



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA**

**MANEJO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL EN LA  
CRIANZA DEL POLLO DE ENGORDA SOBRE LOS  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y LA MORTALIDAD POR  
EL SÍNDROME ASCÍTICO**

**TESIS**

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

**MARÍA ISABEL ARCE CALVA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. JOSÉ ARCE MENOCA**

**CO-ASESORES:**

**DR. CARLOS LÓPEZ COELLO**

**DR. ERNESTO ÁVILA GONZÁLEZ**

**MC. IRMA SÁNCHEZ GALLEGOS**

Santiago de Querétaro, Qro. Mayo del 2002

## **DEDICATORIA**

Con respeto dedico el presente trabajo:

A mis **PADRES: MA. VICTORIA CALVA Y PEDRO ARCE**, porque siempre me apoyaron, respetaron mis decisiones, y con sus consejos siempre me impulsaron para verme realizada como persona y profesionista.

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de tan valiosas personas, con las cuales estoy profundamente agradecida, como lo son los Doctores: **JOSE ARCE MENOCA**, **CARLOS LÓPEZ COELLO**, **ERNESTO ÁVILA GONZÁLEZ** y la Maestra en Ciencias **IRMA SÁNCHEZ GALLEGOS**, porque sin egoísmos me han brindado su asesoría y conocimientos, contribuyendo así de manera importante en mi formación profesional.

## ÍNDICE

Resúmen	Pág.1
Summary	Pág. 2
Introducción	Pags. 3-4
Justificación e Hipótesis	Pág. 5
Objetivos	Pág. 6
Revisión de Literatura	Pags. 7-10
Material y Método	Pags. 11-13
Resultados	Págs. 14-16
Discusión	Págs. 17-19
Conclusión	Págs. 20-21
Cuadros	Págs. 22-35
Literatura citada	Págs. 36-40

## RESÚMEN

Se realizó un trabajo de investigación con el objeto de evaluar tres diferentes manejos de la exposición al calor artificial en la crianza del pollo de engorda sexado, sobre los parámetros productivos y la presentación de síndrome ascítico (SA). Se desarrolló en una granja experimental localizada a 1940 msnm. Se utilizaron 3000 pollitos sexados (1500 hembras y 1500 machos) de 1 día de edad de la estirpe Ross, los cuales se mantuvieron en producción hasta los 49 días de edad. Los pollitos se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial 2 x 3 en 6 tratamientos con 5 réplicas de 100 aves cada una. Los factores son los sexos (hembra y macho), y tres diferentes manejos de calor artificial en la crianza: 1) Calor artificial hasta la tercera semana de edad. Se prendió la criadora a las 8:00 a.m. y se apagó a las 8:00 p.m. 2) Calor artificial hasta la cuarta semana de edad. Se prendió la criadora a las 8:00 a.m. y se apagó a las 8:00 p.m. 3) Calor artificial hasta la cuarta semana de edad. Las criadoras fueron prendidas las 24 horas del día. Los cambios significativos ( $p < 0.01$ ) en la temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) y en el coeficiente variación (%), fueron generalmente mostrados en las semanas de crianza, registrando los mejores índices el tratamiento 3. Los resultados finales mostraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) entre los sexos para peso corporal (2376 vs. 2678 g), consumo de alimento (4541 vs. 4953 g), conversión alimenticia (1.94 vs. 1.87 g/g) a favor de los machos, los cuales mostraron mayores porcentajes de mortalidad general (10.8 vs. 16.1 %) que las hembras sin mostrar diferencias ( $p > 0.05$ ), en la registrada por el SA, entre los sexos. Las aves que recibieron calor artificial hasta la cuarta semana de edad independientemente del tiempo de exposición presentaron ( $p < 0.01$ ) mayor peso corporal (2432, 2566 y 2584 g) y mejor conversión alimenticia (1.97, 1.87 y 1.89 g/g); sin embargo los menores % de mortalidad general (17.7, 16.2 y 6.5 %) y SA (10.62, 11.30 y 3.30 %) fueron para el tratamiento 3. No se observaron diferencias ( $p > 0.05$ ) entre los sexos y tratamientos en la temperatura corporal. Se concluye que proporcionar calor artificial hasta la tercera semana de edad afecta el peso corporal y la conversión alimenticia. El suministrar calor artificial hasta la cuarta semana de edad, durante las 24 horas del día, disminuye en un 60 % la mortalidad general y en un 70% la registrada por el síndrome ascítico, con relación a la exposición de calor artificial a la tercera y cuarta semana de edad durante 8 horas, las cuales reportaron temperaturas y coeficientes inadecuados para la producción del pollo de engorda.

**Palabras Claves:** Pollo de engorda, Temperatura ambiental, Parámetros productivos, Mortalidad síndrome ascítico.

## SUMMARY

The present study was conducted to evaluate the effect of 3 different artificial heating systems in growing chicken poultry, on productive parameters and ascitic syndrome appearance. It was done in an experimental farm located at 1940 meters above sea level. Three thousand (1500 males and 1500 females) 1-day-old Ross chicks were used in the experiment, till they were 49 days old. The birds were distributed at random, under 2x3 factorial arrangement, in 6 treatments with 5 copies, 100 birds each. The treatments are described as follows: 1) Artificial heat up to the third week of age for both sexes. The chick breeder was turned on at 8:00 a.m. and turned off at 8:00 p.m.; 2) Artificial heat up to the fourth week of age for both sexes. The chick breeder was turned on at 8:00 a.m. and turned off at 8:00 p.m.; 3) Artificial heat up to the third week of age for both sexes, during 24 hours.

The significant changes ( $p < 0.01$ ) in temperature and variation percentage were shown during the rearing weeks, thus showing the best rates treatment #3. The final results showed significant differences ( $p < 0.01$ ) between sexes in body weight (2376 vs 2678 g), food consumption (4541 vs 4953 g), better food conversion (1.94 vs 1.87 g/g) for males, higher general mortality rate (10.8 vs 16.1%) than females, but without showing differences ( $p < 0.05$ ) in ascitic syndrome mortality between sexes. The birds reared with artificial heat up to the fourth week of age, without considering the exposure period of time, showed ( $p < 0.01$ ) higher body weight (2432, 2566, 2584 g) and better food conversion (1.97, 1.87, 1.89 g/g); however, the lower general mortality (17.7, 16.2, 6.5%) and the ascitic syndrome mortality rates (10.62, 11.30, 3.30%) were for those undertreatment #3. Both, males and females didn't show differences ( $p < 0.05$ ) with respect to their body temperature during the three treatment processes. As a conclusion, providing artificial heat up to the third week of age, does affect body weight and food conversion. Providing artificial heat up to the fourth week of age during 24 hours reduces the overall mortality rate up to 60% and up to 70% the ascitic syndrome mortality with respect to artificial heat exposure during 12 hours just in the third and fourth week of age, which reported inadequate temperature and variation rate for poultry.

