

Las Vitaminas y las Aves

Por Enrique Moreno Ortega

Veterinario Especialista en Aves

No existen solo dos estados de salud, es decir, las aves o están sanas o están enfermas, sino que existen estados desfavorables de salud que no se traducen necesariamente en enfermedad. Los síntomas que aparecen son depresión, falta de energía y algunas otras molestias mal definidas que pueden ser indicio de una alimentación incompleta o de carencia de vitaminas.

Todos los avicultores han oído hablar de las vitaminas y de su importancia para el organismo de los animales. Razón esta por la que es raro el aficionado a las aves que no utiliza suplementos vitamínicos.

Las vitaminas son componentes naturales de los alimentos, estando presentes en cantidades pequeñísimas. Su naturaleza es orgánica y son esenciales para el crecimiento y normal funcionamiento de los diferentes órganos del cuerpo. No son generalmente fabricadas por el organismo en cantidades suficientes como para cubrir los requerimientos fisiológicos, por lo que deben ser obtenidas a través de la dieta.



Las vitaminas naturales son aquellas que están presentes en los alimentos de forma natural. Mientras que las sintéticas son fabricadas por el hombre en un laboratorio y puestas a disposición del público en forma de gotas, polvo, comprimidos, cápsulas, etc. El doctor T. G. Randolph, famoso alergólogo inglés, declaró: "Una sustancia producida sintéticamente puede causar una reacción en una persona químicamente susceptible, a pesar de que la misma sustancia sea tolerada cuando tiene un origen natural, y aunque las dos sustancias tengan una estructura química idéntica".

Esta misma afirmación podría ser extrapolada al mundo de los animales, incluidas las aves.

Las vitaminas no son productos puros, sino familias de productos; por lo tanto, las vitaminas sintéticas son solo aproximaciones de los laboratorios. La acción de las vitaminas puede verse aumentada o disminuida en función de la presencia o no de ciertas sustancias.

Por ejemplo, la vitamina B1 se destruye en presencia de la tiaminasa, sustancia presente en la remolacha, coles de Bruselas, bayas, etc. En la semilla de linaza encontramos una sustancia que actúa como antagonista de la vitamina B6.

En otras ocasiones la presencia de vitaminas facilita el aprovechamiento de los minerales:

- La vitamina D3 es necesaria para que el Calcio se absorba a nivel intestinal. Una cantidad insuficiente de esta vitamina produce niveles deficientes de Calcio en el organismo aunque la dieta tenga una cantidad adecuada de este mineral.

- Otro ejemplo es el aumento en la absorción de Hierro en presencia de vitamina C.

- El Selenio y la vitamina E también se encuentran interrelacionados.

Siempre que se pueda se deben administrar las vitaminas en su forma natural, es decir, a través de los alimentos. Reservando el uso de las sintéticas para aquellos casos en los que queramos proporcionar una dosis rápida y completa en aves con un fuerte déficit vitamínico. Ciertas manipulaciones de los alimentos pueden destruir total o parcialmente su contenido vitamínico, como son la cocción, el enlatado, el congelado o durante el almacenamiento. Por ejemplo, las hortalizas verdes pierden casi toda su vitamina C en pocos días a temperatura ambiental, una vez que han sido recolectadas.

CLASIFICACION

Las vitaminas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:

- **Liposolubles: A, D, E y K.**
Tienden a acumularse en el organismo, siendo por tanto fácil su intoxicación si la administración es prolongada y supera las necesidades.
- **Hidrosolubles: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B12, C, Colina, Ácido Fólico y P.A.B.A.**
Son fácilmente eliminadas, por lo que la intoxicación es poco frecuente.

VITAMINA A (Retinol)

Fue la primera vitamina liposoluble descubierta. Dos grupos de investigadores hicieron el descubrimiento de forma casi simultánea en 1913. Hallaron que animales jóvenes alimentados con dietas sin grasas naturales mostraban trastornos generales y no crecían. También observaron que mostraban inflamación e infección de los ojos, síntomas que podían aliviarse rápidamente al añadir grasa natural a la dieta, mantequilla o aceite de hígado de bacalao.

