

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN AVES DE JAULA

ROSANA MATTIELLO, Méd. Vet., Dr. UBA. Cátedra de Medicina, Producción y Tecnología de Fauna Acuática y Terrestre. Facultad de Ciencias Veterinarias-UBA, Argentina.

Una de las consideraciones más importantes en el mantenimiento de aves en cautiverio es el de proporcionarles dietas apropiadas que las mantengan saludables y con un potencial reproductivo adecuado. Diseñar, preparar y mantener una nutrición correcta de nuestras aves es todo un desafío. Las recomendaciones para aves de jaula han derivado de la extrapolación de los requerimientos nutricionales de las aves de producción, de la aplicación de principios generales (bastante constantes entre los vertebrados), de la evaluación de información ornitológica (hábitos alimentarios en vida silvestre, rol de nichos ecológicos y de diferencias anatómicas o fisiológicas), y de la información generada a través de los años a partir de ensayos de acierto y error. El resultado ha sido el establecimiento de prácticas alimentarias características de determinadas especies e incluso familias. A pesar de los actuales esfuerzos por saber más sobre la nutrición de las aves, es poco probable que lleguemos a conocer acabadamente los auténticos requerimientos de las diferentes especies. Incluso un estudio minucioso del 90% del alimento consumido por un ave en libertad puede no ser un reflejo veraz de las necesidades nutricionales para los diferentes períodos de su vida. Generalmente las dietas de animales en estado silvestre no están bien documentadas; claro está que la gran variedad de productos disponibles en libertad es imposible de duplicar en cautiverio y que para mayor complicación la mayoría de las aves han demostrado cierto oportunismo en cuanto a sus hábitos alimentarios. Además, los nutrientes consumidos en forma de trazas (como oligoelementos) son muy difíciles de cuantificar y pueden sin embargo tener un impacto significativo en el estado nutricional completo del ave. Es de suponer que el auténtico potencial genético de las aves silvestres no pueda expresarse a pleno aun en libertad, no solamente por interacciones de competencia y/o enfermedad, sino también a causa de malnutrición estacional debida a disponibilidad insuficiente de nutrientes en distintas épocas del año.

Factores nutricionales probados en aves de jaula

1. La mayoría de las aves de jaula son granívoras y omnívoras oportunistas; esto se refiere a que consumirán principalmente granos y otras comidas que tengan a su disposición en un momento determinado.
2. Los hábitos alimentarios de las aves están influenciados por los siguientes factores: aspecto, color, textura, palatabilidad del alimento, exigencias anatómicas, experiencias previas, personalidad del ave, tamaño de la ración, tiempo de presentación del alimento, fatiga dietaria, etapa biológica y condiciones climáticas.
3. Las aves son muy rígidas en este aspecto, y cualquier cambio en la dieta lo toman con sospecha y desconfianza.

La dieta ideal

La elaboración de una dieta exitosa debe tomar en consideración los siguientes puntos:

1. Proporcionar adecuada energía para el crecimiento, mantenimiento, reproducción, respuesta ante demandas climáticas, etc.
2. Contener un adecuado balance de los nutrientes necesarios para la especie en cuestión.
3. Debe ser palatable y de probada aceptación; así como también ajustarse a las necesidades digestivas del ave, y contener ingredientes de fácil acceso y económicos.

Requerimientos nutricionales

Todas las especies de animales necesitan una combinación de seis categorías de nutrientes: agua, carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas y minerales.

1. Agua: es un constituyente esencial de la dieta. Interviene en la homeostasis de los líquidos intra y extracelulares; en la termorregulación; en el transporte, absorción y excreción de sustancias; en la hidrólisis de proteínas, grasas y carbohidratos. Los requerimientos de agua se ven afectados por muchos factores: condiciones climáticas, estado reproductivo (postura de huevos), crecimiento (la proporción de agua en la dieta de pichones es de 70-85% vs adultos 40%), nivel de actividad, adaptaciones para la conservación del agua (anatómicas, fisiológicas o de comportamiento). En términos fisiológicos, las aves requieren un poco menos de agua que los mamíferos debido a que no transpiran y a que sus desechos nitrogenados son eliminados en forma de ácido úrico (insoluble en agua) en vez de urea (soluble en agua).

El agua puede ser encontrada en tres formas:

- libre (líquida)
- preformada (la del alimento)
- metabólica (es la que se produce al desdoblarse los compuestos orgánicos)

Las aves granívoras, como los canarios y demás semilleros, tienen una necesidad crítica de agua. Muchas aves de jaula son capaces de extraer agua de comidas succulentas (preformada), mientras que los periquitos australianos (originarios de zonas desérticas) son capaces de utilizar agua metabólica en cierto grado. A diferencia de las clásicas mezclas de granos, las dietas procesadas tienden a incrementar el consumo de agua, ya que son secas, generalmente bajas en grasas y tienen niveles nutritivos más elevados. Con estas dietas es normal observar deposiciones algo acuosas. En líneas generales, todas las aves deben tener a su disposición suficiente agua fresca y potable, suministrada en bebederos perfectamente limpios y desinfectados.