**KEY WORDS:** Poultry, environmental temperature, productive parameters, ascitic syndrome mortality.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante 1994 las pérdidas causadas por este problema fueron aproximadamente de 25 millones de dólares que coloca dentro de uno de los principales problemas de mortalidad del pollo de engorda en México (Arce, 1994). En los Estados Unidos unos cien millones de dólares anuales pierde la avicultura por este motivo y se calcula que a nivel mundial el costo que esta teniendo la industria del pollo de engorda es aproximadamente de mil millones de dólares al año (Maxwell, 1997). Debido a ello existe una gran preocupación en muchas compañías productoras de pollo de engorda por las grandes perdidas económicas de la industria debido a una condición comúnmente descrita como síndrome ascítico. Esta situación crea la necesidad imperante de evaluar diferentes métodos prácticos para la reducción de síndrome ascítico, tales como el manejo del calor artificial en la crianza del pollo de engorda.

Entre los paliativos para contrarrestar el síndrome ascítico en el pollo de engorda se encuentran las restricciones de alimento a temprana edad, sin embargo, los productores realizan diversos programas de restricción de alimento que si bien es cierto reducen la mortalidad por el síndrome ascítico, en algunas ocasiones no resulta económicamente viable. Por ello, es necesario estudiar alternativas que no afecten el peso corporal ni el tiempo de explotación, como pueden ser el manejo de las temperaturas ambientales en la crianza del pollo de engorda, a través de la exposición de los tiempos del calor artificial.

El síndrome ascítico al igual que los problemas locomotores, y el síndrome de la muerte súbita que afectan principalmente a los pollos de engorda, están íntimamente relacionados con los avances genéticos de las aves hacia una mayor velocidad de crecimiento.

SÍNDROME  
ASCÍTICO?

relación  
concreta VS  
SA

En los últimos 10 años se ha disminuido de 3 a 5 días el ciclo de producción (North y Bell., 1990), este mejoramiento genético es consecuencia de la competitividad entre las diferentes líneas comerciales de pollo de engorda, ya que los programas de selección se han enfocado primordialmente hacia una mayor ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia, todo esto ha creado una mayor velocidad de crecimiento y con ello, la <sup>CJ RLEG?</sup> presentación de los problemas metabólicos (Estudillo, 1979; Arce, 1996; Domínguez *et al.*, 1988; Alpizar *et al.*, 1991). En México en el año de 1976 se incrementó la incidencia y severidad del síndrome ascítico, coincidiendo con los avances en genética, que dieron lugar a líneas de pollos de engorda con mayores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia (López *et al.*, 1989). En Sudamérica, continúa siendo un grave problema sobre todo en aquellos países en que existe el desarrollo de una avicultura a elevada altura sobre el nivel del mar, como lo es el caso de Bolivia, Colombia y Ecuador, aunque no deja de ser un serio problema en Argentina y en la parte Norte de Brasil (Hernández, 1985; Acosta, 1986; Alvarado y González, 1989; López *et al.*, 1989). En otros continentes como Europa, Oceanía y <sup>Á</sup>Asia, el síndrome ascítico también representa una importante causa de mortalidad en pollos de engorda (López *et al.*, 1989). ✓

## 2. JUSTIFICACIÓN

Durante 1994 las pérdidas causadas por <sup>SA</sup> este problema fueron aproximadamente de 25 millones de dólares que coloca dentro de uno de los principales problemas de mortalidad del pollo de engorda en México (Arce, 1994). En los Estados Unidos unos cien millones de dólares anuales pierde la avicultura por este motivo y se calcula que a nivel mundial el costo que esta teniendo la industria del pollo de engorda es aproximadamente de mil millones de dólares al año (Maxwell, 1997). Debido a ello existe una gran preocupación en muchas compañías productoras de pollo de engorda por las grandes pérdidas económicas de la industria debido a una condición comúnmente descrita como síndrome ascítico. Esta situación crea la necesidad imperante de evaluar diferentes métodos prácticos para la reducción de síndrome ascítico, tales como el manejo del calor artificial en la crianza del pollo de engorda.

Entre los paliativos para contrarrestar el síndrome ascítico en el pollo de engorda se encuentran las restricciones de alimento a temprana edad, sin embargo, los productores realizan diversos programas de restricción de alimento que si bien es cierto reducen la mortalidad por el síndrome ascítico, en algunas ocasiones no resulta económicamente viable. Por ello, es necesario estudiar alternativas que no afecten el peso corporal ni el tiempo de explotación, como pueden ser el manejo de las temperaturas ambientales en la crianza del pollo de engorda, a través de la exposición de los tiempos del calor artificial.

## 3. HIPÓTESIS

Las temperaturas ambientales durante la crianza del pollo de engorda, influyen al final del ciclo de producción, en el peso corporal, conversión alimenticia y mortalidad por el síndrome ascítico.

#### 4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar 3 diferentes manejos de la exposición al calor artificial en la crianza del pollo de engorda sexado (hembra y macho), sobre los parámetros productivos y la presentación de síndrome ascítico al final del ciclo.

#### 4.1 OBJETIVOS PARTICULARES

*3 Sem y 4 Sem*

1) Evaluar a los 21, 28 y 49 días de edad los siguientes parámetros:

- Peso corporal
- Consumo de Alimento
- Conversión Alimenticia
- Mortalidad General
- Mortalidad ocasionada por síndrome ascítico.

2) Evaluar cada semana:

- Temperatura media
- Temperatura mínima
- Temperatura máxima
- Rango de la temperatura entre la mínima y máxima
- Coeficiente de variación de las temperaturas

3) Evaluar durante el tiempo de exposición al calor artificial la temperatura corporal en hembras y machos durante la crianza (1-28 días).

## 5. REVISION DE LITERATURA

La ascitis es una manifestación patológica de un organismo que se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal y que puede ser parte de un síndrome generalizado como es el caso del síndrome ascítico en el pollo de engorda. (Alvarado y González, 1989; Calnek, 1996; Díaz, 1995; Estudillo, 1979) La mortalidad mas alta generalmente ocurre entre la sexta y séptima semana de edad (López *et al.*, 1989); ha recibido varias sinonimias que van de acuerdo a las etiologías encontradas como Edema aviar, Ascítis ideopática, síndrome de las grasas tóxicas, Edema de las alturas, poliserositis, enfermedad del edema, Bolsa de agua, Toxemia alimenticia, enfermedad del corazón redondo, por mencionar algunas de ellas (Calnek, 1996; Díaz, 1995).

A medida que el síndrome avanza, hay acumulo de líquido en el abdomen. Los signos clínicos en estados avanzados incluyen abdomen distendido, acumulación de líquido, jadeo, cianosis de la cresta y barbillas, boqueo, letárgia, plumaje erizado y opaco, diarrea y adherencias de las plumas de la cola. Los pollos afectados caminan con dificultad y cuando se manipulan, el fluido de la cavidad abdominal se puede palpar, poco antes de morir los pollos se encuentran postrados y difícilmente alcanzan los comederos y bebederos por lo que disminuye el consumo y generalmente su ingestión consiste en cama. El manejo o la tensión puede desencadenar la muerte (Estudillo, 1979; Flores, 1981; Arce *et al.*, 1987; López *et al.*, 1989).

