



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Unidad de Aprendizaje Manejo de Fauna Silvestre



Unidad de Competencia III

ALIMENTACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Clave	HT	HP	TH	Créditos
L43776	48	48	96	9

FECHA DE ELABORACIÓN: 8 DE MARZO DE 2017

M. en C. ARTURO LUNA BLASIO

GUIÓN EXPLICATIVO PARA EL EMPLEO DE LAS DIAPOSITIVAS:

“Alimentación de fauna silvestre”

- ★ El material presentado comprende los criterios de desempeño 2 y 3 de la Unidad de Competencia III: Técnicas de manejo, bienestar y conservación de fauna silvestre *ex situ*, de la Unidad de Aprendizaje optativa Manejo de fauna silvestre, que se cursa a partir del sexto semestre de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia que se imparte en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM.
- ★ Las diapositivas están diseñadas en dos o tres sesiones teóricas, esto en atención a las horas clase teóricas marcadas en el programa de la Unidad de Aprendizaje.
- ★ La presentación permite al alumno identificar las formas de alimentación de la fauna silvestre cautiva de acuerdo a su morfofisiología; los elementos necesarios para la evaluación de dietas, comparar las dietas tradicionales contra las dietas balanceadas, así como distinguir los principales desórdenes nutricionales que se presentan en mamíferos, aves y reptiles.

GUIÓN EXPLICATIVO PARA EL EMPLEO DE LAS DIAPOSITIVAS: “Alimentación de fauna silvestre”

- ✿ Durante la impartición del curso las clases teóricas se intercalan con sesiones prácticas demostrativas de las actividades de alimentación en las áreas de preparación, para los animales silvestres alojados en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, zoológicos, acuarios, etc.
- ✿ La bibliografía proporcionada en el programa de la unidad de aprendizaje de Manejo de Fauna Silvestre fue la utilizada en la realización del presente material didáctico; incluye fotos propiedad del autor y algunas imágenes del internet.
- ✿ Los requerimientos de equipo para el uso del material son: cañón, CPU con software Adobe Reader .

OBJETIVOS

- ✦ Distinguir las diversas formas de alimentación de la fauna silvestre en cautiverio, de acuerdo a su morfofisiología.
- ✦ Identificar los elementos necesarios para la evaluación de dietas, comparar las dietas tradicionales en contraparte con las dietas balanceadas, así como distinguir los principales desórdenes nutricionales que se presentan en mamíferos, aves y reptiles.

Alimentación de la fauna silvestre



Alimentación:

- ☀ 3 fuentes de información (dietas):
 - ☀ Historia natural
 - ☀ Registros históricos de las colecciones
 - ☀ Modelos de animales domésticos (limitada o no conveniente)
- ☀ Dietas naturales
- ☀ Impráctico en muchos casos (disponibilidad)

Alimentación de la fauna silvestre

Factores a considerar:

1. Tipo de animal

A) Herbívoros

☀ Rumiantes:

☀ Fermentadores
anteriores

- ✓ Bovidae
(4 compartimentos)
- ✓ Camelidae
(3 compartimentos)



Alimentación de la fauna silvestre



- ☀ No rumiantes
- ☀ Fermentadores cecales
 - ✓ Lagomorfos
 - ✓ Roedores
- ☀ Fermentadores anteriores
 - ✓ Marsupiales
 - ✓ Xenarthra (perezosos)
 - ✓ Primates
 - ✓ Monos aulladores (folívoros) con fermentación cecal
- ☀ Fermentadores posteriores
 - ✓ Perisodáctilos
 - ✓ Proboscideos
 - ✓ Hipopótamos

★ Ungulados

- ★ Categorías alimenticias: ramoneadores, herbívoros, folívoros, granívoros, frugívoros, nectarívoros
- ★ Consumen **1 y 3%** de su peso corporal en MS/día y cerca del doble en agua
- ★ Forrajes frescos (alfalfa, hojas), secos (paja, heno, hojas secas) → 50% de necesidades energéticas
- ★ Composición de forrajes → aporte suplementario de concentrado, grano u otras adiciones dietéticas

B) Carnívoros

☀ Piscívoros

- Dietas suplementadas con tiamina y vitamina E

☀ Insectívoros

- Especializados, los insectos son pobres fuentes de Ca

☀ Hematófagos

☀ Necrófagos



☀ Dieta basada en presas:

- ☀ Proteínas y grasa (músculo)
 - ☀ Vitaminas (órganos y contenido intestinal)
 - ☀ Minerales (huesos)
 - ☀ Fibra (piel, plumas, contenido intestinal)
-
- ☀ Felinos y cánidos: alimento balanceado para domésticos o carne correctamente suplementada



C) Omnívoros

- ✦ Consumidor generalista
- ✦ Políforo
- ✦ Oso, rata, algunos pequeños carnívoros

2. Tipos de alimentos:

a) Palatabilidad y calidad*

- ☀ La fauna tiende a ser más selectiva en el tipo de alimento y calidad que los domésticos

*Calidad: características que reúnen los alimentos

- ✓ Buena o mala
- ✓ Libre de contaminantes: toxinas, bacterias, parásitos, hongos
- ✓ Fenotípica: integridad, sabor y olor
- ✓ Bromatológica: aportes nutricionales
- ✓ Almacenaje
- ✓ Personal, instalaciones y equipo







2. Tipos de alimentos:



b) Presentación:
viva o muerta

- ☀ Murciélagos insectívoros
- ☀ Aves rapaces
- ☀ Anfibios
- ☀ Reptiles







c) Posición

- ✓ Conocimiento de conducta trófica y estrategias de alimentación
- ✓ Condicionamiento para comer a ciertos niveles o posiciones



d) Tamaño y textura

- ✓ Formulación y presentación acorde a la especie

e) Cantidad acorde a:

- ✓ Especie
- ✓ Edad
- ✓ Estado fisiológico
- ✓ Temperatura
- ✓ Estación del año
- ✓ Calcular energía necesaria para funciones metabólicas basales y adicionar para reproducción, lactancia o trabajo.



3. Requerimientos conductuales:

- ✓ Ausencia de actividad asociada a captura y consumo de alimento
- ✓ Técnicas de alimentación afectan calidad de vida

✦ Enriquecimiento:

- ✓ Variedad
 - ✓ Tamaño
 - ✓ Diferente hora
 - ✓ Sitio
- ✦ Hábitos: diurnos, nocturnos
- ✦ Posición social, etc.



4. Requerimientos nutricionales especiales

- ☀ Flamingos
 - ✓ Pigmentos (carotenoides) exógenos
- ☀ Pandas
 - ✓ Bambú
- ☀ Koalas
 - ✓ Eucalipto

5. Manipulación de alimentos

- **Recepción:** cercana al almacenaje, pero con separación física
- **Almacenaje:** congelación (-10 ° C y -18 a -30 ° C para pescado); refrigeración (4 a 5 ° C) y 15-25 ° C en alimentos secos y forraje



5. Manipulación de alimentos



- **Preparación:** zonas de carne y pescado, fruta y verdura, alimentos secos y de cocina



- **Área sucia:** recipientes de los animales para lavado y desinfección

EVALUACIÓN DE DIETAS

- ✱ Evaluar dietas actuales
- ✱ Formulación y reformulación de dietas
 - a) Deficiencias nutricionales o toxicidad
 - b) Estrés nutricional (enfermedad, temperatura, reproducción) afecta bienestar y salud
 - c) Cambios en aspectos fisiológicos (edad, enfermedad)

☀ Información para evaluar y formular:

- ✓ Consumo y aceptabilidad de la dieta
- ✓ Monitoreo fisiológico
- ✓ Historia clínica
- ✓ Composición de la dieta



☀ Información técnica del programa de evaluación de dietas

1) Presentación de la dieta

- ✓ Forma
- ✓ Variedad de ingredientes
- ✓ Presentación
- ✓ Uso o no de suplementos



2) Consumo de la dieta (peso total)

- ✓ Incluyendo cada uno de los ingredientes
- ✓ Verificar dieta ofrecida vs dieta consumida

- 3) Composición nutritiva de cada ingrediente de la dieta
- 4) Análisis de la composición química de la dieta total
- 5) Obtener referencias de requerimientos nutricionales para la especie
- 6) Revisión de dieta e implementación de cambios



7) Información clínica del animal (invasivo o no invasivo):

- ✓ Química sanguínea: proteínas.
- ✓ Informes médicos y de guardaanimales
- ✓ Reptiles, anfibios, carnívoros: desequilibrio de Ca, P, vitamina D
- ✓ Registros de peso (raro)