2. **Carbohidratos:** Son la fuente inmediata de energía; se almacenan en forma de glucógeno en hígado y músculo. Sirven de sustrato para formar las grasas. La mayoría de las semillas (alpiste, mijo, moha, maíz, avena, trigo, sorgo) aportan una buena cantidad de carbohidratos. Proveen de energía al romper los enlaces simples de azúcar, y sus fibras proporcionan volumen. Todos los carbohidratos están compuestos por una fibra soluble fácilmente degradable y usada como energía, y por una fibra cruda insoluble no utilizable como energía (salvo en especies herbívoras en las que puede ser aprovechada por las bacterias del intestino y ciego). Cantidades excesivas de fibra cruda suelen ser físicamente imposibles de digerir por el ave, además de no cubrir los requerimientos calóricos necesarios.
3. **Lípidos:** actúan como fuente y reserva energética, transportadores de nutrientes (vitaminas A, D, E), son constituyentes de estructuras celulares (membranas), precursores de moléculas activas (hormonas, inmunomediadores, 2º mensajeros) y participan en innumerables reacciones metabólicas. Las necesidades de ácidos grasos esenciales son similares a las de mamíferos (C18 de la serie n-6: linoleico, linolénico. El requerimiento de ácido linoleico es de 1-1,5% de la dieta). Las aves de jaula requieren una proporción pequeña de grasas en su dieta debido a su estilo de vida sedentario y además porque fabrican grandes cantidades de aquéllas a partir de los carbohidratos de las semillas. Sin embargo, es necesaria una mínima proporción de grasas con la ingesta para garantizar la absorción de vitaminas liposolubles y carotenos, para aportar ácidos grasos esenciales y dar palatabilidad a la dieta. Las semillas oleaginosas (girasol, maní, cártamo, colza, nabo, cardo, sésamo, lino) contienen importantes cantidades de grasas y deben integrar una pequeña proporción en la dieta o usarse a modo de golosinas o premio.
4. **Proteínas:** son el principal constituyente de órganos y tejidos. Necesarias para el crecimiento y reposición. Intervienen en la formación de hormonas, proteínas, enzimas y otras sustancias biológicamente importantes (anticuerpos, hemoglobina). Son sustrato para la formación de lípidos y carbohidratos. Las proteínas están compuestas por dos tipos de aminoácidos: *no esenciales*, que pueden ser sintetizados por el animal, y *esenciales*, que no pueden ser sintetizados en cantidad suficiente y deben ser ingeridos con la dieta. Los siguientes aminoácidos han de ser aportados en la dieta, ya que las aves son incapaces de sintetizarlos: arginina, lisina, histidina, leucina; isoleucina, valina, metionina, treonina, triptofano y fenilalanina; en los periquitos australianos se deberá contar a la glicina entre éstos. La fuente más común de proteínas son las semillas de leguminosas (arvejas, porotos) y otras como abisín, perilla, etc. Sin embargo, las proteínas vegetales tienen un valor biológico muy bajo, por lo que es necesario aportar proteína de origen animal a la dieta de las aves (huevo, carnes, lácteos). En aves granívoras, las necesidades de proteínas para el **crecimiento** son de 20-22% de proteína cruda; para el **replume**, de 16%; para **mantenimiento** de 14% y para la **reproducción** 18%.
5. **Energía metabolizable:** no es un nutriente específico. Necesaria para ejecutar todas las actividades fisiometabólicas del ave. La energía está disponible en la dieta a través de las grasas, carbohidratos y proteínas. Se almacena en el organismo principalmente en forma de ATP. Los requerimientos de energía metabolizable basal de las aves son un 150% mayor a aquella necesitada por mamíferos de tamaño corporal similar ($EMB = 70 \text{ kcal} [\text{peso corporal en kg}]^{0.75}$). Las necesidades de energía metabolizable para periquitos australianos oscilan entre 12 y 16 kilocalorías (kcal) por día en una situación normal de mantenimiento. Los canarios requieren aproximadamente 12 kcal/día; un loro amazona, de 350 g, 100 kcal/día, y un guacamayo de 1000 g requerirá 220 kcal/día. Temperaturas por arriba o por debajo de 20°C resultarán respectivamente en menores o mayores requerimientos. Durante el vuelo, éstos se ven triplicados. Las aves de menor porte y crías en crecimiento tienen proporcionalmente mayores demandas de energía por kg de peso.

6. Vitaminas: son necesarias en pequeñas cantidades. Esenciales para el desarrollo de los tejidos; participan en las reacciones metabólicas y colaboran en el aprovechamiento de la dieta. La mayoría son sintetizadas por el ave. Cuando están ausentes en la dieta o no son apropiadamente absorbidas o utilizadas se producen deficiencias; su exceso, toxicidad.

Las vitaminas se dividen en dos grupos:

- Solubles en grasas: A, D, E y K; cualquier exceso puede no ser excretado y ser tóxico (especialmente A y D). Esto suele ocurrir en animales en cautiverio.
 - Solubles en agua: B y C; cualquier exceso consumido es excretado y la toxicidad en general, no ocurrirá.
- a. Vitamina A (retinol): no es sintetizada por las plantas. Los carotenos de éstas son ingeridos y convertidos en vitamina A, la cual es almacenada en el hígado. Las semillas son pobres en carotenoides; por lo tanto, éstos deben ser administrados a través de vegetales y frutas. Su exceso puede causar pérdida de peso, dolor articular, deformidad ósea, piel seca y escamosa.
 - b. Vitamina B₁ (tiamina): los granos de cereales son una buena fuente de ésta.
 - c. Vitamina B₂ (riboflavina): es sintetizada sólo por plantas verdes; está disponible también en los granos de cereales. Altas dosis pueden colorear los uratos de amarillo.
 - d. Vitamina B₃ (niacina o ácido nicotínico): sintetizada en el animal a partir del aminoácido esencial triptofano.
 - e. Vitamina B₅ (ácido pantoténico): las hojas verdes de los vegetales son buena fuente de éste, no así las semillas.
 - f. Vitamina B₆ (piridoxina): de las que son una excelente fuente las hojas verdes de los vegetales y los granos completos. Altas dosis pueden incrementar la excreción de oxalatos en la orina.
 - g. Biotina (vitamina H): se la encuentra en vegetales de hojas verdes, maní y huevos. Los granos de cereales son una buena fuente de ésta.
 - h. Colina: las harinas y los aceites de pescado constituyen una buena fuente, lo mismo que la harina de soja.
 - i. Acido fólico: se lo encuentra en las hojas verdes de los vegetales y en las semillas.
 - j. Vitamina C (ácido ascórbico): no es requerida por la mayoría de las especies, sí por las frugívoras, nectarívoras y paseriformes. Los cítricos son una buena fuente de ésta.
 - k. Vitamina D, específicamente D₃ (colecalfiferol): es necesaria para la síntesis de la hormona que permite la síntesis de la proteína fijadora de calcio. Los aceites de pescado y los huevos son su fuente principal. Las aves no pueden convertir eficientemente la vitamina D₂ a D₃. Altas dosis pueden provocar hipercalcemia, con el consiguiente depósito de calcio en hueso, riñón, corazón, articulaciones, arterias y otros tejidos.
 - l. Vitamina E (Tocoferol): presente en el germen de las semillas. Las deficiencias de vitamina E pueden ser causadas por un exceso de ácidos grasos insaturados que causan oxidación de ésta. En altas dosis es antagonista de la A.
 - m. Vitamina K (Menadiona) y B₁₂ (Cianocobalamina): son sintetizadas por los microorganismos del tracto digestivo, por lo que no son requeridas en la dieta.
7. Minerales y oligoelementos: son compuestos inorgánicos esenciales. Necesarios en pequeñas cantidades. Cumplen funciones estructurales: dan rigidez al esqueleto, cáscara del huevo y pico; intervienen en las funciones sanguíneas e infinidad de reacciones metabólicas (metolenzimas); mantienen equilibradas las presiones del organismo. No son sintetizados por el ave. Los requerimientos minerales del cuerpo y su contenido (referidos como cenizas totales) son usualmente menores al 5%, variando con la especie, edad, estado reproductivo y sexo. El balance es muy importante. A diferencia de las vitaminas, las deficiencias por minerales son muy lentas para responder al tratamiento. Los minerales y oligoelementos que son requeridos para un óptimo crecimiento, mantenimiento y postura de huevos son: calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio, manganeso, cinc, hierro, selenio y yodo. Las dietas a base de semillas son deficientes en minerales y están pobremente equilibradas en el balance Ca:P. Además, gran parte del fósforo puede encontrarse asociado a fitatos. De ahí que se estén incorporando a las dietas fitasas microbianas para incrementar la disponibilidad de fósforo. El calcio puede ser obtenido a partir del hueso de sepia o conchilla molida. Un aporte del 1 al 1,5% de calcio junto a dosis correctas de fósforo y vitamina D₃ (relación Ca:P de 1:1 a 2:1) es adecuado. El yodo puede ser aportado por la sal común de mesa (reglamentariamente yodada), utilizada en pequeñas proporciones como saborizante de otros alimentos. Además, es abundante en los aceites de pescado o puede ser suministrado a razón de una a dos gotas de solución de Lugol en el agua de bebida por semana. Muchas aves en cautiverio acumulan una cantidad considerable de hierro en hígado, algunas

