

# AMONÍACO, ¿CAUSANTE DEL SÍNDROME DE CABEZA HINCHADA?

Bernardo Mejía Arango M.V.Z. M.Sc. 2016. Avicultores, Diagnostico 3137, BM Editores.

Fotografías e imágenes: Bernardo Mejía Arango M.V.Z. M.Sc.

Necropsias: Bernardo Mejía Arango, M.V.Z. M.Sc. Luis Buitrago M. M.V.Z., Juan Alvear A., M.V.Z.

Fuente: [patologiaaviarmidiagnostico.blogspot.mx](http://patologiaaviarmidiagnostico.blogspot.mx)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Enfermedades de las aves](#)

## PREMISA: LOS ALTOS NIVELES DE AMONÍACO ESTÁN IMPLICADOS COMO AGENTE CAUSAL EN EL “SÍNDROME DE CABEZA HINCHADA”

Cuando en avicultura hablamos de amoníaco lo vemos como un enemigo, como un causante de varios problemas; aunque esto es cierto, la verdad es que el amoníaco es esencial para muchos procesos biológicos.

¿Dónde radica la conversión de un gas como el amoníaco en un agente lesivo para la salud de las aves? En un desequilibrio ambiental en el que juegan un papel definitivo: 1) La temperatura ambiente 2) La humedad relativa 3) La renovación de oxígeno 4) Las concentraciones de gases nocivos. 5) La sobrecarga de aves por unidad de área.



Imagen N° 1. Pollos de engorde de 17 días de edad provenientes de una granja con 91.000 aves. Se reportan 35.000 enfermos y 340 muertos. Las aves fueron remitidas para examen de necropsia y complementarios por presentar “Cabeza hinchada” descrita por el Médico Veterinario remitente así: “Edema craneofacial, osteitis craneofacial”, el protocolo de remisión dice igualmente que las aves presentan ruido respiratorio. Los casos de “Síndrome de cabeza hinchada” pueden presentarse únicamente con lesiones en órganos y tejidos de la cabeza o pueden venir acompañados de lesiones en cavidad toracoabdominal atribuibles a infección con *Mycoplasma gallisepticum* y/o *Escherichia coli*. Otros agentes patógenos se aíslan de tejido subcutáneo y senos infraorbitarios: *Avibacterium paragallinarum* y/o *Gallibacterium anatis*. Varios virus han sido implicados en el síndrome de cabeza hinchada. Un aspecto preocupante en los casos de “Cabeza hinchada” es que cada vez se encuentran en edades más tempranas, como hacia la segunda semana.

En las instalaciones avícolas, el amoníaco es un gas procedente de la descomposición de la orina y las heces de las aves.

Etimológicamente la palabra amoníaco se deriva del griego ammōniakón, que significa perteneciente al Dios Amón y este nombre se debe a que fue obtenido por primera vez en unos depósitos de sal cerca del templo de Amón.



Imagen N° 2. Celulitis fibrinopurulenta craneal (Y facial). Pollos de engorde de 22 días de edad provenientes de una granja de 31.620 aves. En el protocolo de envío de muestras se indica que las 31.620 aves están enfermas y que presentan igualmente “ruido respiratorio y edema facial”. Estas fotografías que componen la imagen corresponden a un caso avanzado de “Síndrome de cabeza hinchada”. En este estadio de la enfermedad, generalmente se encuentran afectados, además del tejido subcutá-

neo de la cabeza, los senos infraorbitarios en los cuales se observa inflamación catarral y ocasionalmente caseosa (En los estados crónicos). Se aíslan con frecuencia *Avibacterium paragallinarum* y/o *Gallibacterium anatis* y/o *Escheicha coli* y/o *Pseudomona* spp. Las lesiones de cabeza hinchada han sido tradicionalmente atribuibles a infección con metapneumovirus y ocasionalmente se involucra al virus de la bronquitis infecciosa.

En este estadio de la enfermedad, es difícil definir cuál fue el agente etiológico determinante o primario. En este estadio de la enfermedad, hay una concurrencia de infecciones.