Las plantas no contienen vitamina A en forma activa, sino en forma de precursores de la misma como los carotenos (pigmentos amarillos encontrados asociados a la clorofila y responsables en alto grado del color de las leguminosas rojas y amarillas): alfa, beta y gamma. En las aves el beta-caroteno es el más activo de todos. Los carotenos son considerados provitaminas. Los animales no pueden sintetizarlos, pero los pueden pasar a forma activa (vitamina A) en el intestino y en el hígado. Aproximadamente el 90% de la vitamina A del organismo es almacenada en el hígado. Estas reservas pueden ser aprovechadas en cualquier estado de urgencia, cuando a través de la dieta no aportamos suficiente cantidad. Un exceso de carotenos en la dieta origina un color amarillo naranja en la piel, pero nunca dará lugar a una intoxicación por vitamina A (hipervitaminosis) porque el organismo nunca transformara estos precursores a forma activa a no ser que lo necesite.

Fuentes:

Los carotenos los encontramos en las verduras foliáceas verdes y amarillas: coles, hojas de nabos, zanahorias, espinacas, lechugas, acelgas, calabazas, diente de león; y en frutas como albaricoques, melocotones, melones, etc. Cuanto más intenso es el color verde o amarillo de una fruta o verdura, mayor concentración de caroteno contiene. El aceite de hígado de bacalao y de halibut son fuentes importantes de vitamina A en forma activa.

Funciones:

Ayuda a conservar los epitelios en estado normal. Su déficit produce una alteración (queratinización) de la piel y las mucosas que revisten el aparato respiratorio, tubo digestivo, aparato urinario, aparato genital y epitelio ocular. Esto supone una disminución de la barrera protectora que forman estas membranas para proteger al organismo de las infecciones: los microorganismos patógenos pueden penetrar fácilmente y producir infecciones.

Su carencia produce:

- **Alteración de las mucosas:** cavidad oral inflamada con abscesos estériles o infectados. Pequeñas lesiones blanquecinas pueden ser vistas en la boca, esófago, buche o en los conductos nasales. Si se bloquean los conductos salivares pueden producirse inflamaciones en la mandíbula inferior o bajo la lengua. El déficit de vitamina A predispone a una infección secundaria en los senos por bacterias u hongos; siendo los loros amazonas y yacos muy propensos a este problema. También pueden verse afectados los ojos (inflamación y acumulo de material purulento). En los casos benignos de hipovitaminosis A, especialmente en periquitos, los síntomas iniciales son aumento de consumo de agua y aumento de producción de orina, como consecuencia de una alteración (metaplasia escamosa) de los conductos gastrointestinales y urinario.

- **Hiperqueratosis:** engrosamiento de la piel de los dedos. Frecuente en loros amazonas y canarios. Estos cambios predisponen a una infección, formándose los típicos abscesos (clavos).

- **Alteración en la reproducción:** huevos con cáscaras rugosas, bloqueo de huevos, disminución en la producción de esperma, etc. Algunas especies de aves (amazonas, yacos, eclectos) tienen mayor requerimiento de vitamina A que otras. Ciertos parásitos, como giardias y lombrices, pueden disminuir la cantidad de vitamina A disponible para el ave.

Los signos de hipovitaminosis pueden llegar a ser muy obvios, pero a veces pueden confundirse con otras enfermedades: tuberculosis, tumores, infecciones bacterianas, etc.

La vitamina A esta relacionada con otras vitaminas:

- vitamina K: dosis excesivas de vitamina A dan carencia de vitamina K.
- vitamina E: previene la destrucción la vitamina A a nivel intestinal.
- vitamina C: los síntomas carenciales de vitamina C mejoran con la administración de vitamina A.

VITAMINA D

Desde la Edad Media se ha empleado el aceite de hígado de bacalao como remedio contra el raquitismo, pero solo hasta la primera guerra mundial se precisó la causa de la enfermedad y se establecieron las bases científicas para su cura. Hay dos formas predominantes de vitamina D:

Ergocalciferol (Vitamina D2): derivado de las plantas y Colecalciferol (Vitamina D3): producido exclusivamente en el cuerpo de las aves

En todas las aves estudiadas, la vitamina D3 es de 30 a 40 veces más potente que la vitamina D2. A diferencia de otras vitaminas, la vitamina D3 puede ser sintetizada en el organismo a nivel de la piel. Estudios en gallinas mostraron que se podía sintetizar suficiente vitamina como para prevenir el raquitismo y maximizar el crecimiento si los pollos jóvenes estaban expuestos a los rayos solares directos (sin filtrar a través de cristales) durante un tiempo de 11 a 45 minutos cada día. El papel más importante de la vitamina D es el de intervenir en el equilibrio del Calcio y Fósforo en el organismo.