veces patológica (hemocromatosis). Las especies más afectadas son los tucanes, minas y loros. La recomendación para dietas de aves de jaula es de no más de 50 a 100 mg de Fe por Kg de materia seca ingerida.

7. **Grit:** muchas aves granívoras (sobre todo las que tragan los granos enteros: galliformes y columbiformes) necesitan el aporte de grit para ayudar al estómago muscular (ventrículo) en la molienda de los granos. Se debe ofrecer una mezcla de piedras de diferente tamaño para que el ave elija cuál es la más apropiada para ella. Las aves que descascarillan las semillas no precisan el aporte de grit. Por otra parte, algunas pueden ingerirlo en exceso y esto causar irritación e incluso obstrucción del tracto gastrointestinal. De usar grit, es conveniente elegir las presentaciones que vienen con el agregado de un suplemento mineral y suministrarlo semanal o quincenalmente. El grit debe ser ofrecido en comederos chicos o ser mezclado sobre las semillas.

Tabla 1: funciones y signos de deficiencia producidos por las vitaminas.

VITAMINA	FUNCIONES	SINTOMAS DE DEFICIENCIA
A	Componente de rodopsina e iodopsina. Esencial para la diferenciación y el mantenimiento de los tejidos epitelial y óseo.	Reducción del crecimiento. Disminución de la producción de huevos y de la incubabilidad. Metaplasia escamosa de epitelios. Descarga nasal. Ceguera nocturna. Deformidad ósea. Incremento de susceptibilidad a infecciones.
D ₃	La fórmula activa 1,25-dihidroxi-colecalciferol, contribuye a la absorción de calcio y fósforo; calcificación del tejido óseo.	Raquitismo (juveniles), Osteomalacia (adultos). Retención de huevo, huevos de cáscara blanda. Tetania hipocalcémica en Loro Gris Africano y Amazonas.
E	Antioxidante biológico, disminuye la peroxidación lipídica de la membrana celular, preservando así la integridad de la misma; aumenta la fertilidad.	Mielopatía degenerativa; encefalomalacia; diátesis exudativa; degeneración del epitelio germinal; infertilidad; muerte embrionaria.
K	Actúa como cofactor enzimático microsomal; esencial para la formación de protrombina y los factores de la coagulación VII, IX y X.	Hemorragias; coagulación lenta; sangrado intramuscular.
C	Formación de colágeno –hidroxilación de prolina y lisina. Síntesis de tirosina –hidroxilación de fenilalanina. Absorción de hierro y movilización desde el almacenamiento.	Dificultad para cicatrizar heridas; fragilidad capilar (escorbuto), sangrado; inmunosupresión.
B ₁ (Tiamina)	Componente de la coenzima pirofosfato de tiamina, importante en el metabolismo de la glucosa, alfa-cetoácidos y ácido cítrico.	Desmielinización de nervios periféricos, parálisis; deficiencias en el crecimiento; anorexia; debilidad, convulsiones y muerte.
B ₂ (Rivoflavina)	Componente de dos coenzimas (FAD y FMN) involucradas en muchos sistemas enzimáticos relacionados con carbohidratos, lípidos y catabolismo de proteínas.	Desórdenes neurológicos, parálisis, dedos torcidos; dermatopatías; deficiencias en el crecimiento, producción de huevos y nacimientos.
Niacina (Acido nicotínico)	Componente de dos coenzimas (NAD y NADP) involucradas en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.	Falta de crecimiento; plumaje defectuoso; trastornos de la piel, tracto gastrointestinal y degeneración neuronal.
Acido Pantoténico	Componente de la coenzima A (CoA) que interviene en el metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos.	Crecimiento deficiente, plumaje defectuoso; dermatopatías; lesiones costrosas en comisura del pico y en pies; degeneración hepática y nerviosa; baja producción de huevos; mortalidad embrionaria.

