
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS



***" DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE MAYOR DESCOMPENSACIÓN
ENTRE EL PESO DEL HÍGADO, RIÑÓN, PULMÓN Y CORAZÓN
RELACIONADOS CON EL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARA
ENGORDA DURANTE EL PERÍODO DE UNO A CINCUENTA DÍAS"***

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTAN

**P.M.V.Z. JUVENAL LÓPEZ CAMARENA
P.M.V.Z. MIGUEL DE LA MADRID OCHOA
P.M.V.Z. MIGUEL ANGEL RIVAS FLORES**

**DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. V. DAVID ÁVILA FIGUEROA
ASESOR DE TESIS: M.V.Z. SILVIA RUVALCABA BARRERA**

LAS AGUJAS, NEXTIPAC, MPIO. ZAPOPAN, JAL. JULIO DE 1998.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a un gran maestro y amigo, que con su experiencia, vocación y gran entusiasmo nos apoyo de una manera incondicional en la dirección de nuestra tesis profesional.

GRACIAS: DAVID AVILA.

A nuestra UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA con la cual tenemos un compromiso, que es el de poner siempre muy en alto su nombre.

A la operación AVICOLA Y GANADERA DE JALISCO, su Director el Sr. ALFONSO GONZALEZ, por habernos permitido realizar el trabajo de investigación, así mismo a nuestros compañeros; RODRIGO, DAVID, PEDRO, MARIO Y REFUGIO, por sus palabras de aliento y participación entusiasta dentro de este proyecto.

A nuestra asesora SILVIA RUVALCABA por su colaboración y su entusiasmo en la realización del presente trabajo.

A nuestros familiares y amigos.

Finalmente quedamos agradecidos de aquellas personas que de alguna forma colaboraron y no se mencionan, pero que también aportaron consejos e ideas que nos fueron de gran utilidad.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	j
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	14
HIPÓTESIS.....	15
OBJETIVOS.....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
RESULTADOS.....	18
DISCUSIÓN.....	28
CONCLUSIONES.....	30
ANEXOS.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32

RESUMEN

j

En México, el síndrome ascítico ha incrementado, su incidencia en zonas bajas sobre el nivel del mar, donde no se observaba hace 8 ó 10 años. Una de las causas del síndrome ascítico es la predisposición de los animales, basada en la descompensación que existe entre su peso corporal y el peso de varios órganos vitales, se ha recomendado la restricción alimenticia para frenarla, pero no se conoce en que etapa es cuando se presenta.

El objetivo del presente estudio, fue de conocer, en que día se presenta el mayor índice de crecimiento corporal, dejando rezagado el peso del hígado, riñón, pulmón y corazón en pollos de la línea Avian/Peterson, bajo condiciones de manejo zootécnico estándar (sin restricción alimenticia). Para realizar el estudio se eligió una granja de pollo de engorda ubicada en la zona centro de Jalisco, se seleccionó al azar una caseta de 10450 aves, todos del sexo macho, de los cuales se muestrearon cinco pollos por día a partir del día uno de edad hasta el día cincuenta. Cada pollo fue sacrificado, desangrado y pesado.

Posteriormente, se realizó una disección para obtener y pesar por separado sus órganos. Los resultados demuestran que el peso corporal tuvo sus mayores incrementos en el 10,15 y 20 días de edad. Para cada órgano el porcentaje del peso corporal en promedio fue el siguiente: hígado 3.67%, corazón 0.66%, riñón 0.96% y pulmón 0.70%. Se concluye que a los 30 días de edad se reduce el grado de compensación de los órganos y posteriormente sólo hay crecimiento corporal lo cual repercute que al final, ese porcentaje, esté por debajo del inicial.

INTRODUCCION

El pollo es un vertebrado de sangre caliente, que tiene un alto grado de metabolismo y temperatura corporal bastante variables. Los pollitos de un día de edad tienen una temperatura de 39°C (102°F) la que aumenta gradualmente, después de los 4 días, alcanzando a los 10 días de edad su máximo normal. El promedio de temperatura en el ave adulta oscila entre los 40.6 y los 41.7°C (1, 12).

El avance genético en las técnicas productivas que realiza el especialista en genética sobre el pollo de engorda, pone un marcado énfasis en aquellos caracteres que son heredables, se pueden medir con precisión y son de mayor interés para los productores, como la velocidad de crecimiento y la relación de eficiencia alimenticia. Los trabajos de selección de animales con tasas de crecimiento altas, generalmente no están acompañados con estudios de actividad fisiológica, con lo que se pudiera demostrar que las líneas que se seleccionan en la actualidad y que tienen una mayor masa muscular poseen una mayor actividad fisiológica en corazón, pulmón, riñón, etc.

El especialista en genética animal evalúa caracteres relativamente inmediatos de medir como lo es el peso corporal y la eficiencia alimenticia; De ahí que se piense que en la actualidad los pollos que tienen un mayor peso, no tengan una actividad fisiológica correspondiente para esa masa muscular (11, 17). Esta desproporción se acentúa, considerando que además el crecimiento del esqueleto es rápido, y alcanza su tamaño máximo semanas antes que se detengan los incrementos del peso corporal.

Las zancas alcanzan su máxima longitud entre las 16 y 20 semanas de edad, pero el tamaño máximo corporal no se alcanza sino hasta que las aves tienen de 40 a 52 semanas de edad.

Con intervención del hombre, es más difícil controlar el crecimiento de los huesos que el del cuerpo, ya que con aves jóvenes en crecimiento, un programa de restricción de alimento altera en poco el crecimiento del esqueleto, pero en cambio si retarda marcadamente el aumento del peso corporal el cual junto con otros factores provoca el síndrome ascítico (12).

Uno de los factores físicos que pueden producir ascitis es la insuficiencia cardiaca derecha en las que se presenta una hipertensión pulmonar severa. En estudios realizados en aves con y sin ascitis, localizadas a diferentes altitudes sobre el nivel del mar, se observó una correlación positiva entre el índice de hipertrofia cardiaca derecha y el grosor de las ramas intralobulillares de la arteria pulmonar; al medir la tensión pulmonar directamente en la arteria pulmonar, se detectó que las aves con síndrome ascítico presentaban el doble de la presión que los animales normales, por lo que posiblemente esta causa de hipertensión sea la responsable de la hipertrofia cardiaca derecha y la desencadenante del síndrome ascítico (11).