No todas las aves con síndrome ascítico presentan líquido en la cavidad abdominal sobre todo en los primeros estadios del problema, pero tienen signos característicos del padecimiento como es la hipertrofia cardíaca derecha o el hidropericardio, En los pollos afectados el líquido esta formado por plasma y proteínas que vienen de la superficie del hígado. El fluido puede ser claro o amarillo, dependiendo de los pigmentos presentes en el alimento. El drenar el fluido no soluciona el problema. Se pueden encontrar hasta 500 ml de líquido, parte del cual se coagula formando una masa de aspecto gelatinoso que se deposita sobre el hígado y otras vísceras (Arce *et al.*, 1987; Flores, 1981; López *et al.*, 1989)

La sangre de los vasos sanguíneos puede permanecer sin coagular incluso varias horas después de la muerte, sobre todo en las aves que contienen coágulos de fibrina en la cavidad abdominal y la sangre arterial muestra un color más oscuro que el plasma oxigenado (Arce *et al.*, 1987; Carpenter y López, 1987; Odom y Hargis, 1995). Por otra parte, se ha demostrado que el tiempo de coagulación es más rápido en las muestras de pollos afectados por síndrome ascítico (Carpenter y López, 1987).

Cualquier factor que predisponga a una hipóxia puede desencadenar el síndrome ascítico. Entre los factores ambientales que juegan un papel importante para el desarrollo del síndrome ascítico pueden ser: un aumento en los requerimientos de oxígeno por las bajas temperaturas ambientales (Arce *et al.*, 1987; Arce *et al.*, 1988c). El daño del tejido pulmonar por causas infecciosas, químicas, mecánicas y tóxicas que disminuyan la captación de oxígeno (Arce *et al.*, 1987; Arce *et al.*, 1988c).

Niveles importantes de bióxido y monóxido de carbono que pueden estimular un aumento en los niveles plasmáticos de la carboxihemoglobina, la cual disminuye la habilidad de captación de oxígeno (Estudillo, 1975). Una menor presión parcial de oxígeno por elevada altitud o por deficiente ventilación. (Hernández, 1985; Acosta, 1990).

## **5.1 MÉTODOS PARA SU DISMINUCIÓN**

En la actualidad se está trabajando para obtener líneas resistentes al problema del síndrome ascítico (Scheele, 1996, Kochera *et al.*, 1999; Wideman y French, 2000) a través de selección de ciertas características, como líneas con una mejor eficiencia en el consumo de oxígeno y conversión alimenticia.

Por otro lado, se han estudiado algunas practicas de manejo que ayudan a disminuir la incidencia del síndrome ascítico, como el manejo de temperaturas (Báez *et al.*, 1984; López *et al.*, 1989; Rubio y López, 1997; Arce *et al.*, 1998) y los programas de restricción del alimento (Arce *et al.*, 1988; Arce *et al.*, 1989; Arce, 1993; Arce *et al.*, 1997ab; Calvert *et al.*, 1987; Griffiths *et al.*, 1977; Heras y López, 1984; Mollison *et al.*, 1984; Plavnik *et al.*, 1986; Summers *et al.*, 1990; Washburn y Bondari, 1978), sin embargo, los productores han adoptado solamente programas de restricción de alimento que les ayudan a disminuir la mortalidad por el problema, sacrificando en muchas de las ocasiones, utilidades.

entonces, ¿qué es lo mejor?

Un método práctico, efectivo y económico para reducir el síndrome ascítico, puede ser mantener temperaturas altas en las casetas (Acosta, 1990). Sin embargo, no se deben descuidar las variaciones de temperatura entre la mínima y máxima, así como mantener casetas con temperaturas mínimas por arriba de 12 °C y niveles de amoníaco por abajo de 13 partes por millón (López *et al.*, 1989), para disminuir considerablemente el problema.

Un trabajo realizado recientemente por May y Lott (2000), evaluaron diferentes temperaturas en la crianza del pollo de engorda normal, no afectando peso corporal ni conversiones alimenticias a los 21 días de edad, sin embargo, la mortalidad fue afectada en aquellos tratamientos en donde la temperatura se reportó baja.

cuando lo + entre ellos, tu entonces, ¿qué es lo mejor? a ha a!

Gutiérrez y Col. (2000), realizaron un trabajo sobre diferentes tiempos de exposición al calor artificial en la crianza del pollo de engorda, concluyendo que proporcionar calor artificial hasta la tercera semana de edad, incrementó el peso corporal 2.46%, el consumo de alimento 1.75 %, la mortalidad general 45% y la registrada por el síndrome ascítico 52%, en relación a la adición de calor artificial hasta la cuarta y quinta semana de edad.

El efecto de la temperatura ambiental sobre los parámetros de producción y los efectos que tiene sobre el síndrome ascítico en el pollo de engorda, ha sido también estudiada en el proceso de incubación. Vega (1990), concluye entre otras cosas, que las variaciones de la temperatura ambiental en la incubación puede ser un factor a considerar para la selección de estirpes que puedan o no desarrollar en el proceso de producción un cuadro de síndrome ascítico.

Otro de los aspectos importantes a considerar son los programas de restricción de alimento en el pollo de engorda, los cuales han sido estudiados y aplicados para observar el comportamiento de diferentes criterios de selección (López, 1982).

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló en la granja avícola experimental de Integración y Desarrollo Agropecuario S.A. de C.V. localizada en el Municipio de Charo, Michoacán a una altura de 1940 m.s.n.m. Se empezó en el mes de Enero del año 2001, aprovechando la temporada de Invierno.

Se utilizaron 3000 pollitos sexados (1500 hembras y 1500 machos) de 1 día de edad de la estirpe Ross con Ross, de una misma casa incubadora, los cuales se mantuvieron en producción hasta los 49 días de edad. Los pollitos se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar, en 6 tratamientos con 5 repeticiones de 100 aves cada uno, con un arreglo factorial 2 x 3. Siendo los factores los sexos (hembra y macho), y tres diferentes manejos de calor artificial en la crianza para cada sexo, de acuerdo al esquema siguiente:

Tratamiento	Descripción
1 21d	Calor artificial hasta la <u>tercera semana de edad</u> en hembras y machos. Se prendió la criadora a las 8:00 a.m. y se apago a las 8:00 p.m.
2 28d	Calor artificial hasta la <u>cuarta semana de edad</u> en hembras y machos. Se prendió la criadora a las 8:00 a.m. y se apago a las 8:00 p.m.
3 28d	Calor artificial hasta la <u>cuarta semana de edad</u> en hembras y machos. Las criadoras fueron prendidas las 24 horas del día.

\*/El calor artificial fue proporcionado a través de criadoras catalíticas (1 por cada 100 aves).

El modelo estadístico utilizado fue:

$Y_{ijk} = S_i + T_j + e_{ijk}$  donde:

$Y_{ijk}$  = Kesíma observación del sexo  $i$

$S$  = Efecto del  $i$ -ésimo sexo ( $i=1,2$ )

$T$  = Efecto del  $j$ -ésimo tratamiento ( $i=1,2,3$ )

$e$  = error aleatorio particular a cada observación

El modelo supone que no hay interacción entre  $S$  y  $T$ .

*después de 4 Sem se apagan las criadoras en todas?*

*por qué?*

La caseta fue dividida totalmente en tres secciones, con un plástico de grueso calibre, con el objeto de poder establecer los tratamientos propuestos. En cada uno de los compartimentos se colocaron tres termómetros electrónicos marca COX, que registraron la temperatura ambiental a la altura de las aves (30 cm de distancia de la cama), cada hora durante 49 días.