B ₆ (Piridoxina)	Como piridoxal fosfatasa actúa como cofactor para enzimas involucradas en la síntesis y el catabolismo de todos los aminoácidos. Además es necesaria para la síntesis del alfa-ácido amino-levulánico, precursor del grupo hem.	Anorexia; crecimiento lento; reducción de la producción de huevos y nacimientos; anemias microcíticas e hipocrómicas; convulsiones.
B ₁₂ (Cianocobalamina)	Como metilcobalamina actúa como coenzima en el metabolismo del ácido fólico, carbohidratos, proteínas y lípidos. Provee grupos metilo para la síntesis de metionina y colina.	Anemia macrocítica; escaso crecimiento; plumaje defectuoso; desórdenes nerviosos; mortandad embrionaria.
Acido Fólico	Coenzima (tetrahidrofolato) que participa en la síntesis de purinas, degradación de la histidina y síntesis del grupo metilo.	Anemia macrocítica megaloblástica; leucopenia; incremento de susceptibilidad a infecciones; crecimiento deficiente; plumaje defectuoso; baja producción de huevos y nacimientos.
Biotina	Coenzima involucrada en las reacciones de carboxilación y descarboxilación enzimáticas.	Hiperqueratosis; escaso crecimiento; deformación ósea; hígado graso; baja incubabilidad.
Colina	Actúa como lipotrópico; esencial para la síntesis de acetilcolina, lecitina y metionina.	Anorexia; falta de crecimiento; plumaje defectuoso; hígado graso; reducción de la producción de huevos.

Tabla 2: funciones y signos de deficiencia o exceso producidos por los minerales.

MINERALES	FUNCIONES	SIGNOS DE DEFICIENCIA/EXCESO
Calcio (Ca)	Calcificación ósea; calcificación de la cáscara del huevo; transmisión del impulso nervioso; contracción muscular; coagulación sanguínea.	Raquitismo en juveniles; osteomalacia en adultos; retención de huevos; huevos de cáscara blanda; incubabilidad reducida; fracturas patológicas; tetania; convulsiones; sangrado aumentado. Su exceso puede producir un síndrome nefrótico con gota visceral subsiguiente.
Cloro (Cl)	Osmolaridad extracelular; equilibrio de la base ácida; secreción de aniones de la mucosa gástrica; activación de enzimas digestivas por el HCl.	Escaso crecimiento; debilidad; convulsiones; parálisis; hipocloremia; baja producción de huevos e incubabilidad.
Fósforo (P)	Constituyente de fosfolípidos, ATP, NADP y nucleoproteínas; interviene en la regulación del balance del calcio;	Crecimiento reducido; osteodistrofia fibrosa; calidad inferior de cáscaras e incubabilidad reducida; plumaje defectuoso; convulsiones.
Magnesio (Mg)	Síntesis proteica; desarrollo óseo; conducción del impulso nervioso; contracción muscular; activación enzimática.	Escaso crecimiento; deficiente desarrollo óseo; hiperirritabilidad neuromuscular; convulsiones; muerte súbita.
Potasio (K)	Presión osmótica intracelular; equilibrio de base ácida; mantiene el potencial eléctrico de la membrana celular; necesario para la transmisión de impulsos nerviosos; contractilidad muscular; síntesis proteica y glucólisis.	Deshidratación; excitación neuromuscular; arritmia cardíaca; ataxia; alteración de la motilidad y secreción gástrica.

Sodio (Na)	Osmolaridad extracelular e intracelular; presión osmótica; transporte de aminoácidos y glucosa a las células.	Fatiga; hiposmolaridad; hipotensión; depresión; falta de desarrollo; pica. Su exceso produce sed, diarrea, debilidad muscular y parálisis.
Azufre (S)	En la síntesis de aminoácidos azufrados (metionina, cistina, taurina), proteínas, vitaminas y enzimas.	Falta de crecimiento; plumaje defectuoso.
Cinc (Zn)	Componente de enzimas involucradas en síntesis de ácidos nucleicos y proteínas; anhidrasa carbónica de eritrocitos; fosfatasa alcalina; proteína de enlace retinal; almacenamiento de insulina en células β pancreáticas.	Falta de crecimiento; plumaje defectuoso; hiperqueratosis; mala cicatrización de heridas; inmunosupresión; trastornos de la visión; eficacia disminuida de la insulina; infertilidad. Su exceso produce anorexia, daño pancreático, destrucción de la cutícula de la molleja.
Cobalto (Co)	síntesis de vitamina B ₁₂ .	Crecimiento reducido; anemia; degeneración nerviosa; mortalidad embrionaria.
Cobre (Cu)	Componente de enzimas esenciales involucradas en detoxificar radicales superóxidos, síntesis de desmosina, grupo hemo y melanina; mielinización de los nervios; transferencia de hierro al plasma.	Anemia microcítica hipocrómica; ataxia; elasticidad vascular reducida; plumaje y pigmentación defectuosos; osteoporosis. Su exceso produce destrucción de la cutícula de la molleja y gastroenteritis; se deposita en forma patológica en hígado y riñón.
Hierro (Fe)	Componente de la hemoglobina, mioglobina y cofactor de enzimas (hemosintetasa, enzimas involucradas en el transporte de electrones).	Escaso crecimiento; anoxia de tejidos; anemia microcítica hipocrómica. Su exceso produce hemocromatosis.
Yodo (I)	Síntesis de hormonas tiroideas (T ₃ y T ₄)	Hipotiroidismo; bocio; falta de crecimiento; replume defectuoso; infertilidad.
Manganeso (Mn)	Componente de enzimas involucradas en la síntesis de protrombina, colesterol y condroitín sulfato.	Escaso crecimiento; ataxia; perosis; baja producción de huevos; incubabilidad reducida;
Molibdeno (Mo)	Componente de la xantina oxidasa (degradación de purinas al ácido úrico)	Excreción disminuída de ácido úrico; excreción incrementada de xantina; cálculos renales de xantina.
Selenio (Se)	Cofactor de glutatión peroxidasa (detoxificación de peróxidos).	Falta de crecimiento; Enfermedad del músculo blanco; diátesis exudativa; anemia hemolítica; degeneración del páncreas exocrino.

Principales características de los ingredientes utilizados en la formulación de dietas para aves:

1. Mezcla de semillas en general:
 - Deficientes en: vitaminas (A, D₃, riboflavina, B₁₂ y E -algunas); minerales (Ca, Na, I, Cu, Zn, Mn y Se); aminoácidos (lisina, metionina y arginina -algunas).
 - Abundantes en: grasas
 - Desbalanceadas en: aminoácidos; relación Ca:P; vitamina E y Se.
- a) *Semillas oleaginosas:* girasol, cártamo, cáñamo, lino, colza. Son altas en proteínas (20-30%) y grasas (30-50%). El girasol contiene un alcaloide que crea adicción.
- b) *Semillas de cereales y otras ricas en carbohidratos:* mijo, alpiste, trigo, maíz, avena, cebada, arroz. Tienen una proporción moderada de proteínas (8-15%) y bajos niveles de grasas (2-5%).
- c) *Leguminosas ricas en grasas:* maní, soja. Son altas en proteínas (25-35%) y grasas (20-50%).