El aparato respiratorio de las aves consta de los pulmones y de las vías aéreas que conducen a ellos. Las vías aéreas comprenden los pasajes nasales y paranasales, faringe, laringe, traquea y siringe, los bronquios y sus ramificaciones, así como los sacos aéreos y ciertos huesos del cuerpo que son neumáticos. Los pulmones de las aves son prácticamente rígidos y se encuentran fijos en la cavidad torácica. Su tamaño con relación al resto del cuerpo es desproporcionado y esta desproporción aumenta a medida que el pollo de engorda crece, motivo por el cual anatómicamente son poco eficientes para realizar el intercambio gaseoso y muy sensibles a la acción de factores ambientales e infecciosos (13).

El amplio contacto que se establece entre los pulmones y sacos aéreos con el aire inspirado contribuye asimismo a regular la temperatura corporal. Por carecer la delgada piel de las aves de glándulas sudoríparas, en caso de imperar elevadas temperaturas exteriores las aves se protegen intensificando la respiración a través del pico abierto. La abundante aireación de los pulmones proporciona un aporte de oxígeno tan rico, que son suficientes estos pulmones, relativamente pequeños y adheridos por añadidura mediante tejido conjuntivo a la pared torácica posterior. El inconveniente de esta disposición anatómica es que, al ramificarse tanto las vías respiratorias, se hacen más vulnerables a las infestaciones por hongos y son más propensas a sufrir procesos inflamatorios bacterianos (6, 13).

El ritmo respiratorio en la gallina es de 10 a 12/ minuto, con un volumen de aire inspirado de 45 ml. En el gorrión, sus valores son respectivamente de 80 a 130 /minuto y menos de 1 ml.

Si el ritmo respiratorio aumenta cuando se eleva la temperatura exterior, la ventilación pulmonar no cambia, por consiguiente, la respiración se vuelve más superficial principalmente en el espacio muerto y en los sacos aéreos gracias a la contracción de los músculos parabraquiales.

El ritmo respiratorio de las aves durante el vuelo no está bien definido, pero sabemos que el metabolismo del animal se encuentra entonces multiplicado por 15 ó 25. La extensión y los movimientos del cuello durante el vuelo favorecen la puesta en juego de los sacos aéreos cervicales, a diferencia de los mamíferos la respiración es activa, tanto en la inspiración como en la espiración. En el pulmón el aire se mueve en una sola dirección.

Las aves necesitan dos ciclos de respiración para completar el intercambio de aire. En el primer ciclo el aire inspirado entra en los sacos aéreos posteriores y algo en el parabraquio. Durante la primera espiración el aire sale de los sacos aéreos y entra en los

pulmones. En la segunda inspiración el aire se mueve a los sacos aéreos anteriores. En la última espiración el aire es forzado en la tráquea hacia el exterior (10, 15).

Los pulmones constituyen en promedio el 1.62% de peso de un ave (1.38 % en los mamíferos) . No ocupan más que el tercio dorsal de la caja torácica en la cual se encuentran.

Las vías respiratorias no desembocan en los alvéolos como en los mamíferos, pero forman muchos sistemas de túbulos que se comunican entre ellos (11).

SISTEMA CIRCULATORIO

El sistema circulatorio de las aves al igual que otros animales está representado por el corazón, el volumen del corazón se correlaciona con la talla y el metabolismo de la ave, la altitud y la temperatura de su hábitat. En las especies de talla pequeña es muy grande, así como en las que viven en altitudes o bajas temperaturas.

El ritmo cardíaco en la gallina en reposo es de 150/ minuto aproximadamente con una tensión arterial de 180 mm de mercurio. En el pavo es de 90, 250 en la paloma y 800 en el canario (9, 13).

Los latidos del corazón de los pollos son comparativamente rápidos alrededor de 300 por minuto, entre más pequeña es la ave, más rápidas son las contracciones. A medida que crecen, los pollitos registran un mayor ritmo de pulsaciones (9, 11 , 12).

APARATO URINARIO

El aparato urinario está constituido por un grupo de órganos que contribuyen a la secreción y excreción de la orina.

- Dos riñones de tipo metanefrítico en contacto muy estrecho con la cara ventral de la pelvis.

- Sin corteza ni medula discernibles macroscópicamente.
- Sin vesícula: los dos ureteres se vacían directamente en la cloaca.
- Un sistema vascular particular muy complejo que comprende de un sistema portarrenal.
- Orina blanca, espesa, rica en ácido úrico (y en uratos).

Los riñones son los dos órganos secretores de orina. Se alojan en la fosa renal del hueso coxal y encastrados en el sinsacro (hueso constituido por las vértebras toracolumbares unidas).

Los riñones son simétricos y de color rojo oscuro, muy largos, se extienden del borde caudal de los pulmones justo al borde caudal del isquiún.

La unidad estructural del riñón de las aves es el lóbulo renal. Cada lóbulo comprende una serie de túbulos o nefrones, las unidades funcionales que secretan la orina.

Un nefrón se compone:

- De un glomérulo, organelo que filtra la sangre: los glomerulos son 2 o 3 veces más pequeños que los de los mamíferos y 20 a 50 veces más numerosos por el mismo peso renal.
- De un tubo mas o menos largo que se adapta al glomérulo. Este tubo recupera las sustancias del liquido de filtración, especialmente glucosa y cloruro de sodio, y son restituidos por la sangre; secreta otras sustancias y concentra principalmente la orina al absorber el 90% del agua (9).

EL HÍGADO

El hígado es un órgano voluminoso rojo oscuro y bilobulado situado entre y a los lados del corazón y la molleja, es la glándula más grande de todas las viseras (35 g aproximadamente en la gallina), es proporcionalmente más grande en las aves que en los mamíferos. El hígado reposa sobre el esternón y está separado de sus paredes torácico abdominales por los sacos aéreos. Está sostenido por cuatro ligamentos (el falciforme principalmente, coronario, gastrohepático y hepatoduodenal). Su cara ventromedial porta las impresiones esplénica, estomacal e intestinal.

El hígado está constituido por dos lóbulos unidos por un istmo transversal que contiene parcialmente a la vena cava caudal, el lóbulo izquierdo más pequeño que el lóbulo derecho por lo general está marcado por un surco longitudinal que delimita el lóbulo accesorio del lóbulo izquierdo. En su porción craneal, los dos lóbulos pueden rodear casi completamente a los ventrículos del corazón.