El alimento se proporcionó en forma de migaja (Cuadro 1 y 2) y la dieta fue realizada según las recomendaciones del National Research Council (1994), en las siguientes fases de alimentación:

0-21 días (INICIACIÓN)

22-35 días (DESARROLLO)

36-49 días (FINALIZADOR)

El programa de manejo fue similar para todos los tratamientos; (excepto el manejo de criadoras), el pollito fue vacunado en incubadora contra la enfermedad de Marek, Viruela y Gumboro y posteriormente se aplicaron 2 vacunas contra Newcastle por vía ocular (14 y 28 días de edad) y Gumboro a los 12 días de edad; la densidad de población fue de 10 aves por metro cuadrado. El consumo de agua y alimento fue a libre acceso para todas las replicas, con un programa de luz natural.

Los parámetros a medir a los 21, 28 y 49 días de edad fueron: peso corporal (g), consumo de alimento(g), conversión alimenticia (g/g), mortalidad general (%), y la ocasionada por el síndrome ascítico (%). Así mismo, se obtuvieron las temperaturas (°C) medias, mínimas, máximas, rango de la temperatura entre la máxima y mínima y el coeficiente de variación (%).

A la llegada de las aves se seleccionaron e identificaron con cinta metálica en el ala a 15 animales de cada sexo y tratamiento, con el objeto de obtener la temperatura rectal a los 7, 14, 21 y 28 días, a través de un termómetro electrónico.

Los resultados expresados en porcentajes para su análisis estadístico fueron transformados a la proporción arco seno raíz cuadrada de la proporción, y cuando se mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) se realizó la prueba de Tukey (Snedecor y Cochran, 1967).

## 7. RESULTADOS

*en las cunetas a fuerza?*

El análisis de la temperatura media ambiental registrada, se muestra en el Cuadro 3, observando diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) entre los diferentes sistemas de crianza evaluados, a partir de la primera semana (22.1, 22.6 y 23.5 °C), segunda (18.7, 19.9 y 21.5 °C), tercera (18.3, 19.0 y 21.8 °C), cuarta (19.4, 20.3 y 22.8 °C) y quinta semana de edad (17.7, 18.5 y 18.6 °C), conservando en general la mayor temperatura, el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día, sin manifestar efectos ( $p > 0.05$ ) a la sexta y séptima semana, entre los tratamientos evaluados. La temperatura mínima registrada (Cuadro 4), mostró únicamente diferencias ( $p < 0.01$ ), en la segunda (6.95, 7.92 y 9.67 °C), tercera (6.05, 7.12 y 13.0 °C) y cuarta semana de edad (9.80, 10.4 y 15.5 °C), mostrando las temperaturas mas altas nuevamente el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día. En el Cuadro 5, se presentan los resultados de la temperatura máxima, en donde no se observaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados durante las distintas semanas de edad, excepto a la tercera (34.4, 35.1 y 33.0 °C) registrando la menor temperatura el tratamiento en donde se mantuvo calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día. El registro del rango de la temperatura entre la mínima y máxima (Cuadro 6), se detectaron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) desde la segunda (28.2, 28.4 y 24.2 °C), tercera (28.3, 28.0 y 19.9 °C) y cuarta semana de edad (22.3, 22.4 y 16.3 °C), registrando los menores rangos, el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana de edad, las 24 horas del día.

El coeficiente de variación de la temperatura media, (Cuadro 7), mostró diferencias significativas ( $p < 0.01$ ), en la segunda (44, 40 y 25 %), tercera (44, 42 y 23%) y cuarta semana (32, 31 y 17 %) al igual que el coeficiente de variación de la temperatura mínima (Cuadro 8), a partir de la segunda (121, 102 y 55 %), tercera (134, 114 y 38 %) y cuarta semana (63, 60 y 25 %), conservando las diferencias ( $p < 0.01$ ) en el coeficiente de variación de la temperatura máxima (Cuadro 9), a partir de la segunda ( 23, 22 y 15 %), tercera (23, 22 y 14 %) y cuarta semana de edad (19, 19 y 12 %), todas ellas mostrando los menores

coeficientes el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día. En el Cuadro 10, se muestra el coeficiente de variación de los rangos de temperatura entre la mínima y máxima, presentando efectos significativos ( $p < 0.01$ ) en la primera semana (23, 23 y 22%), segunda (29, 28 y 21%), tercera (28, 28 y 24%) y cuarta semana de edad (27, 28 y 23%), registrando los menores coeficientes el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día.

*pero si a los diferentes tiempos* *gráficas*

No se encontró interacción ( $p > 0.05$ ), durante el desarrollo del trabajo entre los sexos y los diferentes tratamientos propuestos, en los criterios de respuesta evaluados, tal como se sugiere en el modelo estadístico. Los resultados en el peso corporal mostraron diferencias ( $p < 0.01$ ), entre los sexos a los 7 (128 vs. 123 g) a favor de la hembra y 49 días de edad (2376 vs. 2678 g) a favor del macho. Las diferencias ( $p < 0.01$ ) de peso corporal, entre los diferentes sistemas de crianza se manifiestan desde los 21 días de edad (565, 613 y 621 g), persisten a los 28 (883, 979 y 1019 g) y se mantienen hasta los 49 días de edad (2432, 2566 y 2584 g), siempre a favor de los tratamientos en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, independientemente del tiempo de exposición, como se observa en los Cuadros 11, 12, 13, 14 y 15. Los resultados en el consumo de alimento acumulado (Cuadros 16, 17, 18, 19 y 20), mostraron diferencias ( $p < 0.01$ ), entre los sexos a partir de los 28 días de edad (1605 vs. 1666 g), manteniéndose esta diferencia a los 49 días (4541 vs. 4953 g) en favor del macho. No se encontraron diferencias ( $p > 0.05$ ) en el consumo de alimento, entre los diferentes sistemas de crianza durante el desarrollo del trabajo. La conversión de alimento. (Cuadros 21, 22, 23, 24 y 25), presentó diferencias ( $p < 0.01$ ) entre los sexos a los 7 (1.36 vs. 1.48 g/g), 14 (1.66 vs. 1.71 g/g) y 21 días de edad (1.69 vs. 1.77 g/g), en favor de la hembra y a los 49 días de edad (1.94 vs. 1.87 g/g) a favor del macho.

Los promedios de la conversión de alimento, entre los diferentes sistemas de crianza mostraron diferencias ( $p < 0.01$ ) a partir de los 14 días de edad (1.72, 1.66 y 1.67 g/g), 21 (1.80, 1.70 y 1.69 g/g), 28 (1.90, 1.74 y 1.69 g/g) manteniéndose hasta los 49 días de edad (1.97, 1.87 y 1.89 g/g), siempre a favor de los tratamientos en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, independientemente del tiempo de exposición.