Fuentes:

La mayor parte de los alimentos naturales contienen muy poca o ninguna cantidad de vitamina D; la que se halla preformada en la dieta proviene en gran parte de los aceites de hígado de pescado o de fuentes naturales irradiadas. En la mantequilla y yema de huevo se halla en pequeñas cantidades.

Funciones:

Su administración es útil en aves con trastornos en el crecimiento (raquitismo), desnutrición, aves jóvenes o viejas, hembras reproductoras o individuos que reciban poca luz solar.

VITAMINA E (Tocoferol)

Fue descubierta por Evans y Bishop en 1922 al observar que las ratas alimentadas con leche de vaca no se reproducían. Su característica química más importante es su propiedad antioxidante. Tiene estrechas relaciones con el metabolismo del Selenio. Se almacena principalmente en el tejido adiposo y en el hígado. Su almacenamiento en el cuerpo es durante un tiempo relativamente corto.

Fuentes:

Se encuentra principalmente en el aceite extraído del germen de trigo y aceites extraídos de semillas o de otros frutos oleaginosos (maíz, girasol, cacahuete, soja, nuez, oliva), yema de huevo, arroz integral, guisantes frescos, judías verdes, tomate, apio, manzana, plátano, etc. Las hojas de alfalfa también son ricas en vitamina E.

Funciones:

Esta vitamina resulta útil en caso de insuficiencia hepática. Impide la lesión en el hígado provocada por la ingestión de dosis excesivas de aceite de hígado de bacalao. Favorece la supervivencia de los glóbulos rojos. Se debe administrar en aves que presentan desnutrición, trastornos intestinales, alteraciones musculares, caída de la inmunidad, esterilidad relativa, etc.

En pollos, el déficit produce anomalías y muerte embrionaria; mientras que en adultos aparecen problemas neurológicos.

VITAMINA K

La vitamina K fue descubierta en Dinamarca como factor nutritivo necesario para la coagulación de la sangre en pollos que estaban siendo alimentados con una dieta carente de grasa que les producía hemorragias. Al administrar ciertos alimentos, sobre todo alfalfa y harina de pescado putrefacto, se vio que dicha alteración se corregía.

La vitamina K es estable y resistente al calor, por lo tanto no se destruye por los métodos ordinarios de cocción.

Puede presentarse en tres formas:

- K1: presente en plantas verdes.
- K2: fabricada por los microorganismos de la flora intestinal.
- K3: de naturaleza sintética.

Fuentes:

Presente en la alfalfa, verduras foliáceas verdes (col, espinaca, lechuga, coliflor), tomate, salvado de trigo, soja, queso, yema de huevo e hígado.

Funciones:

Esta vitamina la aplico de forma preventiva antes de realizar sexajes quirúrgicos en aves monomórficas (ejemplo: loros), traumatología, etc. También aconsejo su administración durante y después de un tratamiento a base de antibióticos y sulfamidas. Otras aplicaciones: mala absorción intestinal, diarreas, alteraciones hepáticas, etc.

VITAMINA C (Ácido ascórbico)

Es la vitamina que previene y cura el escorbuto. Esta enfermedad fue descubierta por primera vez durante las Cruzadas. Continúo asolando a marineros y soldados hasta que se descubrió la importancia del jugo de limón como medio de prevención.

El hecho de cortar y dejar las frutas y las verduras expuestas al aire ocasionan mucha pérdida de ácido ascórbico. Cuando los alimentos se cocinan rápidamente en pequeñas cantidades de agua, y se cubren herméticamente, hay mucha menos pérdida. El contenido de vitamina C de frutas y verduras varía con las condiciones en las que se cultiva, el grado de madurez al que se cosecha y las condiciones en que se almacenan y cocinan.

La mayor parte de los animales superiores y de los vegetales pueden sintetizar la vitamina C. Solo el hombre, los monos, el cobaya, el murciélago frugívoro de la India, el bulbul de orejas rojas y algunos peces no son capaces de sintetizarla por sí mismos, y precisan ingerirla a través de la dieta.

La Vitamina C se potencia en presencia de bioflavonoides (capa blanca debajo de la piel de los cítricos), Calcio y Magnesio. Su síntesis se ve alterada por deficiencias de vitamina A, E y Biotina.