- d) *Leguminosas bajas en grasas*: arvejas, lentejas, porotos. Son ricas en proteínas (25-25%) y pobres en grasas (1-3%).
- e) *Semillas germinadas*: son más ricas en proteínas y vitaminas, más digestibles, pero hay que tener cuidado con la contaminación fúngica y/o bacteriana durante la germinación.
2. Frutas: la porción carnosa consiste en agua, azúcar y fibras. Son deficientes en proteínas, grasas y minerales y están desbalanceadas en la relación Ca:P.
Las frutas de climas templados (manzanas, uvas, bananas, naranjas y otros cítricos): son pobres en nutrientes. Algunas frutas de climas tropicales (coco, papaya, palta): son altas en grasas y tienen un nivel moderado de proteínas. Los altos índices de fibra en las frutas interfieren en la biodisponibilidad de la biotina.
3. Vegetales:
Los vegetales altamente pigmentados (zanahoria, remolacha, espinaca, brócoli, berro): son ricos en carotenoides (precursores de la vit. A) y en casi todos los nutrientes. Los poco pigmentados (lechuga, apio): son pobres en nutrientes y contienen altos contenidos de agua y fibras.
La cantidad de minerales que contengan dependerá del suelo en el cual hayan sido cultivados.
4. Productos de origen animal: son una excelente fuente de nutrientes. Se utilizan para suplementar las dietas tradicionales. Los más utilizados son:
- *Huevo duro*
 - *Carnes cocidas* (preferentemente pollo y pescado): son ricas en aminoácidos limitantes como el triptofano y la cisteína.
 - *Lácteos* (queso fresco, yogur, cuajada): limitar la leche, pues su exceso puede producir diarreas, debido a que las aves carecen de lactasa.
 - *Levadura de cerveza*: rica en aminoácidos, vit. B₁₂, minerales y absorbente de aflatoxinas.
5. Comidas de mesa: ser cuidadosos con estas ya que muchas personas no tienen buenos hábitos alimentarios. La comida "chatarra" es alta en grasas y sodio.

Tabla 3: Factores antinutritivos y toxinas presentes en insumos para aves.

FACTOR	ACCIÓN	FUENTE
Fitatos	Quelantes de cinc, hierro y calcio	Legumbres, cereales, zanahoria, brócoli, papa, bayas
Fitoheماغlutininas	Daño gastrointestinal, renal, cardíaco y hepático	Leguminosas
Inhibidores de la amilasa	Interfieren con la amilasa	Porotos, centeno
Inhibidores de la caliceína	Disminuyen la producción de anticuerpos	Papa
Inhibidores de la colinesterasa	Interfieren con la colinesterasa	Espárragos, brócoli, zanahorias, naranjas, tomates, manzanas, nabos, fresas y papas
Inhibidores de la plasmina	Interfieren con la coagulación	Porotos
Inhibidores de proteasas (tripsina)	Interfieren en la digestión proteica	Legumbres, remolacha, papa, nabo, lechuga, porotos, maní, cebada, centeno, trigo, avena, arroz
Oxalatos	Bloquean el calcio y otros minerales traza	Té, espinaca, porotos, remolacha, lechuga, nabo, zanahoria
Saponinas	Diarrea y vómito	Porotos, alfalfa, espinaca, espárragos, brócoli, papa y manzana
Sustancias bociógenas	Sígnos similares a la deficiencia de yodo	Porotos, maní, repollo, zanahoria, peras y fresas

Taninos	Interfieren con las enzimas digestivas y en la disponibilidad del Fe y vit. B ₁₂ , sabores indeseables	Bellotas, zanahoria, semillas de uva, té, café, banana, espinaca, lechuga, cebolla
Tiaminasa	Destruye la tiamina	Pescado crudo, remolacha, repollo de Bruselas, bayas
<i>Micotoxinas:</i> Aflatoxinas B y G Ocratoxinas A y B Vomitoxina Tricotecenos	Carcinogénico hepático Hepatotóxica y nefrotóxica Anorexia, falta de crecimiento Alteraciones gastrointestinales	Todos los granos y alimentos

La dieta y la prevención de las enfermedades

La mejor forma de prevenir las enfermedades consiste en suministrar una dieta nutricionalmente completa y balanceada, con un correcto aporte de aminoácidos, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales.

El ave debe consumir una dieta adecuada a su especie todo el tiempo. Es un error mejorar la dieta solamente durante la época reproductiva, el crecimiento o la muda. Si bien es cierto que el ave aumenta sus requerimientos durante estas épocas del año, no debe ser sometida a una dieta que necesite "ser mejorada" en algún momento.

Algunos consejos prácticos:

- En vida silvestre, las aves se alimentan principalmente durante la mañana y antes del atardecer. Lo ideal es imitar este comportamiento natural alimentando a las aves (particularmente en lo que respecta a las semillas) durante la mañana y la tarde únicamente.
- Una dieta completa incluye una mezcla de semillas (que no debe exceder el 50% del total de la dieta), frutas, vegetales, un suplemento proteico y un complejo vitamínico-mineral.

Requerimientos nutricionales específicos para las diferentes etapas biológicas

1. Crecimiento: cursa con necesidades altas de aminoácidos, energía, ácido linoleico, vitaminas y minerales.
2. Mantenimiento: ciclo de vida al que le corresponden los requerimientos nutricionales mínimos necesarios para mantener la temperatura corporal, las funciones metabólicas básicas y una actividad diaria normal. Se incrementan los requerimientos de proteína, aminoácidos azufrados y grasas, durante la época de muda, ejercicio intenso o en situaciones climatológicas desfavorables.
3. Reproducción:
 - *Postura de huevos*: se deben incrementar los requerimientos de grasas, proteínas, calcio, vitaminas A, D₃, B₁₂, riboflavina y cinc.
 - *Para maximizar la viabilidad embrionaria*: son necesarios niveles altos de vitaminas E, riboflavina, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, piridoxina, cinc, hierro, cobre y manganeso.
4. Senilidad: es necesaria una dieta altamente digestible, con niveles reducidos de proteína, fósforo y sodio, y niveles adicionales de vitaminas A, E, B₁₂, tiamina, piridoxina, cinc, ácido linoleico y lisina.
5. Situaciones de estrés y enfermedad: en su transcurso, las aves se tornan hipercatabólicas y se deshidratan. Suplementar, en orden de importancia: agua, energía (carbohidratos y grasas) y proteínas (salvo en enfermedad renal o hepática).