DIETAS TÍPICAS

☀ Marsupiales

- ✓ Canguro y Wallaby: forraje, heno, pelet de conejo o roedor, granos

☀ Primates

- ✓ **Mono araña:** croquetas monkey chow, vegetales mixtos, fruta
- ✓ **Marmoseta:** frutas mixtas, cereal, huevo, huevos de insecto

☀ Desdentados

- ✓ Armadillo: alimento para perro, huevo, leche y frutas



DIETAS TÍPICAS



☀ Roedores y lagomorfos

- ✓ **Conejo y liebre:** pelet, vegetales, alimento para perro
- ✓ **Ratas, ratones, ardillas:** pelet de conejo, alimento para animales de laboratorio
- ✓ **Puercoespín, capibara:** vegetales mixtos y granos

DIETAS TÍPICAS



☀ Carnívoros

- ✓ **Zorro, lobo, coyote:** carne suplementada, animales íntegros, alimento para perro
- ✓ **Mapache, martucha:** alimento para perro, huevo, vegetales
- ✓ **Hurón, nutria:** alimento para gato, animales íntegros, pescado, huevo
- ✓ **Osos:** alimento para perro, pescado, carne, vegetales, fruta, pan
- ✓ **León, tigre, lince:** carne, animales íntegros

DIETAS TÍPICAS

☀ Herbívoros

- ✓ **Elefante, rinoceronte, tapir:** heno, alfalfa, concentrado para equino, vegetales
- ✓ **Venado, antílope, bisonte:** pelet para rumiantes, concentrado para borrego, heno



DIETAS TÍPICAS



☀ Reptiles

- ✓ **Lagartijas herbívoras:** espinaca, brocoli, lechuga, diente de león
- ✓ **Iguanas:** vegetales mixtos frescos, alimento para perro, pelet para ave
- ✓ **Lagartijas carnívoras:** insectos, animales íntegros, carne, alimento para perro, huevo

☀ Reptiles

- ✓ **Tortugas:** alimento para gato o perro, peces, lombriz de tierra, alimentos gelatinizados, vegetales
- ✓ **Serpientes:** roedores íntegros, pescados, ranas, huevos de algunas especies
- ✓ **Cocodrilos:** animales íntegros, carne, pescado



DIETAS TÍPICAS



☀ Anfibios

- ✓ Ranas y salamandras: grillos, lombriz de tierra, pequeños roedores, alimento para gato, alimento comercial para peces y anfibios

DIETAS TÍPICAS

☀ Aves

- ✓ **Guacamayas y loros:** semillas mixtas, nueces, vegetales verdes, arroz, alimento de perro, pelet comercial, frutas, suplemento de Ca
- ✓ **Grullas:** carne, pescado, animales íntegros
- ✓ **Ratites:** alimento comercial, vegetales verdes, croquetas
- ✓ **Aves de presa:** animales íntegros, carne suplementada



ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA (EMO) Y OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES DE LA FAUNA SILVESTRE CAUTIVA

- ✱ Enfermedad metabólica de los huesos: es el proceso que se desarrolla como resultado de una prolongada deficiencia de Ca o vitamina D o un desequilibrio en la relación calcio-fósforo (1.5:1 a 2:1)
- ✱ La EMO no es una sola enfermedad, sino un término usado para describir una colección de síndromes que afectan la integridad y función de los huesos.

ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA Y OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES DE LA FAUNA SILVESTRE CAUTIVA

- ★ Muchos nombres se le dan a este síndrome: osteoporosis, osteomalacia, raquitismo, enfermedad ósea de los simios, osteogénesis imperfecta, “parálisis de jaula”, hiperparatiroidismo nutricional secundario, enfermedad del hueso de papel, osteodistrofía fibrosa, mandíbula de caucho o de goma



Osteodistrofia fibrosa
Iguana iguana
hipertrofia mandibular

ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA Y OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES DE LA FAUNA SILVESTRE CAUTIVA

☀ Hiperparatiroidismo nutricional secundario y algunos desórdenes o estadíos nutricionales derivados:

- Osteoporosis
- Osteomalacia
- Raquitismo
- Osteodistrofia fibrosa



ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA Y OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES DE LA FAUNA SILVESTRE CAUTIVA