Imagen N° 3 Las dos fotografías de la imagen son tomadas en secuencia y por ello corresponden a la misma ave, es una de las aves de las fotografías de la imagen N° 1; son pollos de engorde de 17 días de edad remitidos para examen de necropsia y complementarios por presentar “Cabeza hinchada”. En el círculo de la fotografía de la izquierda, se muestra la piel y el tejido subcutáneo del arco superciliar derecho; prácticamente no hay evidencia de lesión (No obstante que en otras áreas del cráneo en la porción izquierda hay evidencia de inflamación). Al hacer una incisión y descubrir el resto del tejido subcutáneo del área de arco superciliar derecho y la confluencia con el párpado, se observa un proceso inflamatorio fibrinopurulento vinculado a los tejido internos al párpado. Mi hipótesis es que el proceso infeccioso se inicia con una blefarconjuntivitis por causa del estado irritativo sobre la mucosa ocular, debido a altos niveles de amoníaco.

El amoníaco tiene varios nombres: trihidruro de nitrógeno, hidruro de nitrógeno, gas de amonio (Hacen relación a la fórmula química). Otros nombres son: azano, espíritu de Hasrtshorn, nitro-sil, vaporole. Básicamente su molécula está compuesta por un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno:  $NH_3$

El amoníaco a temperatura ambiente es un gas incoloro y de olor poco agradable. Se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica (En el suelo, por acción de bacterias); igualmente puede ser producido por las plantas y los animales e igualmente se fabrica en forma industrial. Es fácilmente soluble y se evapora rápidamente; por ser un gas, su manipulación y venta es más práctica si se lleva a la forma líquida, el hidróxido de amonio.



Imagen N° 4. Pollo de engorde de 32 días de edad, de una granja de 106.080 aves. Se reporta igual número de aves enfermas; el protocolo de remisión dice lo siguiente: “Ruido respiratorio fuerte, persistente, reducción del consumo de alimento, letargia”. En la fotografía de la izquierda se aprecia el área facial del lado izquierdo del ave; se observa leve estado de “hinchazón” del párpado superior; en la fotografía de la derecha, la cual es en secuencia, está expuesto el tejido conectivo palpebral en el cual es posible observar un estado inflamatorio inicial. Mi hipótesis es que la conjuntivitis que se inicia como consecuencia del efecto irritativo sobre la mucosa palpebral, es la puerta de entrada de agentes infecciosos que finalmente generan el estado conocido como “Cabeza hinchada”.

Nos ocupamos de las aves en este artículo, pero el amoníaco es igualmente lesivo para otras especies diferentes de la avícola. Por producirse naturalmente por descomposición de la materia orgánica, en las explotaciones

comerciales avícolas la cama y la descomposición de la misma durante el proceso de explotación de las aves, produce acumulación de amoníaco.



Imagen Nº 5 Pollo de engorde de 32 días de edad. del mismo lote del ave que se muestra en la imagen Nº 4. Esta vez, la inflamación, que tiene un carácter avanzado por las características fibrinopurulentas, está vinculada al párpado inferior. Creo que es un proceso similar al del párpado superior: la infección se inicia con una conjuntivitis debida a altos niveles de amoníaco.

En este sentido, las explotaciones avícolas deben mantener la homeostasis del medio ambiente en el que viven las aves: humedad ambiental, aire circulante, amoníaco producido. En el mantenimiento de esta homeostasis tienen influencia: el número de aves por metro cuadrado, los sistemas de ventilación y el clima. Existe un componente que no lo considero en este caso y es el que corresponde a los estados patológicos que inducen una elevada excreción de líquidos con las heces como es el caso de algunas nefrotoxinas.

El problema se resume en términos generales así: si la ventilación de una caseta o galpón es deficiente, el amoníaco producido en condiciones naturales no se disipa; estos niveles pueden alcanzar concentraciones lesivas para el aparato respiratorio de las aves; si la humedad ambiental es alta, la humedad se transfiere a la cama; una cama con más de determinada humedad, genera amoníaco.

Es bueno entender los términos que se manejan en la homeostasis del medio ambiente en una caseta o galpón y que indican el estimativo de la cantidad de humedad que contiene una masa (Que puede ser el aire en este caso):

Humedad ambiental: cantidad de vapor de agua que está presente en el aire, puede ser absoluta y relativa.

Humedad absoluta: es la cantidad de vapor de agua (Expresada generalmente en gramos) por unidad de volumen de aire (generalmente en metros cúbicos).