Tipos de dietas

1. Dietas en vida silvestre: como se mencionó anteriormente, resulta claro que las dietas en estado silvestre no están bien documentadas y que, por la gran variedad de productos disponibles en libertad, son imposibles de duplicar en cautiverio. Por ejemplo, los ruiseñores no sólo consumen cantidades de néctar, sino también pequeños insectos y polen. A menudo nuestras categorías de granívoras, frugívoras, insectívoras, carnívoras, piscívoras, nectarívoras, son muy simplistas. La disponibilidad estacional asegura un rango muy variado de la dieta. Los cambios estacionales en las dietas pueden ser muy importantes para estimular la reproducción, la migración e hibernación (colibríes). No es coincidencia que las semillas ricas en lípidos estén disponibles en altos volúmenes cuando las aves están con poca reserva grasa por migración o hibernación.

2. Dietas tradicionales:

- *Dietas folklóricas:* son las arraigadas en la cultura de los propietarios; por ejemplo, pensar que solamente “los loros comen girasol” o “los canarios alpiste”.
- *Ofertar una gran variedad de alimentos:* esto ha sido justificado por varias razones:
 - Proveer una semblanza de la gran variedad de ingredientes que existen en la vida silvestre.
 - Estimular al ave a que se alimente de algo.

Las aves aprenden a sobrevivir con estas dietas, aunque fallan en la reproducción y se ve en la mayoría un estado de salud pobre, con plumaje defectuoso. El éxito de las dietas tradicionales está basado en dos conceptos erróneos:

- En vida libre seleccionan los elementos de su dieta entre una variedad importante de oferta de alimento: no hay evidencia que apoye esta idea. A las aves en cautiverio a menudo se les ofrece tanto alimento que pueden seleccionar uno dentro de la variedad como favorito. La selección de un ave en vida libre está determinada por la disponibilidad estacional.
 - Desde el punto de vista nutricional, la variedad de alimentos ofrecidos comúnmente es similar a la de los encontrados en vida libre: esto no es cierto, ya que la variedad de elementos que componen una dieta está hecha para el gusto de los humanos. Nuestras frutas domésticas, por ejemplo, son cultivadas para ser más jugosas (con mayor contenido de agua) y más dulces (azúcar) y con poco o nada de semillas. La relativamente escasa variedad de frutas ofrecidas a las aves en cautiverio no es comparable a la ofrecida en vida libre. Además, las aves son alimentadas con lo que está disponible (usualmente lo que es abundante y barato) y según los gustos del propietario.
3. Dietas formuladas: un intensivo estudio en especies domésticas (aves de producción), y actualmente también en aves de jaula, ha guiado al desarrollo de dietas formuladas o completas. Cuanta más investigación se hace, emerge un mejor patrón de los requerimientos nutricionales, por lo que muchas dietas específicas para distintos tipos de aves están en la actualidad disponibles comercialmente. Éstas suelen presentarse en forma de pastas, *pellets* o extrusadas.

Estas dietas son ideales por muchas características:

- El ave puede tomar cualquier elemento de ésta sin importar cual sea, será balanceado. No es necesario suplementarlas.
- Existen formulaciones apropiadas a los diferentes tipos de aves y sus estadios biológicos, así como también para casos de estrés, senilidad o enfermedad.
- Tienen larga vida (por el agregado de conservantes).
- Son fáciles de almacenar.
- Son fáciles de suministrar.
- Contienen saborizantes y colorantes que las hacen más atractivas, mejorando notablemente su consumo.
- Muchas contienen probióticos y enzimas digestivas que contribuyen a evitar disbacteriosis y mejoran su digestibilidad.

Aunque éstas son completas en sí mismas y no necesitan un suplemento adicional, presentan la desventaja del aburrimiento ante una monodieta. La falta de variedad puede llevar a un desinterés por la comida.

En la etiqueta del balanceado debería evaluarse lo siguiente:

- *Proteína total:* mínimo de 12% en psitácidos y 14% en paseriformes.
- *Lisina y arginina:* 0.65% para psitácidos y 0.75% en paseriformes.
- *Calcio:* 0.3 a 1.2% en psitácidos y 0.5 a 1.2% en paseriformes; la relación calcio/fósforo debe ser 2:1 o, a lo sumo, 1:1.
- *Vitamina D₃:* 500 a 2000 UI/kg en psitácidos y 1.000 a 2.500 en paseriformes.
- *Actividad de Vit. A total:* 8000 UI/Kg para ambas especies.
- *Energía bruta:* 3.200 a 4.200 Kcal/kg para psitácidos y 3.500 a 4.500 para paseriformes.

Una dieta formulada, más una pequeña cantidad de fruta, vegetales, brotes, etc, disponibles estacionalmente, lleva a cubrir los requerimientos nutricionales y psicológicos del ave. Hay que recordar que somos nosotros los que le enseñamos a comer lo que es mejor para ella.

¿Cómo cambiar la dieta de un ave?

Como se mencionó antes, las aves no aceptan fácilmente agregados o cambios en su dieta original, lo que puede ser un gran desafío para los dueños y el veterinario. Algunas indicaciones prácticas sugieren:

- a. Introducir la nueva dieta sólo en aves perfectamente sanas, con buena condición corporal y en épocas del año adecuadas (evitar hacerlo durante la cría, la muda o en condiciones climáticas adversas)
- b. Si las aves sólo están acostumbradas a comer semillas, dejar éstas en la jaula por sólo 15 a 30 minutos a la mañana y otro tanto a la tarde, mientras que las frutas, vegetales, alimento formulado u otros suplementos quedan para el resto del día.
- c. Esparcir las semillas habituales sobre la nueva comida y gradualmente disminuir las primeras e incrementar la proporción del nuevo alimento.
- d. Comer la nueva comida frente al ave para alentar su aceptación, o poner un compañero de jaula que ingiera la nueva dieta para que por imitación visual le enseñe.
- e. Nunca “mate de hambre” a un ave para intentar un cambio de dieta. Monitoree el consumo de alimento y el peso de ésta durante el cambio. No permita pérdidas mayores de un 10% del peso corporal ni ayunos completos de más de dos días de duración.