Los porcentajes de mortalidad general (Cuadros 26, 27, 28, 29 y 30), mostraron diferencias ( $p < 0.01$ ) entre los sexos únicamente al final de la prueba (10.8 vs. 16.1 %) presentando los mayores porcentajes los machos con relación a las hembras. Entre los diferentes tratamientos desarrollados en el presente trabajo se manifestaron diferencias ( $p < 0.01$ ) a los 14 (1.25, 0.30 y 0.40 %), 21 (1.25, 1.80 y 0.50 %) y 49 días de edad (17.7, 16.2 y 6.5 %), conservando el menor porcentaje el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día. La mortalidad registrada por el síndrome ascítico (Cuadros 31, 32, 33 y 34), se empezó a manifestar a partir de la segunda semana de edad. No se mostraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), entre los sexos durante el desarrollo del trabajo, sin embargo entre los tratamientos evaluados se manifestaron diferencias ( $p < 0.01$ ), a partir de los 21 (0, 0.90 y 0.10 %), 28 (1.37, 3.20 y 0.70 %) y 49 días de edad (10.62, 11.30 y 3.30 %) conservando el menor porcentaje el tratamiento en donde se mantuvo el calor artificial hasta la cuarta semana, las 24 horas del día.

No se observaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), en los promedios de las temperaturas corporales (Cuadros 35, 36, 37 y 38), entre los sexos y tratamientos evaluados durante el tiempo de crianza.

## 8. DISCUSIÓN

Con los diferentes esquemas propuestos en el presente trabajo para proporcionar calor artificial durante la crianza del pollo de engorda, se lograron obtener variaciones en la temperatura ambiental, que permitieron evaluar el comportamiento y la mortalidad durante el ciclo de producción. El suministrar calor artificial hasta la cuarta semana de edad, durante las 24 horas del día, se lograron temperaturas mínimas más altas durante las semanas de crianza, sin presentar modificaciones en la temperatura máxima, lo que contribuyó a mantener mejores condiciones de la temperatura media y menores rangos entre la máxima y mínima, con relación a los tratamientos en donde se proporciono calor artificial hasta la tercera semana y cuarta durante 8 horas al día. El efecto se mostró más crítico, cuando se observan los coeficientes de variación de las diferentes temperaturas, mostrando los menores porcentajes en la temperatura media, mínima, máxima y rangos entre la mínima y máxima durante el tiempo de crianza, cuando se proporciono calor artificial durante las primeras cuatro semanas de vida las 24 horas del día.

Las diferencias presentadas en el presente estudio, sobre los parámetros productivos y mortalidad entre sexos, esta bien documentada (Quintana, 1988), es claro, que el macho transforma en una forma más eficiente el alimento en carne que la hembra, con el riesgo de presentar una mayor mortalidad, que en la mayoría de los casos es debido a la presencia del síndrome ascítico (López *et al.*, 1994).

Las aves expuestas al calor artificial hasta la tercera semana de edad durante 8 horas al día, fueron las que registraron el menor peso corporal y mayor conversión alimenticia al final del ciclo de producción. Los menores porcentajes de mortalidad general y de síndrome ascítico al final del ciclo, fueron para las aves que se les proporciono calor artificial hasta la cuarta semana de edad durante las 24 horas del día, es decir, aquel tratamiento en donde se lograron temperaturas mínimas más altas, menores rangos entre la mínima y máxima, así como los menores coeficientes de variación en la temperatura media, mínima, máxima y rangos entre la mínima y máxima. Estos resultados coinciden con lo reportado por otros investigadores (Báez *et al.*, 1984; López *et al.*, 1989; Rubio y López, 1997; Arce *et al.*, 1998, Gutiérrez *et al.*, 2000), en donde mencionan que las bajas temperaturas ambientales en la crianza del pollo de engorda, contribuye en una forma importante para la

manifestación del síndrome ascítico y que mantener temperaturas elevadas, puede ser un método práctico, efectivo y económico para disminuir el problema (Acosta, 1990), con la ventaja de obtener mejores pesos corporales y conversiones alimenticias.

Los efectos de las bajas temperaturas ambientales en las primeras semanas de vida del pollo de engorda sobre el organismo y la producción, son críticos, ya que en esta etapa la mayoría de las aves no están protegidas con su plumaje. Por un lado, el organismo del ave responde a temperaturas ambientales bajas, con un incremento en la producción de hormonas tiroideas (Vega, 1990), en ocasiones a más de un 100% de lo normal, este aumento incrementa la actividad metabólica de la mayoría de los tejidos corporales y puede aumentar el metabolismo basal hasta un 50% (Guyton y Hall, 1997), por ello, incrementan el consumo de alimento para satisfacer la demanda energética que demanda el organismo. Tanto la tiroxina como la triyodotiroxina actúan aumentando el tamaño y número de las mitocondrias, las cuales a su vez aumentan la tasa de formación del trifosfato de adenosina (ATP), esencial para proporcionar energía a la función celular (Cawthon *et al.*, 1999). El aumento del metabolismo en los tejidos se traduce en una utilización de oxígeno más rápida de lo normal y si estas demandas no son cubiertas para llevar a cabo los procesos de adaptabilidad y supervivencia, el organismo del ave cae en un aumento de la presión arterial pulmonar, incrementando aun más la demanda metabólica de oxígeno reflejada en la hipoxemia incipiente, con hematocrito elevado, hipertrofia ventricular generalizada, y un incremento en las palpitations cardiacas, siendo este último el responsable del aumento de la presión arterial pulmonar mas que la vasoconstricción pulmonar hypoxemica (Wideman y French, 1999; Wideman y Tackett., 2000), todo ello termina con las lesiones características que presenta el síndrome ascítico y finalmente la muerte.

Por otro lado, en la mayoría de las aves hay un rango de temperatura ambiental sobre la cual la temperatura corporal permanece constante, esto dependerá principalmente del tamaño del ave y la cantidad de plumaje. Cuando una ave se expone a temperaturas ambientales altas, su temperatura corporal se eleva, empleando los mecanismos de eliminación de calor para su estabilidad, en cambio cuando la temperatura es baja, el organismo incrementa la producción de calor para mantener su temperatura corporal, con la consecuencia de un aumento en las necesidades de oxigenación a los tejidos (Teeter *et al.*,

1992). Al parecer en el presente estudio los rangos de la temperatura ambiental durante la crianza de los diferentes tratamientos, no fueron suficientemente amplios para demostrar un efecto significativo ( $p > 0.05$ ), en la temperatura corporal de las aves, la cual permaneció constante durante el tiempo de crianza, entre los sexos y los diferentes tratamientos.

Es claro que el desarrollo del crecimiento corporal de las estirpes comerciales, ha contribuido en forma importante a la presentación y persistencia del síndrome ascítico, recientemente también llamado síndrome de la hipertensión pulmonar (Wideman y French., 1999). En la actualidad una de las líneas prioritarias de investigación es obtener estirpes resistentes, a través de selección de ciertas características, como una mejor eficiencia en el consumo de oxígeno y conversión alimenticia (Scheele, 1996; Kochera *et al.*, 1999; Wideman y French, 2000) sin embargo, ello no limita a seguir insistiendo en el manejo adecuado de las temperaturas ambientales desde el proceso de incubación, crianza y desarrollo, las cuales se mencionan como el segundo factor de importancia en la presentación del síndrome de la hipertensión pulmonar en el pollo de engorda (Wideman, *et al.*, 1998; Wideman y French., 1999; Wideman, y Tackett., 2000).