Humedad relativa: es la cantidad de agua en forma de vapor que contiene una masa de aire en relación con la máxima humedad absoluta que podría resistir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosféricas. Es una especie de comparativo, pues si se dice que la humedad relativa por ejemplo es de 75%, se está refiriendo a que de la totalidad de vapor de agua (Que sería de 100%) que podría contener el aire a determinada temperatura, solo tiene el 75%.



Imagen Nº 6 Inflamación del tejido subcutáneo de la cabeza de un pollo de engorde 22 días de edad proveniente de una granja de 31.620 aves. En el protocolo de envío de muestras se indica que las 31.620 aves están enfermas y que presentan igualmente “ruido respiratorio y edema facial”. Estas fotografías que componen la imagen corresponden a un caso de “Síndrome de cabeza hinchada”. La inflamación es más prominente en el tejido subcutáneo del párpado. Las dos fotografías en secuencia, corresponden a un ave de la misma granja de las aves de la imagen Nº 2. Muy probablemente el proceso infeccioso viene desde la conjuntiva ocular y se debió a una conjuntivitis inicial debida a altos niveles de amoníaco.

La humedad relativa óptima en avicultura varía entre 50 y 70%. Las variaciones son influidas por las estaciones ya que en el invierno hay más humedad que se deposita en la cama con la consecuente producción de amoníaco.

co y en el verano se hace difícil el intercambio de calor que se hace cuando las aves jadean. Es en este punto cuando juega un papel importante la ventilación.

La importancia de estas medidas en avicultura radican en la capacidad del aire de admitir más o menos vapor de agua, que es igual a decir qué tanta capacidad tiene el medio ambiente de una caseta o galpón para soportar la capacidad de evaporación del organismo animal, importante regulador de su temperatura.

Cuando la humedad en un galpón es mayor de 75% se deposita en la cama. Si la cama adquiere más de 20% de humedad, genera amoníaco. La generación de amoníaco está en proporción con la temperatura ambiente, a mayor temperatura, mayor producción de amoníaco. Si la ventilación y el manejo de camas son deficientes, se genera mayor cantidad de amoníaco.

El proceso de generación de amoníaco desde la cama es un proceso de volatilización mediante el cual el amonio ( $NH_4^+$ ) puede ser volatilizado como amoníaco al ambiente. En general, cuanto mayor sea la temperatura, mayor es la volatilización. Por el contrario, cuanto mayor sea la capacidad de intercambio catiónico de los constituyentes de la cama, menos es la probabilidad de volatilización de amoníaco. En esta capacidad de intercambio se basa la acción de aditivos para la cama con el fin de controlar la volatilización de amoníaco.



Imagen N° 7 En los casos de exposición a altos niveles de amoníaco, es frecuente encontrar inflamación catarral y/o lesiones hemorrágicas como la que se presenta en la fotografía de la izquierda. Generalmente las lesiones traqueales concuerdan con lesiones congestivas de mucosa de cornetes nasales y senos infraorbitarios (Fotografía de la derecha). Las fotografías que componen la imagen son de pollos de engorde de 17 días de edad, de un lote de 91.000 aves. Son los mismos pollos de la imagen No. 1, remitidos para examen de necropsia y complementarios por presentar “Cabeza hinchada” descrita por el Médico Veterinario remitente así: “Edema craneofacial, osteitis craneofacial”.

Hay quienes aplican formas empíricas de medir la humedad de la cama, como es apretar un puñado de cama entre la mano, esta no debe compactarse o formar terrones con este procedimiento. Existen equipos electrónicos para medir el de amoníaco en el interior de los galpones o casetas. igualmente hay métodos sencillos como tiras reactivas.

Existen equipos medidores de amoníaco y de otros gases como el dióxido y el monóxido de carbono en el medio ambiente; la medida generada por ellos al menos en el caso del amoníaco, debe hacerse en varios puntos del galpón o caseta para establecer con estos datos una media geométrica. Las medidas se deben hacer cada semana desde la semana 4.



Imagen N° 8. Existen varias metodologías para detectar los niveles de amoníaco en las granjas, desde los más sofisticados que implican el uso de equipos electrónicos, hasta tiras reactivas como la que se muestra en la fotografía, muy fáciles de llevar y de usar.