A modo de ejemplo, describiremos a continuación una dieta tradicional adecuada para todas las **aves de jaula que consuman granos** (de pequeños semilleros a grandes loros).

- Mezcla de semillas y granos: deben representar el 50 % de la dieta y ser adecuadas al tamaño y a la potencia del pico del ave. De elegir mezclas comerciales, es preferible escoger preparados de marcas reconocidas y de buena calidad. Los preparados envasados al vacío son preferibles por su mejor conservación en la cadena de distribución.
En la dieta de las aves de jaula es importante que las semillas oleaginosas (girasol, maní, colza, nabo, lino) representen el porcentaje menor del total de semillas (10-20%). Estas semillas exceden los requerimientos de energía y lípidos y son deficientes en la mayoría de las vitaminas y minerales. Deberían eliminarse de la dieta de aves con tendencia a la obesidad.
- Vegetales: deben representar el 45 % de la dieta. Son aconsejables frescos, pero pueden utilizarse productos congelados de consumo humano. Deben ser variados (brócoli, choclo, zanahoria, calabaza, arvejas, etc.) y presentarse enteros, en trozos o incluso rallados según el tamaño y la preferencia del ave.
- Frutas: deben representar el 2,5 % de la dieta. Fuente de vitaminas y minerales, aconsejables frescas y variadas según la disponibilidad en el mercado. Es conveniente, como mínimo, dar tres tipos diferentes al día, troceadas o ralladas. Sólo debemos tener precaución con la cáscara de la palta y el ananá, ya que pueden ocasionar problemas intestinales. Las frutas, por su alto contenido en azúcares, son de los componentes más percederos y pueden contaminar al resto de los componentes de la dieta.
- Suplemento de proteínas y grasas: deben representar el 2,5 % de la dieta. Éstos pueden ser ofrecidos en forma de leguminosas (arvejas, lentejas o porotos tras 12 horas de remojo en agua); maníes u otras frutas secas; de carnes cocidas (vaca, pollo o pescado); de derivados ovo-lácteos (huevo duro, quesos, yogur) o en forma de suplementos comerciales.
- Fuente de minerales: es conveniente que el ave tenga siempre a su disposición una fuente de minerales como el hueso de sepia, bloques de núcleos minerales comerciales o grit (piedrecillas) mineralizado. El aporte de este último, al presentar en su composición material mineral indigestible, ayuda a realizar la digestión mecánica de los alimentos en el estómago (recordemos que las aves carecen de dientes). Un exceso de grit puede llevar fácilmente a producir impactaciones digestivas, lo que hace recomendable su uso dos veces por semana.
- Alimentos que pueden ser utilizados para estimular la actividad mental de nuestras aves son: cerezas (su carozo es tóxico) u otras bayas, espigas de cereales, choclo con chala, trozos de coco, nueces enteras, etcétera.
- Canarios y periquitos australianos consumen el 10-30% de su peso corporal por día.
- Loros de gran porte consumen 5-15% de su peso corporal. Éstos requieren mayor porcentaje de grasa en la dieta.

Todos los componentes deben presentarse al ave en el mismo o en diferentes comederos, dividiendo la cantidad diaria en dos tomas. Otra posibilidad es repartir los componentes de la dieta en dos tomas (semillas y fruta por la mañana; verduras y suplementos de proteínas y grasas por la tarde).

La higiene y la ausencia de fermentación en el almacenamiento, la preparación y la presentación del alimento son de extrema importancia para el correcto aprovechamiento de los nutrientes y para mantener la salud del ave. Todos los comederos y bebederos deben ser higienizados diariamente, retirándose los alimentos que hayan sido volcados al piso de la jaula.

Recuerde que las aves silvestres pasan la mayor parte del día buscando su alimento, mientras que las cautivas sólo tienen que saltar del posadero al comedero de su jaula para suplir esas necesidades. Por lo tanto, es su responsabilidad proporcionarle una dieta variada, bien balanceada y de acuerdo con su gasto energético. Un ave mantenida en una instalación que le permita el ejercicio, o en estado de semilibertad, tiene requerimientos nutricionales más exigentes que una mantenida en una jaula pequeña con pocas posibilidades de movimiento. Lo mismo sucederá con un ave alojada en el exterior, sobre todo durante el invierno. Ésta requerirá una dieta más rica en energía que otra mantenida en el interior de la casa o con un aporte adicional de calor.

Dietas para diferentes grupos de aves

GRUPO	DIETA
Granívoras (columbiformes, galliformes)	Mezcla balanceada de semillas/granos Alimento formulado: pastas, harinas, pellets Hortalizas, verduras picadas Suplemento mineral: grit, conchilla
Herbívoras (anseriformes y ratites):	Ración Industrializada (baja en proteínas: 16% en mantenimiento) Vegetales verdes picados, forrajes o pasturas Mezcla de granos Huevo cocido con cáscara Grit, conchilla o arena gruesa
Frugívora (tucanes, mirlo mina)	Frutas variadas y maduras bajas en hierro (manzana, banana, pera, ciruela, melón, papaya; evitar: uvas y vegetales verdes) Ración Industrializada específica baja en hierro Queso, arroz hervido, papa hervida Alimento vivo: tenebrios y gazapos en época reproductiva
Insectívoras (paseriformes, cuculiformes, caprimulgiformes)	Alimentos vivos: tenebrios, sofoas, grillos Ración Industrializada específica Carnes suplementada con Ca ²⁺ y oligoelementos
Nectarívoras (loris, colibríes)	Néctar: 180 ml de agua con un 24% de azúcar, Ensure (1 cuch., 4-5 g), suplemento vitamínico-mineral Para loris un 25-40% de mezcla de semillas o formulación comercial específica Para colibríes, insectos (ej.: mosca de la fruta <i>Drosophila</i> sp.), liberar en el recinto de encierro
Carnívoras / piscívoras (rapaces, marinas)	Presas enteras (ratones, codornices, pollitos BB sin saco vitelino) Carnes suplementadas con Ca ²⁺ y oligoelementos En piscívoras: peces, calamar, crustáceos

Patologías nutricionales

1. **Inanición:** los propietarios deben observar al ave cuando se alimenta. Es recomendable chequear diariamente el comedero de las semillas y prestar atención en cuanto a si hay cáscaras o semillas completas. Frecuentemente el comedero está lleno de cáscaras de semillas y los propietarios no perciben que las semillas ya han sido ingeridas. Los canarios o periquitos australianos pueden morir de inanición si permanecen 48 h sin ingerir alimentos. Esto es frecuente cuando las aves quedan al cuidado de niños o inexpertos.