El síndrome ascítico, en pollos de engorda, se caracteriza por una acumulación de líquido en la cavidad abdominal y/o en el corazón (hidropericardio). En México, a partir de 1979 este síndrome parece cobrar una marcada importancia debido al incremento notable en la mortalidad en las granjas comerciales. Dependiendo del lugar y de la época del año, la mortalidad puede variar de 1 a 12%, aunque en algunas ocasiones puede llegar a ser mayor, según información de productores y de trabajos publicados (17).

Los primeros casos de ascitis en pollos, fueron señalados por los avicultores de los estados unidos en el año de 1890. Durante los años 60s el síndrome ascítico ya era un problema serio para la industria avícola en algunos países de Sudamérica, especialmente en lugares donde la producción avícola se realizaba arriba de los 1,500 m. Sobre el nivel del mar. A partir de 1970 se incrementó el número de trabajos sobre el síndrome ascítico en

Sudamérica y México. Sigue siendo uno de los principales problemas que afectan a la industria avícola en varios países del mundo (8).

En México se reporta desde 1972 principalmente en granjas de pollo de engorda con cuadros bien claros y definidos, aunque con un bajo número de aves afectadas, por lo que no se le considera económicamente importante, sin embargo, en la actualidad ha cobrado importancia debido al grado de incidencia y mortalidad que alcanza sobre todo en las últimas semanas en la vida productiva del pollo de engorda, así como también en las pérdidas en conversión alimenticia, despigmentación, tratamientos ó paliativos, mermas y decomisos. La ascitis puede ser un síndrome generalizado y por lo mismo, se le puede encontrar simultáneamente con edema subcutáneo e hidropericardio y líquido en cavidad abdominal a pesar de que en ocasiones se ha mencionado etiologías específicas tales como: factores tóxicos presentes en los alimentos, envenenamiento por sal común, aflatoxinas presentes en alimento, intoxicación por insecticidas, altura sobre el nivel del mar, problemas patológicos tales como aspergilosis, la calidad sanitaria de incubadoras, la temperatura ambiental baja, el sexo y la raza, dietas bajas en energía, hipoproteïnemia, deficiencia de vitamina E y selenio. A la fecha se llega confundir una o más posibles etiologías con el síndrome, sin embargo, se ha dado mucho énfasis a factores nutricionales y a la altura sobre el nivel del mar como causas primarias y que no existe ningún viral o bacteriano (3, 15).

Desde hace mas de 40 años se han publicado trabajos relacionados con la influencia que tiene el cloruro de sodio y la manifestación del síndrome ascítico y en ellos se puede verificar que el uso de altos niveles de sal producen una alta mortalidad por síndrome ascítico. Es importante destacar que estos trabajos publicados fueron realizados bajo condiciones experimentales y con niveles de 1.5 o 2.0% de sal, que son excesivamente altos

y que es imposible observarlos en la formulación de raciones para pollos explotados bajo condiciones comerciales. De acuerdo a las indicaciones de NRC (1984), los niveles de Na y Cl son de 0.15% para ambos, en las diferentes etapas de la vida productiva del pollo de engorda.

Es probable que el incremento en la masa muscular de los animales que actualmente se producen requiere de una mayor demanda de oxígeno forzando al corazón para que bombee una mayor cantidad de sangre. Recientemente se señala que en la falla cardiaca congestiva en el pollo de engorda, pueden ocurrir a medida que el corazón de los pollos de rápido crecimiento se agranda como resultado de bombear mas sangre. Esta hipertrofia del ventrículo derecho, eventualmente evitara un cierre adecuado de la válvula atrio-ventricular, lo que hará que la sangre regrese a la aurícula derecha y a la vena cava, aumentando de esta manera la presión venosa, lo que eventualmente repercutirá en la producción de síndrome ascítico (17).

En referencia a las posibles causas de hipoxia, se puede hablar de causas predisponentes, desencadenantes y complicantes. Es importante considerar que la selección genética constante con base a crecimiento muscular y esquelético, sin duda han creado una descomposición en la capacidad respiratoria. A este respecto se han realizado estudios recientes que indican la predisposición del pollo de engorda a la hipoxia al ser comparado éste con su ancestro silvestre, (Gallus gallus). Autores de estas investigaciones han concluido que: el volumen pulmonar del pollo es 20% inferior al del gallo silvestre; la barrera aerohemática tisular del pollo es 28% mas gruesa que la del gallo silvestre; la capacidad de difusión de oxígeno de la barrera tisular aerohemática del pollo es 25% inferior a la del gallo silvestre (20).

Debido a la presencia de daños en el pulmón, corazón, así como la manifestación de ascitis, en animales tan pequeños (menos de una semana de edad), el Dr. Wideman (1988) de la universidad de Pennsylvania ha evaluado la condición de pollos recién nacidos en plantas incubadoras en diferentes países como: México, Colombia, Yemen del norte, Europa y Estados Unidos, y ha observado que en pollos de segunda calidad hasta un 60% mostraban pulmones dañados, ventrículo derecho dilatado o corazón redondo. Mediante el uso de electrocardiogramas el Dr. Wideman ha podido predecir el agrandamiento del corazón en pollos recién nacidos, tal aumento fue menos frecuente en pollos de primera calidad (17).

Se conocen las grandes demandas metabólicas que requiere el pollo de engorda sobre todo el recién nacido y las aves adultas. Muchos órganos esenciales importantes como el corazón y los pulmones, desarrollan con la edad en lugar de ser dependientes del peso del animal, lo que predispone a cualquier problema, incluyendo al síndrome ascítico (15).

A lo largo de los últimos años se ha ido difundiendo la aplicación de programas de restricción del tiempo de acceso al alimento como un paliativo frente al síndrome ascítico, es frecuente observar que se cometen errores en la implementación de estos programas, dando lugar a que se pierdan algunos de sus beneficios potenciales, e incluso, que resulten en más perjuicios que ventajas. Se han realizado trabajos de investigación tendientes a reducir la presentación del síndrome ascítico, a través de programas de restricción alimenticia, todos ellos coinciden en señalar que el uso de restricción de alimento en pollo de engorda funciona como un paliativo para disminuir la mortalidad del síndrome, sin embargo el tiempo, la severidad y duración de la restricción en diferentes climas y altitudes es todavía motivo de estudio (4).