☀ Fisiopatología

☀ Calcio

- Función neuromuscular, contracción cardíaca, permeabilidad de membranas
- Absorción intestinal por la 1-25 DHCC

☀ Fósforo

- Equilibrio Ac-Ba de fluidos, componente de enzimas y del hueso junto con Ca

☀ Hueso

- Composición Ca, P, Na, K, Mg, Zn, Mn, Cu y carbonato
- Relación Ca y P de 1.3:1 hasta 2:1
- Relación en alimentos: músculo (1:16), corazón (1:38), hígado (1:44), semilla de girasol (1:7), cebada (1:9)
- Control de depósito de minerales y absorción por niveles minerales y acción de hormonas paratiroidea y la 1, 25 dihidroxicolecalciferol

ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA Y OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES DE LA FAUNA SILVESTRE CAUTIVA

☀ Hormona paratiroidea

- ☀ Secretada por la glándula paratiroides
- ☀ Regula niveles de Ca, estímulo por niveles bajos, movilización a partir de hueso

☀ Calcitonina

- ☀ Secretada por glándula tiroides
- ☀ Estímulo por niveles altos
- ☀ Inhibe movilización de Ca óseo

☀ Vitamina D

- Forma activa por efecto de la hormona 1,25 DHCC
- La exposición a radiaciones ultravioleta no exige requerimientos de vitamina en dieta
- Primates viejo mundo la obtienen en forma de D2 en vegetales y los del nuevo mundo en forma de D3
- Reptiles, anfibios, aves y peces requieren vitamina D3



CAUSAS DE LA ENFERMEDAD METÁBOLICA ÓSEA

1. Deficiencia de Ca en la dieta
2. Inadecuada relación Ca/P en la dieta
3. No exposición a rayos ultravioletas
4. Inadecuada cantidad o suministro de vit. D en la dieta
5. Deficiencia de proteína en la dieta
6. Enfermedades primarias de riñón, hígado o intestino

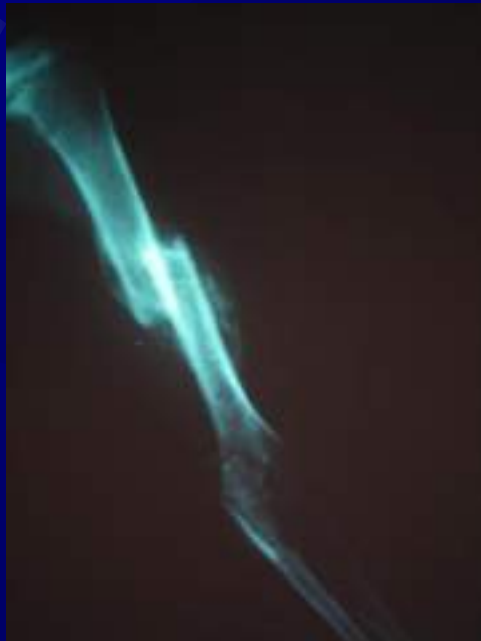
ENFERMEDADES METABÓLICAS ESPECÍFICAS

- ★ **Hiperparatiroidismo nutricional secundario**
 - Aumento producción de paratohormona como respuesta a hipocalcemia
 - Deficiencia en dieta, resorción de Ca causando osteomalacia en adultos y raquitismo en jóvenes
- ★ **Osteoporosis**
 - Estado del hueso más que una lesión, con decremento de matriz orgánica del hueso
 - Deficiencia de proteína en dieta
 - Hueso con densidad disminuida, retraso en la osificación de cartílagos en jóvenes

ENFERMEDADES METABÓLICAS ESPECÍFICAS

★ Osteomalacia

- Reblandecimiento del hueso, decremento de densidad por insuficiente mineralización del osteoide
- Se presenta en animales adultos
- Fracturas espontáneas, angulamiento y encorvamiento de huesos, hay pérdida de densidad ósea



☀ Raquitismo

- ☀ Baja mineralización del osteoide o matriz ósea en jóvenes en crecimiento, semejante a la osteomalacia
- ☀ Arqueamiento de huesos, zonas radiolúcidas en epífisis.



