and feeding frequency. *Growth, Development et Aging* 4: 191 – 201.

40. **Lavinge A.J., Bird D.M . et Negro J.J., 1994<sup>a</sup>.**

Growth of hand-reared American kestrels 11. Body composition and wingloading of fledglings fed two different diets. *Growth, Development et Aging* 4: 203 – 209.

41. **McCance R.A. et Widdowson, E.M., 1991.**

The composition of foods. 5<sup>th</sup> ed. Royal society of Chemistry Cambridge, UK.

42. **Mendelssohn H. Et Marder U., 1970.**

Problems of reproduction in birds of prey in captivity. *Int. Zoo Yearb.* 10: 26 – 29.

43. **Newton I., 1979.**

Population Ecology of Raptors. Berkhamstead, UK.

44. **Ratcliffe J.D., 1983.**

Regression of atherosclerosis in Japanese quail. *Nutrition Reports International.* 28 (3): 463 – 471.

45. **Robbins C.T., 1983.**

Wildlife Feeding and Nutrition. Academic Press, Orlando USA.

46. **Sandfort C., Dierenfeld E. et Lee J., 1991.**

Nutrition. In Weaver et Cade (Eds.) Falcon propagation – A manual on captive breeding. The Peregrine Fund, Inc. Boise, Idaho USA.

47. **Saito K. Kurosawa N. Et Shirmura R., 2000.**

Lead poisoning in white tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) and Stella's sea eagle (*Haliaeetus pelagicus*) in Eastern Hokkaido.

48. **Shih J.C.H., Pullman E.P. et Kao K.J., 1983.**

Genetic selection, general characterisation and histology of atherosclerosis susceptible and resistant Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Atherosclerosis*; 1983; 49 (1): 41-54.

49. **Southern H.N., 1970.**

The natural control of a population of tawny owls (*Strix aluco*). *J. Zool., London.* 162: 197-285.

50. **Taylor R.L., Temple S.A. et Bird D.M., 1991.**

Nutritional and energetic implications for raptors consuming starving prey. *Auk* 108: 716-719.

51. **Tell L., Harrenstein L., Wetzlich S., Needham M., Nappier J., Hoffman G., Caputo J. et Craigmill A., 1998.**

Pharmacokinetics of ceftiofur sodium in exotic and domestic avian species. *J. Vet. Pharmacology et Therapeutics.* 21 (2):85 – 91.

52. **Turner R. Et Haslen A., 1991.**

Gamehawk. Gallery Press, Suffolk UK.

53. **Van Zyl, A.J. 1999.**

A comparison of basal metabolic rates and thermal conductance in the Common Kestrel at different latitudes. Unpublished Ph.D. Thesis, University of Cape Town.

54. **Weathers W.W. 1979.**

Climatic adaptation in avian standard metabolic rate. *Oecologia* 42: 81-89.

55. **Wiebe K.L., Weihl J. et Korpimaki E., 1998.**

The onset of incubation in birds: can females control hatching patterns? *Animal Behaviour* 55(4): 1043-1052.

**Este libro es una traducción, de Blanca Esther Cifuentes Ronco para IBERTEC, S.A., del libro *Raptor Nutrition* de Neil A. Forbes y Colin G. Flint.**