Experimentalmente existen reportes alentadores que demuestran que disminuyendo el peso corporal a edades tempranas a través de restricciones de alimento, la incidencia del síndrome ascítico disminuye significativamente, estos programas no han sido más consistentes en donde la explotación del pollo de engorda se realiza a altitudes de 2,500 m.s.n.m. Sin embargo se han realizado trabajos de investigación a estas altitudes, encontrando que la restricción de alimento menos severa, pero más constante, es la que mejores resultados ha representado en la disminución del síndrome ascítico (4).

La disminución significativa del síndrome en los tratamientos en que se realiza la restricción, es probable que se deba, a que al disminuir el peso corporal del ave, en cierta etapa de la vida productiva, disminuye el ritmo metabólico del mismo y con ello las necesidades de oxigenación, evitando en cierta forma la predisposición a una hipoxia, la cual a sido asociada a la presentación del síndrome ascítico (16).

Es importante señalar, que los programas de restricción alimenticia deberán ser estudiados en diferentes condiciones ecológicas, en donde los niveles de oxígeno presentes en la atmósfera, juegan un papel importante, para establecer la edad, el tiempo y la intensidad de la restricción, con el propósito de disminuir la incidencia del problema, sin afectar la ganancia de peso. No hay que olvidar que la restricción de alimentos para disminuir la incidencia del síndrome ascítico, no es la solución al problema, sino un paliativo, que de no manejarlo adecuadamente se tendrán resultados desastrosos sobre los parámetros productivos (3, 7).

Existe una práctica entre avicultores sobre la restricción de alimento que se basa en que el pollo de engorda debe consumir la misma cantidad de alimento, que ingiere en el sistema de libre acceso pero en un número limitado de horas, obteniéndose resultados satisfactorios

(2,3,4,5,18).Por otro lado la disminución del valor energético del alimento también representa una medida paliativa al síndrome ascítico (2).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hay una gran preocupación en varias compañías productoras de pollo a nivel mundial por la grandes pérdidas económicas de la industria debido a una condición comúnmente descrita como "ascitis". De origen principalmente cardiopulmonar, esta afecta rápidamente los pollos de engorda en crecimiento y se caracteriza por una acumulación de trasudado en los espacios peritoneales, por lo que las aves mueren de insuficiencia cardíaca por congestión venosa.

En una encuesta realizada en dieciocho países de cuatro continentes se destaca la proporción del problema alrededor del globo, destacando la incidencia del 4.7 % que a los precios actuales del mercado, le está costando a la industria del pollo de engorda en el mundo aproximadamente mil millones de dólares al año.

Se ha reportado ascitis en pollitos de edades tan tempranas de tres días de edad a alturas superiores al nivel del mar y cinco días al nivel del mar.

En México se ha incrementado la incidencia en zonas bajas sobre el nivel del mar, donde no se observaba hace ocho o diez años. Con respecto a una mayor susceptibilidad en los meses de invierno, esta continúa, sin embargo ha aumentado los casos durante los meses de verano.

En Jalisco principalmente en Guadalajara se producen actualmente diez millones de pollos de engorda al ciclo de los cuales se estima que el 3% de la mortalidad total es representada por síndrome ascítico.

Si se consideran conservadoramente en un kilogramo el peso promedio por ave de esta mortalidad, se tiene una pérdida total de 300,000 Kg de carne a un costo de producción de

\$6.80 consecuentemente el costo del síndrome ascítico en Guadalajara únicamente por este concepto de mortalidad representa \$2'040,000.00, lo que definitivamente la convierte en la principal causa de pérdida económica en la avicultura local.

Se han, buscado alternativas para su control entre las que destacan:

- Restricción alimenticia.
- ABD (dietas de baja densidad).
- Eliminación de sal y micotoxinas.
- Ventilación adecuada.
- Control de NH₃.
- Vitamina C en agua.
- Control del desafío respiratorio.
- Acido acetilsalicílico.
- Lavados intestinales con solución glucosada al 2%.

De acuerdo con los antecedentes, se establece que la principal causa predisponente del síndrome ascítico es el crecimiento acelerado que tiene el pollo de engorda y por consiguiente, presenta una descompensación con órganos como el pulmón y el corazón, por lo que se hace necesario conocer en la línea avian/peterson, cual es el punto en el que se da dicha descompensación, que finalmente predispone el síndrome ascítico.

JUSTIFICACION

A consecuencia de los grandes avances en la genética, nutrición, y manejo en el pollo de engorda podemos apreciar los avances que se han logrado en los últimos sesenta a setenta años.

El porcentaje de incremento de peso en el pollo de engorda es tan sorprendente que se puede apreciar que en la primera semana de su vida casi cuadriplica su peso corporal y entre la segunda y la tercer semana triplica de nuevo su peso.

Sin embargo no siempre se puede mantener esta armonía y homeostasis cualquier factor en deficiencia o exceso producirá alteraciones en el metabolismo del pollo ocasionando de esta manera las enfermedades nutricionales.

Desgraciadamente la tendencia a un mayor crecimiento en el pollo de engorda repercutirá en un incremento en la incidencia del síndrome ascítico. La edad de presentación en parvadas comerciales, es cada vez mas frecuente.

El presente estudio pretende poner a disposición de los técnicos y toda aquella persona relacionada con el medio avícola de una serie de parámetros para la toma de decisiones en el control del síndrome ascítico.

Así mismo demostrar la descompensación del peso corporal con relación a los diferentes órganos involucrados, lo cual permitirá aplicar restricciones alimenticias en el momento mas adecuado y conservando ganancias diarias de peso y un ritmo de crecimiento moderado.

HIPÓTESIS

En el pollo de engorda con los avances genéticos, se ha logrado que estos desarrollen en corto tiempo un elevado peso corporal, pero se ha provocado que exista una hipoxia sistémica debida a una descompensación del peso corporal con el peso de pulmones y corazón entre otros órganos.

Existe un periodo en la etapa de vida del pollo de engorda en que el aumento del peso corporal no es proporcional al aumento del peso de las vísceras; siendo en este punto donde hay mayor susceptibilidad a la presentación del síndrome ascítico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el momento en que se presenta la mayor descompensación entre el peso corporal y el de algunos órganos, en pollos de engorda de la línea Avian/Peterson.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.1- Conocer las variaciones del peso corporal durante el período de uno a cincuenta días bajo condiciones de manejo estándar en explotaciones de la zona centro de Jalisco.
- 1.2- Correlacionar los pesos de hígado, riñón, pulmón, corazón y peso corporal.
- 1.3- Determinar los incrementos porcentuales entre el peso corporal y el peso de órganos, por período de cinco días.