☀ Osteodistrofía fibrosa

- ☀ Lesión por resultado de un desbalance mineral
- ☀ Resorción osteoclástica del osteoide y reemplazo por tejido celular conectivo denso
- ☀ Afecta huesos de cara y mandíbula
- ☀ Afecta equinos, caninos y primates (araña y ardilla), dromedarios y reptiles



SIGNOS CLÍNICOS EN LA ENFERMEDAD METÁBOLICA ÓSEA

- ☀ Los signos van a variar de acuerdo a: especie, edad, duración, grado y tipo de deficiencia
- ☀ Algunos signos pueden ser:
 - ☀ Claudicaciones
 - ☀ Fracturas espontáneas
 - ☀ Deformación ósea (columna, maxilares)
 - ☀ Dolor al palpar huesos y articulaciones
 - ☀ Anorexia e incapacidad para masticar
 - ☀ Cataratas, estrabismo



Imagen con polluelo de cernícalo común
(*Falco tinnunculus*) con arqueamiento de extremidad y
fractura de tibiotarso izquierdo como efecto de la EMO



DIAGNÓSTICO Y TERAPIA

★ Diagnóstico

★ Historia clínica y examen físico detallado

★ Evaluación de la dieta

★ Signos clínicos

★ Radiología

★ Patología clínica: Ca, P, fosfatasa alcalina

DIAGNÓSTICO Y TERAPIA

★ Terapia

★ Corrección y formulación de dieta

★ Gluconato de Ca: 1 a 2 mL/Kg al 10%; en reptiles dar 10 a 20 mg/Kg IM 1 vez/semana por 7 dosis, por tiempo indefinido (se puede prolongar de 3 a 12 meses)

★ Suplementación Ca y P (1.5:1 o 2:1); vitamina D: 200 a 1000 U.I./Kg de dieta

★ Baños de sol o asoleo diario

★ Férulas y osteosíntesis

San Román (2001); Aguilar (2015)

Terapia Enfermedad Metabólica Ósea

- ★ Ortofosfato dicálcico (Alifos 20); suplemento de carne (Mazuri) para carnívoros



LA ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA EN REPTILES



- ★ En reptiles se observa con más frecuencia en animales en fase de crecimiento y en especies con dietas vegetarianas; a veces ocurre en carnívoros e insectívoros, en las serpientes no hay registros
- ★ Las especies más afectadas son *Iguana iguana*, *Varanus* spp., *Trachemys scripta*, tortugas terrestres y camaleones.

LA ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA EN REPTILES

- ✦ **ETIOLOGÍA:** En especies herbívoras alimentación escasa en Ca o vitamina D (uvas y plátanos) y con incorrecta proporción Ca/P; en especies carnívoras/insectívoras: alimentos pobres en Ca, vitamina D3 (gusanos de harina, grillos en exceso) y ricos en P (carne cruda, embutidos, piensos de perro y gato)
- ✦ **FACTORES AMBIENTALES:** No exposición a radiación directa, inadecuado a través ventanas o cristales o bien en terrarios sin iluminación UV

Martínez (2003); Aguilar (2015)

LA ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA EN REPTILES

★ SIGNOS:

- ★ **A) Fase inicial:** retraso del desarrollo (peso y crecimiento)
- Temblores musculares ligeros en dedos, músculos de extremidades y base de la cola, que son poco perceptibles.
- Incapacidad para elevar tercio posterior del cuerpo sobre las extremidades para la locomoción.



Aguilar *et al* (2004);
Aguilar (2015)

LA ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA EN REPTILES

- ☀ **B) Fase intermedia:**
 - temblores y/o tetania
 - Mandíbula de goma, sin correcta prensión del alimento
 - Abultamiento de huesos por depósitos de fibrina, más característico en huesos largos y columna
 - Caparazón/plastrón muy blando y deformación de placas (piramidismo) con inicio en las placas marginales





LA ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA EN REPTILES

- ✦ **C) Fase final:** Todos los signos anteriores y además:
 - Fracturas espontáneas, con deformidad en huesos largos; ataxia
 - Deformidad de columna: cifosis, lordosis y/o escoliosis
 - Constipación por baja contractibilidad de la musculatura lisa
 - Signos nerviosos



CASO DE CIFOSIS EN UNA LAGARTIJA DE VIDA LIBRE (*Sceloporus torquatus*)