Los expertos en el tema, afirman que estando la cama con bajo porcentaje de humedad, puede haber acumulación de amoníaco, si la ventilación del galpón o caseta es deficiente. Igualmente puede haber acumulación de amoníaco en galpones o casetas en clima frío si la tasa de ventilación es baja.

Cuando se sobrecarga el espacio con un número elevado de aves por metro cuadrado con el ánimo de obtener mayores ganancias, se puede favorecer la aparición temprana de enfermedades respiratorias debidas a las concentraciones de amoníaco que se pueden generar.

El amoníaco presente en el medio ambiente se mide en partes por millón (ppm). Cuando la concentración de amoníaco en el medio ambiente de un galpón o caseta es igual o superior a 20 ppm, se produce daño del epitelio respiratorio, el cual es directamente proporcional al tiempo de exposición a concentraciones nocivas de amoníaco.

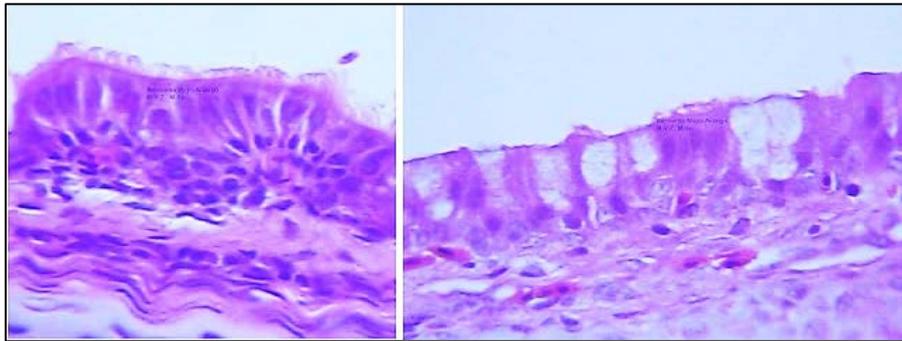


Imagen N° 9 En la fotografía de la izquierda se observa el epitelio de la mucosa traqueal normal de un pollo de engorde. La fotografía de la derecha corresponde al epitelio de la mucosa traqueal de un pollo de 17 días de edad, de las aves de la imagen N° 1. En la fotografía de la derecha, se aprecia hiperplasia de células calciformes y la ausencia de cilias. El efecto de desciliación es atribuible, aunque no específico, a altos niveles de amoníaco. La importancia de la lesión radica en que en ausencia del reborde ciliar, los patógenos ingresan fácilmente al aparato respiratorio.

El nivel olfativo del amoníaco (para el olfato humano) varía entre los diferentes autores y está entre 5 y 17 ppm. Los expertos en el tema de amoníaco en explotaciones avícolas, afirman que cuando el olfato humano es capaz de detectar amoníaco presente en el ambiente, los niveles que en ese momento existen son capaces de producir ciliostasis con la consecuente entrada de polvo a las vías aéreas profundas, cuyas partículas llevan agentes patógenos. Cuando se producen y observan síntomas y lesiones en las aves, estas concentraciones son muy superiores (entre 130 y 200 ppm y superiores).

Esta es una hipótesis demostrada. Mi hipótesis, de acuerdo con las observaciones de necropsia, es que las lesiones irritativas y cáusticas del amoníaco sobre la mucosa palpebral, la lesionan de alguna manera y facilitan el ingreso de los diferentes agentes patógenos responsables del síndrome de cabeza hinchada: Avibacterium paragallinarum, Gallibacterium anatis, Escherichia coli y metapneumovirus entre otros.



Imagen N° 10. Izquierda y centro: senos infraorbitarios y cornetes, aspecto normal. Derecha: congestión e inflamación catarral de mucosa de vías respiratorias altas de un pollo de 42 días de edad. El estado congestivo de la mucosa de vías respiratorias altas es atribuible a altos niveles de amoníaco en el medio ambiente de una caseta o galpón.

La generación de gases nocivos para las aves en la cama de un galpón se hace perceptible a partir de la semana 4.