Fuentes:

Kiwi y guayaba donde más. Frutos cítricos (naranja, lima, limón), melón, fresas, verduras foliáceas crudas (diente de león), tomates rojos, pimientos, guisantes, etc. Otros alimentos menos ricos: grosellas, nabo, brécol, col, espinacas, coles de Bruselas, bayas, piña, etc.

Las semillas de las gramíneas no contienen vitamina C, únicamente esta en los germinados de dichas gramíneas.

Funciones:

En base a estudios científicos, los paseriformes y las psitácidas parecen no requerir un aporte de vitamina C en la dieta, salvo en las siguientes situaciones:

- Aves en crecimiento, viejas o estregadas por el manejo.
- Dietas pobres en energía, proteínas, vitamina E, Selenio o Hierro.
- En casos de enfermedad que curse con fiebre, infección o daño hepático.
- En aves sufriendo de hemorragias ó intoxicaciones (mercurio, plomo, etc.).

En pavos se ha demostrado que la adición de vitamina C incrementa la producción de esperma. En pollos mejora la fertilidad y disminuye la mortalidad embrionaria temprana.

Los casos de intoxicación por ácido ascórbico no suelen producirse debido a su rápida eliminación a nivel renal.

VITAMINA B1 (Tiamina)

En 1897 Eijkman produjo una enfermedad carencial en las gallinas, semejante al beri-beri del hombre, alimentándolas con arroz descascarillado. Esta enfermedad podía curarse añadiendo la cascarilla de arroz. Poco después se comprobó que el tratamiento en personas era el mismo.

Existen varias sustancias que anulan la acción de la vitamina B 1.

- Amprolio: evita la absorción de esta vitamina a nivel intestinal.
 - Acido tánico: sustancia presente en ciertas frutas y verduras.
- La tiamina no se almacena durante mucho tiempo en el organismo.

Fuentes:

Los alimentos con mayor proporción de tiamina son la levadura de cerveza, el germen de trigo y la soja. Le siguen el arroz con cáscara, frutos secos sin tostar, mijo, judías secas, copos de avena, guisantes crudos y la naranja. También presente en la yema de huevo. Desaparece con el refinado de los cereales.

Funciones:

Su administración resulta fútil en los siguientes casos:

- Aves con una alimentación rica en hidratos de carbono, alteraciones hepáticas, desarrollo insuficiente o falta de apetito.
- Individuos con trastornos gastrointestinales (atonía gástrica, diarreas) o que están recibiendo medicamentos (antibióticos, sulfamidas, antiinflamatorios).
- Es conveniente también en animales con alteraciones neurológicas o bajo un fuerte estrés.

VITAMINA B2 (Riboflavina)

Esta vitamina es sensible a la luz, el calor y las sulfamidas. La cocción de las verduras y el remojo de las mismas destruyen la riboflavina; ejemplo: el remojo de la ensalada para que no se marchite destruye hasta el 70% de la vitamina B2. Muy poca riboflavina se almacena en el cuerpo. La intoxicación es muy débil debido al hecho de que es rápidamente excretada; y cuando es dada en altas cantidades vía oral, la absorción vía intestinal se limita. Es más efectiva tomada junto a la vitamina B3, B6 ó C.

Fuentes:

La riboflavina presente en plantas es generalmente menos disponible que la presente en fuentes animales. La levadura de cerveza es la fuente más rica. A continuación: almendras, germen de trigo, queso, huevos, mijo, nabo, harina de soja, salvado de trigo, yogurt, leche y las hortalizas de hojas verdes. También presente en la alfalfa: hojas y sobre todo semillas. Las bacterias intestinales pueden fabricar esta vitamina en pequeñas cantidades.

Funciones:

La vitamina B2 interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Su carencia origina síntomas neurológicos como temblores y debilidad muscular, así como caída del Sistema Inmunológico. Atenúa los riesgos de una alimentación hiperproteica ya que favorece la degradación de los metabolitos secundarios. Junto a otras vitaminas del grupo B y vitaminas A, C y E atenúa el desarrollo de tumores y dolencias degenerativas. La carencia de fósforo en la alimentación dificulta la asimilación de vitamina B2.