2. Malnutrición: (dieta inadecuada): la falla más común se comete cuando los propietarios alimentan a sus aves solamente con semillas y agua. Las dietas compuestas sólo por semillas son deficientes en aminoácidos, vitamina A, vitamina D₃, niacina, ácido pantoténico, biotina, yodo y calcio. Además, muchas semillas poseen un exceso de grasas (ej.: girasol), que puede provocar una mala absorción de las vitaminas liposolubles, oxidación de la vitamina E, obesidad e infiltración grasa de órganos parenquimatosos como el hígado y el riñón.

3. Lesiones en tegumento y epitelios:
 - Piel seca, prurito: deficiencia de ácido linoleico y/o aminoácidos azufrados, alergia nutricional.
 - Metaplasia escamosa de epitelios respiratorio, gastrointestinal, urogenital, gl. salivales y uropígea: hipovitaminosis A.
 - Hiperqueratosis, sobrecrecimiento de uñas/picos y pododermatitis: hipovitaminosis A, deficiencia de biotina, malnutrición, lipidosis hepática, falta de desgaste del pico.

4. Lesiones del plumaje
 - *Plumas quebradizas, rajadas, desgastadas, envainadas:*
 - Deficiencia de minerales: Ca, Zn, Se, Mn, Mg.
 - Deficiencia de vitaminas: B, niacina, ácido fólico.
 - Deficiencia de proteínas: aminoácidos azufrados.
 - *Autopícaje:* malnutrición, organopatías, endocrinopatías, alergias nutricionales, además de otras causas.
 - *Coloración anormal:*
 - Despigmentaciones en amarillos, naranjas y rojos: deficiencia de carotenoides (xantófilas).
 - Despigmentaciones en negro, marrón y rojos: deficiencia de tirosina (precursor de la melanina) o Cu.
 - Despigmentaciones en azules y blanco (color estructural): deficiencias de aminoácidos azufrados constituyentes de la queratina.
 - Despigmentaciones del verde a amarillo o acromatosis: deficiencias de lisina.
 - Cambios del azul, verde o gris al negro: alteraciones en la estructura de la queratina. Los gránulos de melanina sueltos absorben la luz, tomando coloración oscura.
 - *Plumas desgastadas, sin brillo y descoloridas:*
 - Deficiencia de lípidos: ácidos grasos esenciales y otros que intervengan en la absorción de los carotenos.
 - *Plumas engrasadas:* exceso de grasas saturadas en la dieta.

5. Sistema músculo-esquelético
 - *Obesidad:* motivada por dietas altas en grasas y/o carbohidratos y bajas en proteínas; bulimia y/o sedentarismo. Común en periquitos australianos, amazonas y cacatúas. Suele asociarse a lipidosis hepática y sobrecrecimiento de pico y uñas.
 - *Hiperparatiroidismo nutricional secundario* (raquitismo – osteomalacia): puede presentarse con cojeras, postración, fracturas espontáneas, retención de huevos, huevos sin cáscara, pico de goma, tetania, convulsiones. Cursa con desmineralización ósea por deficiencia de Ca o una relación Ca:P inadecuada (ideal 1,5-2:1); por deficiencia de vit. D₃ o por falta de activación de sus precursores. Común en aves a base de semillas o que no reciben luz solar directa.
 - *Alas de ángel* (rotadas 180°) y *perosis*: dietas altas en proteínas y energía, y pobres en minerales. Frecuente en anseriformes.

6. Sistema nervioso:
 - *Convulsiones, movimientos espasmódicos, opistótonos, ataxia:* debido a:
 - Deficiencia de Tiamina, vit. E, vit. B₆, ác. fólico, ác. pantoténico.
 - Desbalance de Ca:P y deficiencia de vit. D₃.
 - Intoxicación con metales pesados (Pb, Cu, Zn).
 - Micotoxicosis: alimentos contaminados con aflatoxina, citoverdina, tremorgenina, tricotecenos, vomitoxina y ocratoxina.
 - *Neuropatías metabólicas:*
 - *Encefalopatía hepática:* secundaria a enfermedad hepática severa. Falla la desintoxicación de los desechos metabólicos que ingresan por el sistema porta.

- *Encefalopatía urémica*: secundaria a falla renal severa, exceso de proteínas en la dieta o deshidratación. Falla en la excreción de los productos nitrogenados.
- *Hipoglucemia*: por hambre o malnutrición crónica severa.
- *Botulismo*: por ingestión de larvas, insectos o carne contaminada con la toxina botulínica. Común en aves acuáticas.

7. Desórdenes metabólicos:

- *Hemocromatosis*: por depósito de Fe en hígado al consumir balanceados para caninos. Común en aves frugívoras, insectívoras y omnívoras (tucanes, minas).
- *Bocio* (hiperplasia tiroidea): por deficiencia de yodo al consumir exclusivamente mezcla de semillas. Común en periquito australiano y otros semilleros.
- *Coagulopatías*: por deficiencia de vit. K y Ca. Frecuente en dietas a base de semillas y hepatopatías.
- *Escorbuto*: por deficiencia de vit. C. Falla en la síntesis del colágeno y elastina en vasos sanguíneos y otros tejidos. Salvo los paseriformes, el resto de las aves sintetizan el ácido ascórbico.
- *Hipervitaminosis D₃*: los guacamayos, a diferencia de otras aves, son muy sensibles a altas dosis de vitamina D₃. La hipervitaminosis D₃ se manifiesta en éstos con agrandamiento de los riñones, calcificación temprana de los túbulos renales, aumento de los niveles de ácido úrico en suero, estasis de buche y regurgitación de la comida.