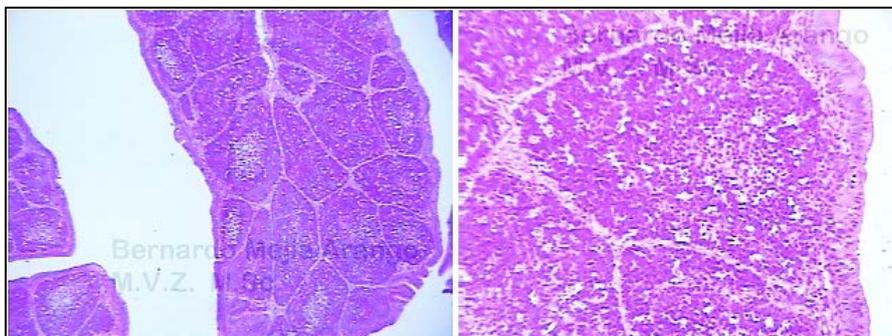


Imagen N° 11. Bolsa de Fabricio de aspecto histológico normal de las aves que se presentan en la imagen N° 1. En muchas discusiones acerca de los casos de cabeza hinchada, se plantea la posibilidad de una inmunodepresión. En nuestra experiencia, los órganos del aparato inmunológico de aves con “Cabeza hinchada”, no necesariamente coinciden con algún tipo de lesión que permita sospechar una inmunodepresión.

De acuerdo con los expertos en crianza de aves, específicamente de pollo de engorde, hay dos etapas críticas:

1) Primeros día de vida, hasta los siete días 2) Las últimas cuatro semanas de vida en las cuales hay que tener un cuidado extremo en la conservación de la homeostasis ambiental: las aves generan mucha más humedad al medio ambiente y en el control ambiental se debe extraer la humedad del galón, principalmente en estaciones climáticas calurosas.

Parte de la hipótesis se plantea porque cuando se encastan las aves, se hace caso omiso al espacio que van a compartir cuando estén de 30 días de edad o más, que es cuando en términos generales comienza a presentarse, o por lo menos es más frecuente, el síndrome de cabeza hinchada. No obstante la anterior observación, hay que considerar de acuerdo con la casuística reciente en aves que llegan para examen de necropsia, que cada día los casos de cabeza hinchada están afectando a aves de menor edad.

Está demostrado que el mejor desempeño zootécnico de las aves, es cuando los ambientes donde viven tienen menos de 20 ppm de amoníaco, acompañado de una humedad relativa superior a 60% (Pero inferior de 70%). Cuando las aves se someten a concentraciones superiores a 20 ppm en el medio ambiente donde viven, comienzan a presentar síntomas y lesiones: congestión de mucosas explorables, irritación ocular, lagrimeo; hay hipersecreción mucosa en vías aéreas.



Imagen N° 12. Fotografías en secuencia de un ave de las que se muestran en la imagen N° 1. Algunas lesiones de tipo inflamatorio, son más evidentes en el tejido conectivo del párpado en el arco superciliar, lo que podría indicar que el estado infeccioso que genera finalmente el aspecto de las aves con “Cabeza hinchada”, es una conjuntivitis debida al efecto irritativo del amoníaco sobre la mucosa palpebral.

Existen productos que reducen la cantidad de amoníaco, pueden ser: 1) biológicos, los cuales incluyen bacterias que pueden consumir estos gases en sus procesos metabólicos utilizando la luz solar como fuente de energía, para producir sustancias útiles como producto final de sus metabolismo: vitaminas y aminoácidos 2) Tierra de diatomeas 3) Arcillas a) Zeolitas, que son aluminosilicatos que contienen iones y moléculas de agua con libertad de intercambio iónico, propiedad que les permite “atrapar” el amoníaco; existen nueve zeolitas principales, todas tienen aluminio, silicio e hidrógeno, bases y hierro b) bentonitas, que son arcillas de grano coloidal muy fino, contienen bases y hierro; hay bentonitas cálcicas y sódicas, pueden atrapar agua hinchándose, tienen alta capacidad de intercambio iónico con preferencia para NH<sub>4</sub> 4) Mezcla de arcillas con ácido oxálico.

Las aplicaciones de grandes cantidades de zeolitas o bentonitas pueden generar problemas deficitarios en las aves que las consumen, ya que adsorben minerales traza.

En términos generales se concluye que son muchos los factores que interactúan para que ocurra en mayor o menor medida la generación y volatilización de amoníaco desde la cama con los consecuentes daños en el organismo de las aves. Está demostrado que con niveles de amoníaco superiores a 20 ppp, se rompe la primera barrera de defensa inmunológica en la mucosa del árbol respiratorio; esto hace a las aves más susceptibles a infecciones respiratorias y hay reducción de los parámetros de comportamiento zootécnico.