MATERIAL Y MÉTODOS:

El presente estudio se llevó a cabo en el área de Zapopan, Jalisco, México, en granjas de pollo de engorda pertenecientes a la empresa "AVICOLA Y GANADERA DE JALISCO" (Granja La Paz) la cual contaba con 250 mil aves de la línea Avian/Peterson distribuidas en 24 casetas. Se tomo una caseta completamente al azar que contenía 10,450 aves de un día de edad, todos ellos machos, y se procedió a sacrificar al azar 5 animales diarios desde el primer día de edad. Una vez sacrificados se procedía a pesar individualmente y registrar los pesos obtenidos, el pesaje se realizo con una bascula eléctrica marca OHAUS modelo NO. C305.

Posteriormente se diseccionaban las aves para extraer los órganos (corazón, pulmón, riñón e hígado) para ser pesados y ser registrados individualmente, esta practica se realizo desde el día uno al día cincuenta, se procuro que se realizara siempre en un horario ya preestablecido, buscando con esto disminuir en lo mas que se pudiera las variables.

Los manejos de vacunación y alimentación fueron similares al resto de la población.

Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante correlación y regresión lineal (anexo 1).

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

RESULTADOS:

Con los datos que se obtuvieron, de las variantes del peso corporal total, se hizo una comparación con los parámetros estandarizados para la línea de pollo que se utilizó (Avian/Peterson), observándose que fueron muy similares durante el período de estudio. (Cuadro 1, gráfica 1).

En cuantos los pesos registrados diariamente tanto de los órganos, hígado, riñón, pulmón y corazón, como el del peso corporal sin estos, se determinó el promedio de incremento por cada cinco días, de cada una de las variables. Observándose que el peso corporal tuvo sus mayores incrementos en el 10, 15 y 20 días de edad; el peso del hígado y de riñones presenta sus mayores porcentajes de incrementos en los días 5, 10 y 15 aunque este último también muestra un elevado incremento en el vigésimo quinto día; el pulmón presenta sus mayores incrementos en el día 10, 20 y 35; el corazón sólo presenta incrementos importantes en el día 5 y 10; el peso total de estos órganos presentó sus, mayores incrementos de peso los días 5, 10 y 15. (Cuadro 2).

En la relación proporcional del peso corporal con los órganos se observó que en un parámetro porcentual el hígado inició con una proporción del 2.92% y terminó casi igual con 2.90%, pero se detectó que en el día 15, se incrementó hasta al 5.12%; el riñón inició con una proporción del 0.79% y terminó con 0.74% y presentó su mayor peso en el día 25; el pulmón inicia con 0.83% y termina con 0.71% no detectándose cambios drásticos en su porcentaje; para el corazón se ve que inicia con 0.74% y termina muy bajo con el 0.55%, observándose que los días, 5 y 10 son los de mayor proporción. (Cuadro 3, Gráfica 2,3,4,5).

En el análisis estadístico se observó un alto grado de correlación, 98.706% para los datos obtenidos. (Cuadro 4).

CUADRO N° 1

PARAMETROS DE PRODUCCION POLLO DE ENGORDA AVIAN/PETERSON

No. SEMANAS	PESO PROMEDIO G.	PESO OBTENIDO G.
1	136	127
2	333	283.93
3	620	595.5
4	930	886
5	1313	1283.18
6	1820	1792
7	2200	2238

**PARAMETROS PROPIOS DE LA EMPRESA.

CUADRO N° 2

INCREMENTO DE PESO EN PROPORCIÓN POR CADA 5 DÍAS

DIAS	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
PCO	43.02	24.04	80.7	113.32	193.7	205.68	225.34	397.38	330.52	354.7	269.76
		55.8	120.3	76.6	74.1	45.2	34.1	44.8	25.75	21.98	13.7
PTO	2.2	2.9	5.06	9.74	7.24	14.58	7.76	24.82	7.88	24.18	3.62
		131.8	99.02	95.8	36.3	53.7	18.6	50.1	10.6	29.4	3.4
PC	.32	.32	.62	.76	.94	1.56	.72	1.88	.94	2.38	1.96
		100	96.8	60.3	46.5	52.7	15.9	35.8	13.2	29.5	18.7
PP	.36	.22	.48	.50	1.26	1.6	.38	5.16	1.58	4.26	.20
		61.1	82.7	47.1	80.7	56.7	8.5	107.5	15.8	36.9	1.26
PR	.34	.44	.86	1.3	1.36	3.5	1.02	2.76	1.84	3.74	.52
		129.4	110.2	79.2	46.2	81.3	13.0	31.2	15.8	27.8	3.03
PH	1.2	1.90	3.1	7.18	3.7	7.9	5.64	15.02	3.52	13.8	1.98
		158.3	100	115.8	27.6	46.2	22.5	49.0	7.7	28	3.1

SIGLAS: PCO= Peso corporal, PTO= Peso total de los órganos, PC = Peso del corazón, PP = Peso

del pulmon, PR = Peso del riñón, PH = Peso del hígado.

CUADRO N° 3

RELACIÓN PORCENTUAL DE LOS PESOS CORPORALES CON LOS PESOS
PARCIALES DE HÍGADO, RIÑÓN, CORAZÓN Y PULMÓN

DIAS	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
PCO	43.02	67.06	147.76	261.08	454.78	660.46	885.8	1283.18	1614.70	1968.9	2238.66
PTO	2.20	5.10	10.16	19.90	27.14	41.72	49.48	74.3	82.18	106.36	109.98
%	5.11	7.60	6.87	7.62	5.96	6.31	5.58	5.79	5.09	5.40	4.91
PC	0.32	0.64	1.26	2.02	2.96	4.52	5.24	7.12	8.06	10.44	12.40
%	0.74	0.95	0.85	0.77	0.65	0.68	0.59	0.55	0.49	0.53	0.55
PP	0.36	0.58	1.06	1.56	2.82	4.42	4.80	9.96	11.54	15.80	16.00
%	0.83	0.86	0.71	0.59	0.62	0.66	0.54	0.77	0.71	0.80	0.71
PR	0.34	0.78	1.64	2.94	4.30	7.80	8.82	11.58	13.42	17.16	16.64
%	0.79	1.16	1.10	1.12	0.94	1.18	0.99	0.90	0.83	0.87	0.74
PH	1.20	3.10	6.20	13.38	17.08	24.98	30.62	45.64	49.16	62.96	64.94
%	2.92	4.62	4.19	5.12	3.75	3.78	3.45	3.50	3.04	3.19	2.90

SIGLAS: PCo= Peso corporal, PTO= Peso total de los órganos, PC = Peso del corazón, PP = Peso del pulmón, PR = Peso del riñón, PH = Peso del hígado.