## 9. CONCLUSIONES

1) El suministrar calor artificial hasta la cuarta semana de edad, durante las 24 horas del día, se lograron temperaturas mínimas más altas durante las semanas de crianza, sin presentar modificaciones en la temperatura máxima, lo que contribuyo a mantener mejores condiciones de la temperatura media y menores rangos entre la máxima y mínima, con relación a los tratamientos en donde se proporciono calor artificial hasta la tercera semana y cuarta durante 8 horas al día.

2) Los coeficientes de variación de las diferentes temperaturas, mostraron menores porcentajes ( $p < 0.01$ ) en la temperatura media, mínima, máxima y rangos entre la mínima y máxima durante el tiempo de crianza, cuando se proporciono calor artificial durante las primeras cuatro semanas de vida las 24 horas del día.

3) Los machos presentaron ( $p < 0.01$ ), un incremento en el peso corporal de 12.71 %, de 9.0 % en el consumo de alimento, una disminución de 3.74 % en la conversión alimenticia y un incremento de 49 % en la mortalidad general, con relación a las hembras. Sin manifestar diferencias ( $p > 0.05$ ) entre los sexos, en la mortalidad ocasionada por el síndrome ascítico.

4) Las aves expuestas al calor artificial hasta la tercera semana de edad durante 8 horas al día, disminuyo ( $p < 0.01$ ) en un 5.88 % el peso corporal e incremento en un 4.79 % la conversión alimenticia, en relación con relación a los tratamientos en donde se proporciono calor artificial hasta la cuarta semana, independientemente de las horas expuestas.

5) El suministrar calor artificial hasta la cuarta semana de edad, durante las 24 horas del día, se logro disminuir la mortalidad general en un 60.7 % y la registrada por el síndrome ascítico en 69.8 % con relación a los tratamientos en donde se proporciono calor artificial hasta la tercera semana y cuarta durante 8 horas al día.

6) Al parecer en el presente estudio los rangos de la temperatura ambiental durante la crianza de los diferentes tratamientos, no fueron suficientemente amplios para demostrar un efecto significativo ( $p > 0.05$ ), en la temperatura corporal de las aves, la cual permaneció constante durante el tiempo de crianza, entre los sexos y los diferentes tratamientos.

**Cuadro 1. Composición de la dieta utilizada con diferentes tiempos del calor artificial en la crianza del pollo de engorda.**

Ingrediente	1-21 días	22-35 días	36-49 días
	<b>Kg</b>		
Sorgo (8.5%)	569.8	575.95	634.25
P. Soya (46%)	353.0	322.0	269.0
Aceite Vegetal	31.0	58.0	56.0
Ortofosfato (21/18)	17.0	14.0	13.0
Calcio (38%)	14.0	13.0	12.0
Pigmento (20 gr/Kg)	0.00	3.25	3.0
Sal Refinada	3.10	2.90	2.60
DI-Metionina (99%)	3.50	3.10	2.60
Bicarbonato de Sodio	2.00	2.0	2.00
Premezcla Vitaminas	2.00	2.0	2.00
Cloruro de Colina (60%)	1.00	1.0	1.00
L-Lisina (78%)	2.10	1.20	1.00
Premezcla Mineral	0.50	0.5	0.50
Coccidiostato	0.50	0.5	0.50
Carophil Rojo	0.00	0.20	0.25
Antioxidante	0.15	0.15	0.15
L-Treonina (98%)	0.30	0.20	0.10
Promotor	0.05	0.05	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

**Cuadro 2. Análisis calculado de la dieta utilizada bajo diferentes manejos de calor artificial en la crianza del pollo de engorda.**

Nutrientes	1-21 días	22-35 días	36-49 días
Proteína Cruda (%)	21.5	20.0	18.0
EM. Kcal/Kg.	3000	3174	3213
Lisina (%)	1.32	1.16	1.00
Metionina (%)	0.65	0.59	0.52
Metionina+Cistina (%)	1.00	0.92	0.82
Treonina (%)	0.82	0.75	0.66
Triptofano (%)	0.27	0.25	0.22
Calcio (%)	1.0	0.89	0.83
Fósforo Disponible (%)	0.50	0.45	0.45
Sodio (%)	0.19	0.18	0.16

**Cuadro 3. Temperatura ambiental media (grados centígrados) registrada en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Semanas de edad</b>						
1	22.1 ± 5 b*	18.7 ± 8 c*	18.3 ± 8 b*	19.4 ± 6 c*	17.7 ± 6 b*	19.7 ± 7 a**	19.4 ± 6 a**
2	22.6 ± 5 b	19.9 ± 8 b	19.0 ± 8 b	20.3 ± 6 b	18.5 ± 6 a	20.4 ± 6 a	20.0 ± 6 a
3	23.5 ± 5 a	21.5 ± 5 a	21.8 ± 5 a	22.8 ± 4 a	18.6 ± 6 a	20.4 ± 6 a	20.0 ± 6 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b,c. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 4. Temperatura ambiental mínima (grados centígrados) registrada en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Semanas de edad</b>						
1	13.8 ± 1 a**	6.95 ± .3 b*	6.05 ± .4 b*	9.80 ± .7 b*	8.60 ± .5 a*	9.1 ± .5 a**	9.25 ± .3 a**
2	15.0 ± .8 a	7.92 ± 1 b	7.12 ± 1 b	10.4 ± .9 b	9.37 ± 1 a	9.6 ± .6 a	9.97 ± .6 a
3	15.4 ± .5 a	9.67 ± .9 a	13.0 ± .5 a	15.5 ± 1 a	10.1 ± .9 a	9.7 ± .6 a	9.90 ± .6 a

\*\* a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 5. Temperatura ambiental máxima (grados centígrados) registrada en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Semanas de edad</b>						
1	36.1 ± 1 a**	35.1 ± .6 a**	34.4 ± .9 ab*	32.1 ± .3 a**	29.6 ± .2 a**	32.3 ± .6 a**	31.3 ± .2 a**
2	37.5 ± 1 a	36.3 ± .9 a	35.1 ± 1 b	32.9 ± .9 a	30.3 ± .9 a	32.6 ± .7 a	31.4 ± .8 a
3	37.8 ± .9 a	33.8 ± 1 a	33.0 ± .8 a	31.9 ± 1 a	29.8 ± 1 a	32.0 ± 1 a	31.3 ± 1 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.04)