Los síntomas de irritación y daño causado por amoníaco incluyen conjuntivitis, sensibilidad a la luz, ulceraciones en la conjuntiva, congestión de vías respiratorias altas, congestión pulmonar, edema, hemorragias y ascitis.



Imagen N° 13 Se observa la mucosa palpebral de uno de los pollos de engorde de la imagen 1. Aunque en las casetas o galpones de donde fueron remitidas estas aves no se midieron niveles de amoníaco, la confluencia de conjuntivitis como la que se muestra en la fotografía, con la congestión e inflamación catarral de vías respiratorias altas permite suponer que los galpones o casetas de donde vienen estas aves, tienen niveles altos de amoníaco.

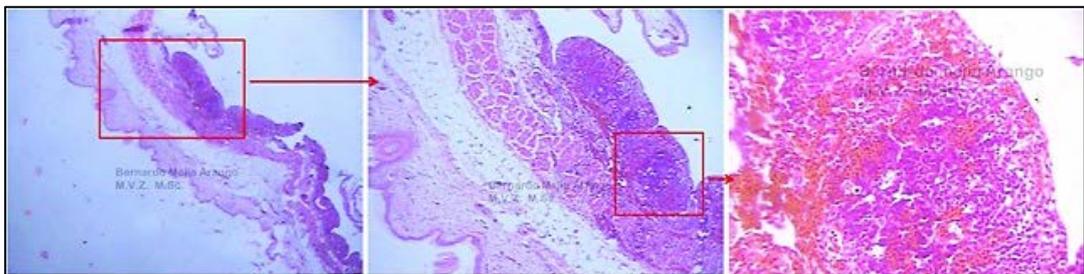


Imagen N° 14. Un corte Histológico (hematoxilina-Eosina, 4X, 10X y 40X respectivamente) muestra en secuencia las lesiones hemorrágicas del párpado de la imagen anterior (N° 13).

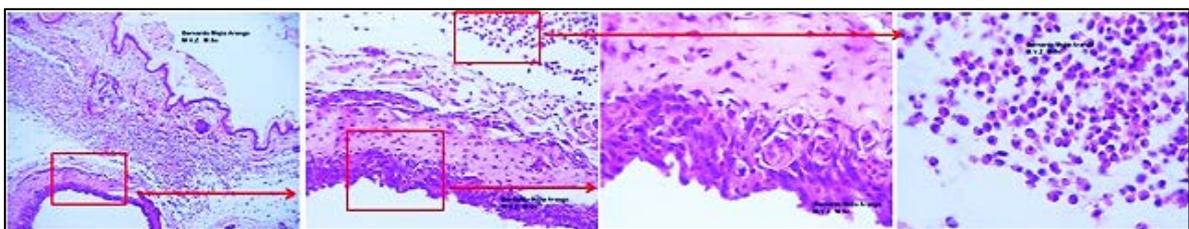


Imagen N° 15. Fotografías en secuencia de un corte de párpado de uno de los pollos de engorde que se presentan en la imagen N° 1 (Hematoxilina-Eosina, 4X, 40X, 100X y 100X respectivamente). Izquierda: corte de párpado en el que se señala en las fotografías (Como lo señalan los cuadros y las flechas), el borde de la conjuntiva palpebral con desarreglo del epitelio estratificado y exudado purulento subyacente al epitelio.

La nueva tecnología aplicada en las explotaciones comerciales de aves, específicamente en las de pollo de engorde y el uso cada vez más difundido de sistemas intensivos de cría de aves por metro cuadrado, los cambios climáticos extremos, seguramente están obligando a los productores a establecer estrategias para lograr un ambiente adecuado, sin mayores tropiezos por problemas sanitarios de los cuales se consideran los generados por altos niveles de amoníaco como los más importantes; en el grupo de trabajo de diagnóstico aviar al cual pertenezco, consideramos que las altas concentraciones de amoníaco en el medio ambiente, son responsables de desencadenar una gran cantidad de problemas sanitarios. Uno de ellos, quizá el principal, es del “Síndrome de cabeza hinchada”

Volver a: [Enfermedades de las aves](#)