Su administración resulta útil en los siguientes casos:

- Problemas de piel y mucosas.
- Enfermedades del tracto digestivo e insuficiencia hepática.
- Retraso en el crecimiento y descalcificaciones.
- Alteraciones oculares.
- Aves sometidas a estrés o grandes esfuerzos musculares.

VITAMINA B3 (Acido nicotínico)

Fue descubierta en el transcurso de investigaciones relacionadas con la pelagra, enfermedad que asolaba a los consumidores de maíz, el cual carece de vitamina B3. Esta enfermedad también se llama "Síndrome de las 3D": diarrea, dermatitis y demencia, que son los síntomas característicos de la enfermedad.

Fuentes:

Levadura de cerveza y germen de trigo, cáscara de cereales (arroz, trigo sarraceno), leguminosas (soja, judías, garbanzos, lentejas), frutos secos (cacahuets, castañas, nueces), etc.

Funciones:

Indispensable para la salud del Sistema Nervioso. Favorece al Sistema Digestivo y mejora las perturbaciones gastrointestinales. Útil también en las alteraciones cutáneas: dermatitis, mala cicatrización de heridas, etc.

Se aconseja su administración en aves sometidas a estrés, intoxicadas o con poco desarrollo sexual.

VITAMINA B5

También llamada ácido pantoténico porque se encuentra en casi todos los alimentos (pan significa todo en griego).

Fuentes:

La jalea real es la fuente más rica conocida de ácido pantotónico. Otras fuentes: levadura de cerveza; salvado de trigo y arroz; yema de huevo; hortalizas: coliflor, repollo, brécol, guisantes, patatas, pimientos; cereales integrales; miel; etc.

Funciones:

Indispensable para el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas. Ayuda al Sistema Inmunitario a defenderse frente a las agresiones externas. Interviene en el crecimiento y desarrollo del Sistema Nervioso Central, piel y mucosas.

VITAMINA B6 (Piridoxina)

Mínimas cantidades son almacenadas en el cuerpo. La luz destruye rápidamente esta vitamina. Es más efectiva tomada junto a las vitaminas B1, B2, B5, C y Magnesio.

Fuentes:

Puede ser sintetizada en parte por la flora intestinal, pero las mejores fuentes de aprovisionamiento son: levadura de cerveza y germen de trigo. En un segundo grupo: salvado de trigo, harina de soja y maíz, frutos secos, plátano, aguacate, harina de centeno, huevos, uvas, coles, espinacas crudas y zanahorias.

Funciones:

Activa la producción de glóbulos rojos, por lo tanto resulta útil en las anemias. También estimula la inmunidad natural y mejora el funcionamiento del Sistema Nervioso. La piridoxina permite una mayor ingesta de proteínas sin que ello ocasione problemas.

Otras aplicaciones: alteraciones cardíacas, lesiones de la mucosa oral, estrés, falta de apetito, alteraciones hepáticas y diarreas.

VITAMINA B8 (vitamina H o Biotina)

Previamente se llamó vitamina H al factor capaz de curar el síndrome manifestado por eczema y alopecia característica alrededor de los ojos, observado en ratas y pollos alimentados con grandes cantidades de claras crudas de huevo. El factor que contiene la clara de huevo cruda es una proteína llamada avidina, que se combina con la biotina y la inactiva. Estrechamente relacionada a la correcta utilización de ácido fólico, ácido pantoténico y vitamina B12.

Fuentes:

La Biotina se encuentra en muchos alimentos, y en cantidad considerable es sintetizada por las bacterias intestinales. Se encuentra en la leche, yema de huevo, la mayoría de las verduras, algunas frutas (plátanos, pomelos, sandías, fresas), cacahuets y levadura de cerveza.

Funciones:

Se aconseja su administración junto a la vitamina B12 en casos de insuficiencia hepática. También es útil en alteraciones intestinales provocadas por la toma de antibióticos y sulfamidas, así como en casos de dermatitis. La vitamina B8 es indispensable para la actividad de muchos sistemas enzimáticos.

VITAMINA B12 (Cianocobalamina)

Su acción se potencia con las del resto del grupo B. Antes de 1937, la levadura de cerveza (producto natural que contiene casi todas las vitaminas del grupo B) se daba diariamente a los soldados del ejército suizo "por los buenos resultados obtenidos en época de maniobras". Debe combinarse con Calcio para mejorar su absorción por parte del organismo. La vitamina B12 se acumula sobre todo en el hígado. Los animales y las plantas son incapaces de fabricarla. Sólo es sintetizada por las bacterias anaerobias y levaduras.