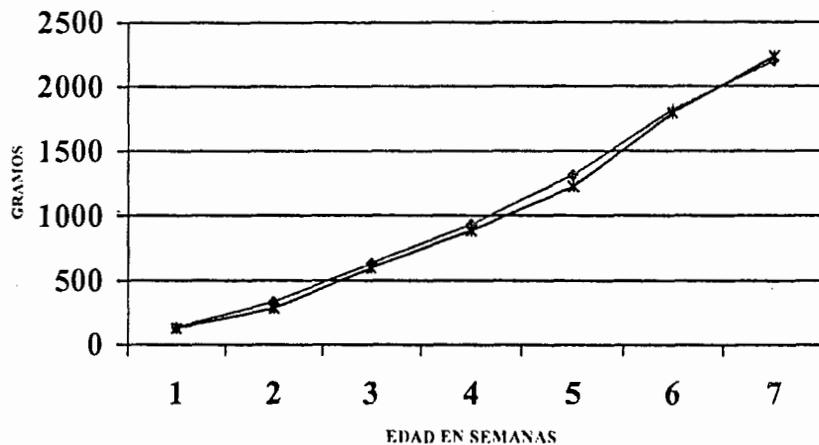
CUADRO N° 4

ANALISIS DE REGRESION PESO CORPORAL - VISCERAS

VARIABLE	STAND ERROR OF EST.	R - SQUARED %
ORGANOS TOTALES	0.11529	99.08
CORAZÓN	0.12858	98.85
PÚLMON	0.15300	98.38
HIGADO	0.15268	98.39
RIÑON	0.13012	98.83