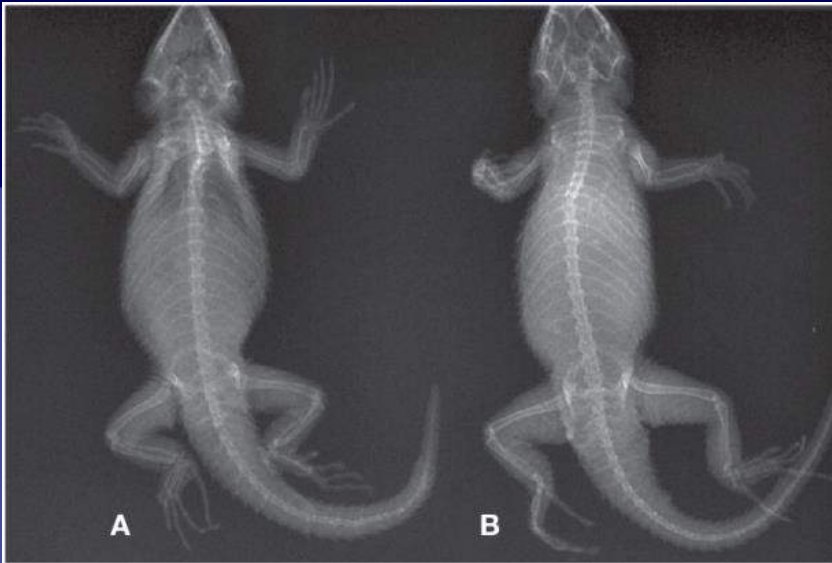


Foto superior: vista dorsal de la columna con cifosis en lagartija

Foto inferior: vista lateral de la misma lesión

Pérez-Delgadillo et al (2015)



OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES



- ★ Deficiencia de Vitamina E y Se
- ★ Herbívoros, cerdos salvajes, aves y reptiles
- ★ Enfermedad del músculo blanco, parálisis y necrosis de músculo esquelético, miopatía cardiaca
- ★ Predisposición a miopatía por captura
- ★ Aves acuáticas y corredoras: encefalomalacia con ataxia

OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES

- ★ **Deficiencia de vitamina A**
- ★ Dietas mal elaboradas y suplementadas
- ★ Reptiles (tortugas): metaplasia escamosa
- ★ Aves: placas a nivel oral y esófago, conjuntivitis, sinusitis, infecciones respiratorias
- ★ Carnívoros: pérdida de peso, hiperqueratosis, conjuntivitis, ataxia, ceguera, baja fertilidad



OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES

- ☀ **Deficiencia de B1 (Tiamina)**
- ☀ Animales piscívoros: pelícanos, pingüinos, mamíferos marinos, algunas serpientes y carnívoros
- ☀ Acción enzima tiaminasa en algunos peces
- ☀ Anorexia, ataxia, ataques, pérdida de peso y falla cardiaca



OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES

- ☀ **Deficiencia de Vitamina C**
- ☀ Mamíferos, aves, anfibios y reptiles sintetizan la vitamina
- ☀ Paseriformes, primates, murciélagos y cetáceos no la sintetizan
- ☀ Plantas verdes y frutas son ricas en vitamina
- ☀ Mala apariencia cutánea, claudicaciones, hemorragias musculares y articulares, alta susceptibilidad a enfermedades infecciosas



OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES



- ✦ **Uratosis (gota)**
- ✦ Desorden metabólico con cristales de uratos que se depositan en superficies viscerales y articulaciones en aves y reptiles
- ✦ Hiperproteïnemia, estrés y falla renal
- ✦ Claudicaciones, inflamación articular, letargia y muerte repentina

OTROS DESÓRDENES NUTRICIONALES

☀ Deficiencia de cobre

- ☀ Exceso de Molibdeno, ataxia en venados, baja condición y diarrea en antílopes
- ☀ Se han reportado problemas en muflones y llamas

☀ Deficiencia de Yodo

- ☀ Mamíferos, reptiles y aves por deficiencia absoluta o por alimentos que afectan a la glándula tiroides
- ☀ Bocio, regurgitación, disnea, infertilidad, reducción de actividades, alopecia y neonatos débiles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bianchet MF, Apollonio M (2003): Animal Behavior and Wildlife Conservation. Island Press. USA.
2. Fowler, ME, Miller RE (1999): Zoo and wild animal medicine. Current Therapy 4. W. B. Saunders, USA.
3. Fowler, ME (1986): Zoo and wild animal medicine. W. B. Saunders, USA.