Fuentes:

Presente en productos lácteos, yema de huevo, levadura de cerveza, espinacas, salvado de arroz, en determinadas algas, etc.

Funciones:

Es esencial para la maduración normal y el desarrollo de los glóbulos rojos, por lo tanto útil en aves anémicas. También favorece el crecimiento y regeneración de los tejidos, manteniendo en buen estado el Sistema Nervioso.

Su administración es útil en aves con problemas hepáticos o pancreatitis crónicas.

COLINA

La colina puede ser fabricada en el organismo, pero no en suficientes cantidades como para cubrir las necesidades de aves jóvenes. Con la edad aumenta la capacidad de su síntesis. Las necesidades varían en función de la dieta: dietas muy ricas en proteínas o grasas requieren una mayor cantidad de colina. Forma parte del grupo B.

Fuentes:

La fuente dietética más rica es la yema de huevo. También presente en la levadura de cerveza, germen de trigo y vegetales verdes.

Funciones:

Actúa en el metabolismo y en el transporte de grasas a nivel hepático, evitando la formación del "hígado graso" (degeneración grasa del hígado).

Contribuye a eliminar toxinas del organismo.

ACIDO FOLICO

Forma parte del grupo B. Esta vitamina se destruye al procesar los alimentos a temperaturas altas. La absorción se ve interferida por la presencia de sulfamidas o por el déficit de Zinc, mientras que la presencia de vitamina C y Hierro mejoran su aprovechamiento.

Existen inhibidores enzimáticos del ácido fólico en naranjas, coles, judías y guisantes.

Fuentes:

Se presenta ampliamente en alimentos. Las mejores fuentes son: levadura de cerveza, germen y salvado de trigo, verduras foliáceas verde oscuras (espinaca, brécol), boniato, frutos secos, etc.

Funciones:

Útil en casos de anemia, mal absorción intestinal y mal nutrición proteínica. También necesaria para el desarrollo embrionario y para el crecimiento correcto del organismo.

P.A.B.A. (Ácido para-aminobenzoico)

Esta vitamina se encuentra presente en la levadura de cerveza, germen de trigo, hortalizas, cereales integrales, cutícula de cereales y en leguminosas. El ácido para-aminobenzoico favorece la reproducción de las bacterias en el intestino, excepto de las rickettsias (bacterias peligrosas) para las que resulta nocivo. Posee una acción antagónica a las sulfamidas y antibióticos, los cuales reducen su capacidad para actuar adecuadamente a nivel intestinal.

HIPERVITAMINOSIS

La intoxicación por exceso de vitaminas no es frecuente cuando se usan los alimentos como fuente de las mismas. Pero dado el uso desmesurado de las vitaminas sintéticas que se hace actualmente es posible encontrar aves intoxicadas. Por lo tanto, a continuación describiré los síntomas que aparecen y las cantidades necesarias de cada vitamina para producir alteraciones:

- Vitamina A (De 20 a 100 veces la dosis requerida)

Los síntomas que aparecen son: pérdida de peso, disminución del apetito, inflamación en párpados y boca, disminución de la resistencia de los huesos, dermatitis, alteraciones hepáticas y hemorragias.

- Vitamina D (De 4 a 10 veces la dosis requerida)

Su exceso produce un aumento en la absorción de Calcio, con la consiguiente hipercalcemia y mineralización de los tejidos blandos. El exceso de calcio en sangre originaría una alteración en riñones por acumulo de este mineral en los mismos.

- Vitamina E (100 veces la dosis requerida)

Origina disminución del crecimiento, anemia, disminuye la mineralización de los huesos y también disminuye el almacenamiento de vitamina A en el hígado.

- Vitamina K (1000 veces la dosis requerida)

Un exceso cursará con alta mortalidad, anemia y eliminación rápida de tiamina y riboflavina

- Vitamina B3(10 veces la dosis requerida)

La intoxicación se caracteriza por gastroenteritis y prurito.

- Piridoxina (50 veces la dosis requerida)

Infertilidad y disminución en la producción de huevos son los síntomas característicos.

- Colina (2 veces la dosis requerida)

Se apreciará un aumento en la mortalidad fundamentalmente.

FUENTE : <http://www.timbrado.com/artvitaminas.shtml>