**Cuadro 6. Rango de la temperatura ambiental entre la máxima y mínima (grados centígrados) registrada en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
	<b>Semanas de edad</b>						
1	22.2 ± .2 a**	28.2 ± .2 b*	28.3 ± .4 b*	22.3 ± .3 b*	21.0 ± .2 a**	23.2 ± .0 a**	22.0 ± .0 a**
2	22.4 ± 1 a	28.4 ± .8 b	28.0 ± .6 b	22.4 ± .5 b	20.9 ± .4 a	23.0 ± .4 a	21.4 ± .7 a
3	22.4 ± 1 a	24.2 ± 2 a	19.9 ± .8 a	16.3 ± 2 a	19.7 ± 2 a	22.3 ± 1 a	21.4 ± 2 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 7. Coeficiente de variación (%) de la temperatura ambiental media en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
1	23 ± 1 a**	44 ± 9 b*	44 ± 8 b*	32 ± 6 b*	35 ± 1 a**	33 ± 8 a**	33 ± 1 a**
2	23 ± 1 a	40 ± 2 b	42 ± 3 b	31 ± 2 b	33 ± 2 a	31 ± 2 a	31 ± 1 a
3	21 ± 2 a	25 ± 3 a	23 ± 2 a	17 ± 2 a	31 ± 3 a	29 ± 3 a	30 ± 2 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 8. Coeficiente de variación (%) de la temperatura ambiental mínima en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
<b>Semanas de edad</b>							
1	37 ± 3 a**	121 ± 4 b*	134 ± 8 b*	63 ± 4 b*	72 ± 5 a**	72 ± 4 a**	71 ± 3 a**
2	35 ± 3 a	102 ± 14 b	114 ± 19 b	60 ± 7 b	66 ± 7 a	66 ± 5 a	63 ± 4 a
3	32 ± 3 a	55 ± 9 a	38 ± 4 a	25 ± 4 a	57 ± 9 a	60 ± 7 a	59 ± 8 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 9. Coeficiente de variación (%) de la temperatura ambiental máxima en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
<b>Semanas de edad</b>							
1	14 ± .6 a**	23 ± .1 b*	23 ± .2 b*	19 ± .06 b*	21 ± .3 a**	20 ± .4 a**	21 ± .2 a**
2	14 ± .5 a	22 ± .9 b	22 ± .9 b	19 ± 1 b	20 ± .8 a	19 ± .8 a	20 ± .6 a
3	13 ± .8 a	15 ± 1 a	14 ± 1 a	12 ± 1 a	19 ± 1 a	18 ± 1 a	18 ± .8 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 10. Coeficiente de variación (%) del rango de la temperatura ambiental entre la máxima y mínima registrada en la crianza del pollo de engorda con diferentes tiempos de calor artificial**

Trt	1	2	3	4	5	6	7
<b>Semanas de edad</b>							
1	23 ± .3 a*	29 ± .04 c*	28 ± .03 b*	27 ± .6 b*	29 ± .2 a**	28 ± .2 a**	30 ± .03 a**
2	23 ± .09 a	28 ± .60 b	28 ± .3 b	28 ± 1 b	29 ± .2 a	27 ± 1 a	29 ± .9 a
3	22 ± .7 b	21 ± .4 a	24 ± 1 a	23 ± 1 a	29 ± .3 a	26 ± 1 a	27 ± .9 a

\*\*a. Literales similares entre las columnas no muestran diferencias (p>0.05)

\*/a,b,c. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 11. Peso corporal del pollo de engorda a los 7 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	130 ± 7	126 ± 7	128 ± 7 a*
2	128 ± 9	120 ± 3	124 ± 7 a
3	127 ± 4	122 ± 7	124 ± 6 a
<b>Promedio</b>	<b>128 ± 6 a**</b>	<b>123 ± 6 b</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 12. Peso corporal del pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1 $\Delta$	307 ± 14	$\Delta$ 305 ± 9	306 ± 11 a*
2 $\circ$	314 ± 11	$\circ$ 308 ± 14	311 ± 12 a
3 $\square$	324 ± 4	$\square$ 309 ± 11	316 ± 10 a
<b>Promedio</b>	<b>315 ± 11 a*</b>	<b>307 ± 11 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

**Cuadro 13. Peso corporal del pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1 $\Delta$	572 ± 25	557 ± 23	565 ± 23 b**
2 $\circ$	633 ± 36	594 ± 45	613 ± 44 a
3 $\square$	632 ± 17	609 ± 37	621 ± 29 a
<b>Promedio</b>	<b>612 ± 38 a*</b>	<b>587 ± 40 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

INTERACCION!  
a los 21 d

**Cuadro 14. Peso corporal del pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	861 ± 20	905 ± 40	883 ± 37 b**
2	975 ± 26	983 ± 71	979 ± 50 a
3	1010 ± 26	1028 ± 39	1019 ± 33 a
<b>Promedio</b>	<b>949 ± 67 a*</b>	<b>972 ± 70 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 15. Peso corporal del pollo de engorda a los 49 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	△ 2308 ± 33	▲ 2556 ± 33	2432 ± 110 b**
2	○ 2413 ± 76	● 2719 ± 70	2566 ± 175 a
3	□ 2408 ± 90	■ 2760 ± 153	2584 ± 220 a
<b>Promedio</b>	<b>2376 ± 82 b**</b>	<b>2678 ± 146 a</b>	

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 16. Consumo de alimento acumulado del pollo de engorda a los 7 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	125 ± 6	129 ± 8	127 ± 7 a*
2	124 ± 8	122 ± 6	123 ± 7 a
3	118 ± 6	124 ± 7	121 ± 7 a
<b>Promedio</b>	<b>122 ± 7a*</b>	<b>125 ± 7 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

**Cuadro 17. Consumo de alimento acumulado del pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	463 ± 21	460 ± 8	462 ± 18 a*
2	453 ± 22	457 ± 6	455 ± 22 a
3	464 ± 10	468 ± 7	466 ± 14 a
<b>Promedio</b>	<b>460 ± 17 a*</b>	<b>461 ± 19 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

**Cuadro 18. Consumo de alimento acumulado del pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	940 ± 40	957 ± 43	948 ± 39 a*
2	985 ± 42	973 ± 50	979 ± 44 a
3	992 ± 5	979 ± 35	985 ± 24 a
<b>Promedio</b>	<b>972 ± 38 a*</b>	<b>970 ± 41 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

**Cuadro 19. Consumo de alimento acumulado del pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1544 ± 44	1670 ± 85	1607 ± 91 a*
2	1617 ± 42	1671 ± 89	1644 ± 72 a
3	1655 ± 13	1657 ± 57	1656 ± 39 a
<b>Promedio</b>	<b>1605 ± 56 a**</b>	<b>1666 ± 72 b</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 20. Consumo de alimento acumulado del pollo de engorda a los 49 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	4488 ± 49	4946 ± 159	4717 ± 267 a*
2	4498 ± 111	4962 ± 270	4730 ± 312 a
3	4636 ± 36	4952 ± 157	4794 ± 198 a
<b>Promedio</b>	<b>4541 ± 99 a**</b>	<b>4953 ± 190 b</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 21. Conversión de alimento acumulado del pollo de engorda a los 7 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.37 ± .05	1.47 ± .10	1.42 ± .09 a*
2	1.37 ± .05	1.49 ± .03	1.43 ± .07 a
3	1.34 ± .02	1.47 ± .07	1.41 ± .09 a
<b>Promedio</b>	<b>1.36 ± .04 a**</b>	<b>1.48 ± .07 b</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 22. Conversión de alimento acumulado del pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.73 ± .01	1.72 ± .05	1.72 ± .03 b*
2	1.63 ± .04	1.69 ± .05	1.66 ± .05 a
3	1.63 ± .02	1.72 ± .01	1.67 ± .05 a
<b>Promedio</b>	<b>1.66 ± .05 a*</b>	<b>1.71 ± .04 b</b>	

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 23. Conversión de alimento acumulado del pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.76 ± .06	1.84 ± .01	1.80 ± .05 b
2	1.65 ± .04	1.75 ± .07	1.70 ± .08 a
3	1.67 ± .04	1.71 ± .05	1.69 ± .05 a
<b>Promedio</b>	<b>1.69 ± .06 a*</b>	<b>1.77 ± .07 b</b>	