P < 0.01

GRAFICA N° 1

CURVA DE CRECIMIENTO NORMAL
AVIAN/PETERSON

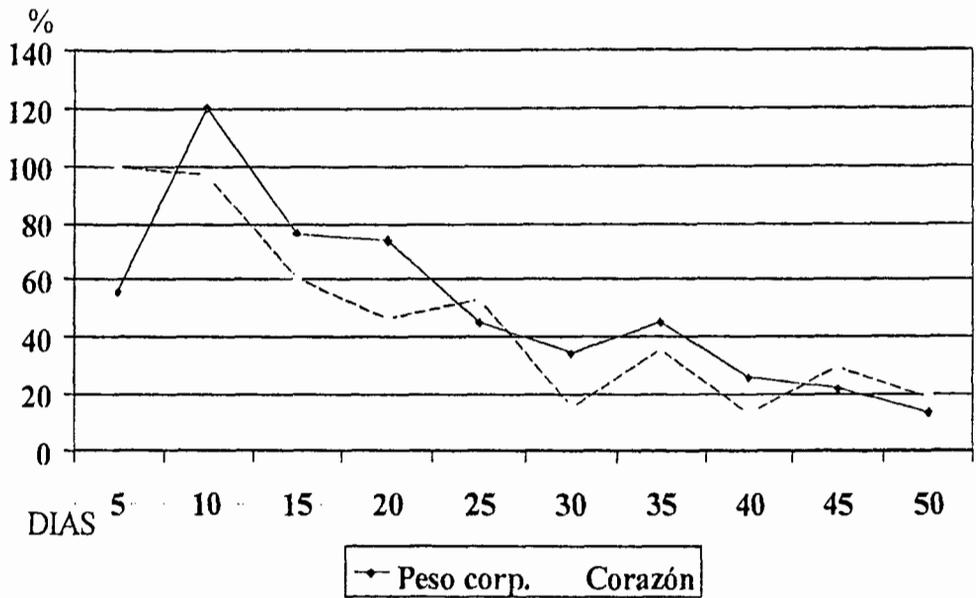
—♦— ESTANDAR —*— OBTENIDO

CUCEA

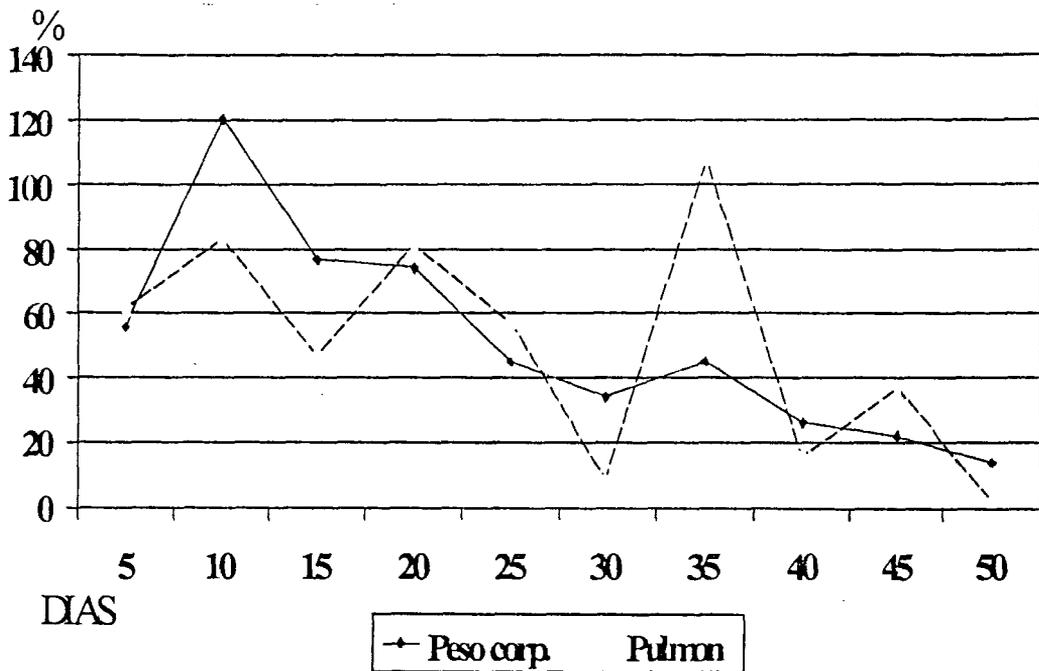


BIBLIOTECA CENTRAL

GRAFICA N° 2

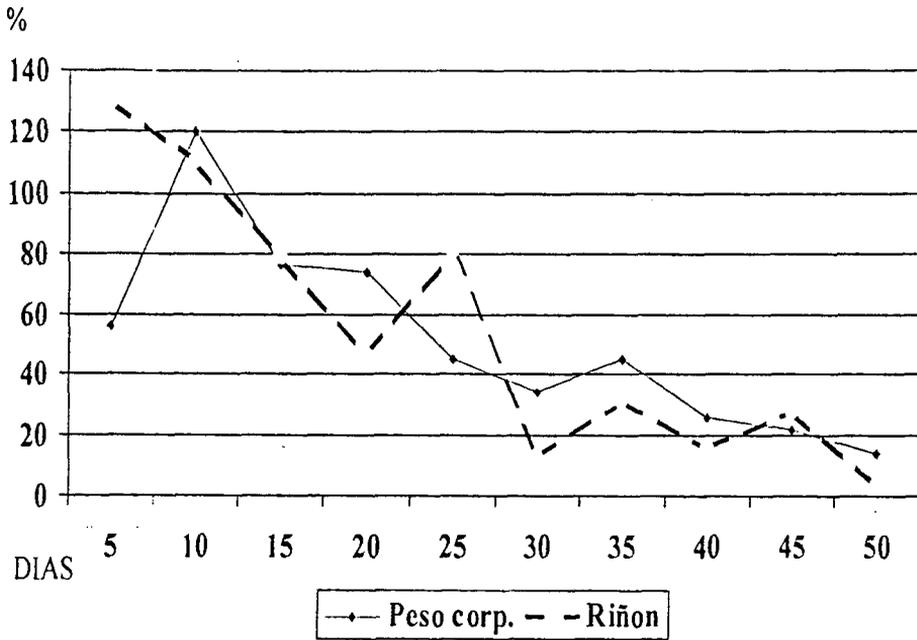
INCREMENTO PORCENTUAL PESO CORPORAL VS PESO DEL
CORAZON

INCREMENTO PORCENTUAL PESO CORPORAL VS PESO DEL PULMON

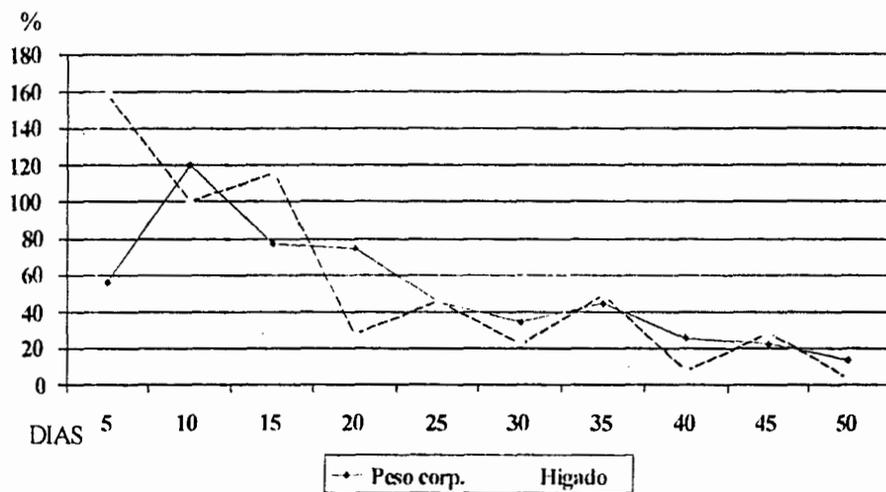


GRAFICA N°4

INCREMENTO PORCENTUAL PESO CORPORAL VS PESO DEL RIÑÓN



GRAFICA Nº 5
INCREMENTO PORCENTUAL PESO CORPORAL VS PESO
DEL HIGADO



DISCUSIÓN

Uno de los factores físicos que pueden producir ascitis es debido a una insuficiencia cardiaca derecha en las que se presenta una hipertensión pulmonar severa. En estudios realizados en aves con y sin ascitis, localizadas a diferentes altitudes sobre el nivel de mar se observó una correlación positiva entre el índice de hipertrofia cardiaca derecha y el grosor de las ramas intralobulillares de la arteria pulmonar, al medir la tensión pulmonar directamente de la arteria pulmonar, se detectó que las aves con síndrome ascítico presentaban el doble de la tensión que los animales normales, por lo que posiblemente esta causa de hipertensión sea la responsable de la hipertrofia cardiaca derecha y la desencadenante del síndrome ascítico (6).

En el presente estudio, los índices de peso corporal total registrados durante el período comprendido del uno a los cincuenta días sí correspondieron con los parámetros que existe en la literatura técnica para la línea Avian/Peterson lo cual permite un grado de confianza en cuanto a la no afección de otras variables medidas.

Al analizar los promedios de incremento de peso de los órganos en bloque de cada cinco días se observó que en el quinto y en el décimo día se dan los mayores incrementos aunque sólo el pulmón llegó a presentar un incremento considerable en el día treinta y cinco, lo cual puede deberse a que este último lo haga debido a la congestión y el edema, que para ese momento ya puede estarse presentando en el pollo; para el caso de los cambios registrados en corazón, sólo se detectaron incrementos en los primeros días y luego se mantuvo, esto no coincide con la investigación de otros estudios como en el caso donde se tomaron los pesos de los ventrículos de pavos de engorda machos y hembras de veinte

semanas de edad y se registraron los electrocardiogramas de esto pavos a diez y veinte semanas de edad. Los machos de veinte semanas tenían el ventrículo izquierdo más pesado y el peso ventricular total más alto que las hembras. El ritmo cardiaco fue más rápido en aves jóvenes y hembras e influyó los intervalos del electrocardiograma (6).

Es probable que no se hayan registrado pesos mayores en el presente estudio debido a que sólo se llegó a la etapa de dilatación cardiaca y no a la de hipertrofia por lo agudo del proceso en este caso, que inclusive se ve reflejado en los pesos proporcionales que para el corazón inicia pesando el 0.74% y termina con el 0.55%.

Por último es importante señalar que no todas las líneas de pollos son susceptibles a las descompensaciones de peso corporal o la intensa velocidad del crecimiento del pollo, como es el informe que presentan Hutchzermeyer y col. (1988) el cual evaluando cuatro líneas de pollo de engorda en Sudáfrica encontraron que dos líneas de pollos presentaban una mortalidad por síndrome ascítico de 10 a 12% en tanto que en las otras dos líneas fue de solo el 4.5% sin embargo, estos investigadores no encontraron correlación entre la incidencia del síndrome ascítico y el promedio de masa corporal.

CONCLUSIONES

1. Los primeros veinticinco días de edad, representan para el pollo de engorda el período de mayor crecimiento.
2. El corazón y el pulmón son los órganos que menos se compensan en su crecimiento, durante el período de uno a veinticinco días de edad.
3. El porcentaje de correlación entre las variables de peso corporal con las del peso de órganos fue del 98 % en promedio.
4. Se determino que el punto en que hay mayor descompensación entre el peso de corazón y pulmón con el peso corporal, esta entre los días 10 a 25 de edad.

ANEXOS

MANEJOS

ALIMENTACION	
EDAD	TIPO DE ALIMENTO
7 a 14 días	Preinipollo
14 a 21 días	Inipollo
21 a 42 días	Crecipollo
42 a mercado	Finipollo

VACUNACION

EDAD	VACUNA	CEPA	VIA DE ADMINISTRACION
1	MARECK	HVT	SUBCUTANEA
	GUMBORO	INTERMEDIA	SUBCUTANEA
3	VIRUELA	HOMOLOGA	PUNCION
12	NEWCASTLE	LA SOTA	OCULAR
	BRONQUITIS	MASSACHUSETS	OCULAR
	NEWCASTLE EMULCION	LA SOTA	SUBCUTANEA
17	GUMBORO	INTERMEDIA	OCULAR
28	NEWCASTLE	LA SOTA	OCULAR

BIBLIOGRAFIA

1. Antillon, R.A. y López C. C. 1987. Hipertensión pulmonar. En: Enfermedades nutricionales de las aves. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pag. 440.
2. Arce, M. J. 1998. Sistemas de alimentación en la producción de pollo de engorda para optimizar ganancias de peso y utilidad. Memorias: Escuela de AFIA – AGRO. Guadalajara, Jalisco. Marzo 4.
3. Arce, M. J., López C. C. y Avila G.E. 1992. Restricción de alimento al día de edad en pollos de engorda para el control del síndrome ascítico. Memorias XVII Convención nacional ANECA. Puerto Vallarta, Jal. Mayo. Paga. 27.
4. Barrera, G., F González A., MJ y Cuca G.M. 1997. Tiempo óptimo de alimentación para optimizar ganancia de peso o utilidad en pollo de engorda. Memoria; VIII congreso nacional AMENA. Puerto Vallarta, Jal. Octubre. Pag. 125.

5. Berger, M. 1990. Implementacion de programas de restriccion alimenticia para el control del sindrome ascitico. Memorias; II Mesa redonda sobre el sindrome ascitico. ANECA, AMENA, FMVZ- UNAM, US. Feed Grains Council. México. D.F. Pag. 30.
6. Boulianne, D.B. Hunter, R.J. Julian, M.R. Ogrady, and P. W. Physick-Sheard. 1992. Distribucion de la masa muscular cardiaca en pavos domesticos y su relacion con el electrocardiograma. Resúmenes en español del Avian Diseases. México, D.F. Enero-Diciembre. Pag. 60.
7. Celma, R. 1992. Manual del productor para el control del sindrome ascitico. U. S. FEED GRAINS COUNCIL. México, D.F. Octubre. pp 7 - 48 .
8. Hellmut, W. 1996. Respiración. En: Enfermedades de las aves. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp 2-5.
9. Jacques, A. 1986. Anatomía y fisiología aplicada de las aves. Manual de anatomía y necropsias de las aves. Editorial CECSA. México, D.F. pp 18 - 68.
10. Mack, O. N. 1986. Estructura de los pollos. Manual de producción avícola. Editorial. El manual moderno. México, D.F. pp 12-29.

11. Medina, J. S. 1992. Los problemas respiratorios y su origen. Memorias; XVII
Convención nacional ANECA. Puerto Vallarta, Jal. Mayo. pag. 47.

12. Mirsalimi, S.M. y Julian R.J. 1991. Reducción de la capacidad de formación de los eritrocitos como posible factor contribuyente a la hipertensión pulmonar y ascitis en el pollo de engorda. Resúmenes en español del Avian Diseases. México, D.F. Abril- Junio.
Pag. 28

13. Odom, T.W, Hargis B.M., Lopez C.C. y Arce M.J. 1991. Evaluación de análisis vectorial electrocardiográfico en pollos de engorde jóvenes como índice predictivo para la susceptibilidad al síndrome ascítico. Resúmenes en español del AVIAN DISEASES.
México, D.F. Oct. -Dic. Pag. 50.

14. Odom, T.W., Wideman R., López C.C. 1986. Ascitis in broilers. Avicultura profesional. 3:2 . U.S.A.

15. Paasch, M. L. 1990. Fisiopatología de síndrome ascítico en México. II Mesa redonda síndrome ascítico. ANECA, AMENA. México, D.F. pp 5- 90.

16. Pro, M. A. 1989 Algunos factores que afectan la incidencia del síndrome ascítico en México. IX ciclo de conferencias internacionales sobre avicultura. AMENA. México, D.F. pp 178-205.

17. Soto, P. E. 1993. Problemas respiratorios en el valle de México.
Simposium; Actualización sobre los principales problemas respiratorios de las aves.
ANECA. México, D.F. Agosto. Pag. 66.

18. Shlosberg, A. , Berman E., Bendheim U., and Plavnik Y. 1991. Restricción controlada de la alimentación en las primeras etapas como medio potencial de reducción en la incidencia de ascitis en pollo de engorda. Resúmenes en español del AVIAN DISEASES. México, D.F. Octubre- Diciembre. Pag.28.

19. Telles, I.G. , Galvan, J.M. , Fuentes, M.J. Paasch, M.L. 1989. Experiencia de campo en el control del síndrome ascítico en pollo de engorda explotado a 2600 msnm.
Memorias; ANECA. XIV Convención nacional.
Acapulco, Gro. Pag. 221.

20. Wideman, R. 1984. Fisiología del edema y ascitis en pollos. Memorias; VII Ciclo Internacional de conferencias sobre avicultura. México, D. F.