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 24. Conversión de alimento acumulado del pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.87 ± .01	1.92 ± .04	1.90 ± .03 c**
2	1.72 ± .03	1.77 ± .06	1.74 ± .05 b
3	1.70 ± .04	1.67 ± .05	1.69 ± .04 a
<b>Promedio</b>	<b>1.76 ± .08 a*</b>	<b>1.79 ± .11 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b,c. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 25. Conversión de alimento acumulado del pollo de engorda a los 49 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.97 ± .03	1.96 ± .04	1.97 ± .04 b*
2	1.89 ± .07	1.85 ± .08	1.87 ± .08 a
3	1.95 ± .06	1.82 ± .06	1.89 ± .09 a
<b>Promedio</b>	<b>1.94 ± .07 b*</b>	<b>1.87 ± .09 a</b>	

\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 26. Mortalidad general ( %) acumulada del pollo de engorda a los 7 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	0.75 ± 0.9	1.25 ± 0.5	1.00 ± 0.7 a*
2	0.20 ± 0.4	0.40 ± 0.8	0.30 ± 0.6 a
3	0.20 ± 0.4	0.40 ± 0.5	0.30 ± 0.4 a
<b>Promedio</b>	<b>0.38 ± 0.6 a*</b>	<b>1.21 ± .97 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

**Cuadro 27. Mortalidad general ( %) acumulada del pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.00 ± 1.1	1.50 ± 0.5	1.25 ± 0.8 b**
2	0.20 ± 0.4	0.40 ± 0.8	0.30 ± 0.6 a
3	0.20 ± 0.4	0.60 ± 0.8	0.40 ± 0.6 ab
<b>Promedio</b>	<b>0.46 ± 0.7 a*</b>	<b>0.83 ± 0.8 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 28. Mortalidad general ( %) acumulada del pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	1.00 ± 1.1	1.50 ± 0.5	1.25 ± 0.8 ab**
2	1.80 ± 1.0	1.80 ± 1.7	1.80 ± 1.3 b
3	0.20 ± 0.4	0.80 ± 0.8	0.50 ± 0.7 a
<b>Promedio</b>	<b>1.00 ± 1.1 a*</b>	<b>1.36 ± 1.2 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 29. Mortalidad general ( %) acumulada del pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	4.50 ± 3.8	2.75 ± 0.9	3.62 ± 2.7 a*
2	5.00 ± 3.8	5.60 ± 3.3	5.30 ± 3.4 a
3	2.20 ± 0.8	2.60 ± 1.8	2.40 ± 1.3 a
<b>Promedio</b>	<b>3.90 ± 3.1 a*</b>	<b>3.65 ± 2.6 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

**Cuadro 30. Mortalidad general ( %) acumulada del pollo de engorda a los 49 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	12.7 ± 7.6	22.7 ± 3.9	17.7 ± 7.7 b*
2	14.0 ± 5.4	18.4 ± 7.2	16.2 ± 6.4 b
3	5.8 ± 1.9	7.2 ± 2.6	6.5 ± 2.3 a
<b>Promedio</b>	<b>10.8 ± 6.2 a*</b>	<b>16.1 ± 8.2 b</b>	

\*/a,b. Literales diferentes muestran diferencia significativa (p<0.01)

**Cuadro 31. Mortalidad de Síndrome Ascítico ( %) acumulada en el pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	0	0	<b>0 ± 0 a*</b>
2	0.20 ± 0.4	0	<b>0.10 ± 0.3 a</b>
3	0	0.20 ± 0.4	<b>0.10 ± 0.3 a</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.06 ± 0.2 a*</b>	<b>0.06 ± 0.2 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

**Cuadro 32. Mortalidad de Síndrome Ascítico ( %) acumulada en el pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	0	0	<b>0 ± 0 a**</b>
2	1.40 ± 1.1	0.40 ± 0.5	<b>0.90 ± 0.9 b</b>
3	0	0.20 ± 0.4	<b>0.10 ± 0.3 a</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.46 ± 0.9 a*</b>	<b>0.20 ± 0.9 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p<0.01$ )

**Cuadro 33. Mortalidad de Síndrome Ascítico ( %) acumulada en el pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	2.0 ± 1.6	0.75 ± 0.5	<b>1.37 ± 1.3 a**</b>
2	3.8 ± 3.9	2.6 ± 2.0	<b>3.20 ± 3.0 b</b>
3	0.8 ± 0.4	0.6 ± 0.9	<b>0.70 ± 0.6 a</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.20 ± 2.6 a*</b>	<b>1.31 ± 1.5 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p>0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p<0.01$ )

**Cuadro 34. Mortalidad de Síndrome Ascítico (%) acumulada en el pollo de engorda a los 49 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	7.75 ± 1.6	13.50 ± 0.5	<b>10.62 ± 4.5 b**</b>
2	11.40 ± 3.9	11.20 ± 2.0	<b>11.30 ± 4.1 b</b>
3	3.20 ± 0.4	3.40 ± 0.9	<b>3.30 ± 1.5 a</b>
<b>Promedio</b>	<b>7.45 ± 4.9 a*</b>	<b>9.36 ± 5.3 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias ( $p > 0.05$ )

\*\*/a,b. Literales distintas muestran diferencia significativa ( $p < 0.01$ )

**Cuadro 35. Temperatura corporal en el pollo de engorda a los 7 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	41.1 ± 0.3	41.5 ± 0.4	41.3 ± 0.4 a*
2	41.3 ± 0.3	41.4 ± 0.3	41.3 ± 0.3 a
3	41.3 ± 0.2	41.1 ± 0.4	41.2 ± 0.3 a
<b>Promedio</b>	<b>41.2 ± 0.3 a*</b>	<b>41.3 ± 0.4 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

**Cuadro 36. Temperatura corporal en el pollo de engorda a los 14 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	41.5 ± 0.2	41.6 ± 0.1	41.5 ± 0.2 a*
2	41.5 ± 0.2	41.5 ± 0.2	41.5 ± 0.2 a
3	41.6 ± 0.2	41.5 ± 0.3	41.5 ± 0.3 a
<b>Promedio</b>	<b>41.5 ± 0.2 a*</b>	<b>41.5 ± 0.2 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

**Cuadro 37. Temperatura corporal en el pollo de engorda a los 21 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	42.0 ± 0.3	41.8 ± 0.3	41.9 ± 0.3 a*
2	41.8 ± 0.2	41.7 ± 0.1	41.7 ± 0.2 a
3	41.8 ± 0.3	41.9 ± 0.1	41.8 ± 0.2 a
<b>Promedio</b>	<b>41.8 ± 0.3 a*</b>	<b>41.8 ± 0.2 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

**Cuadro 38. Temperatura corporal en el pollo de engorda a los 28 días de edad con diferentes temperaturas ambientales**

Trt	Hembra	Macho	Promedio
1	41.6 ± 0.3	41.7 ± 0.2	41.6 ± 0.2 a*
2	41.6 ± 0.3	41.6 ± 0.3	41.6 ± 0.3 a
3	41.7 ± 0.2	41.8 ± 0.3	41.8 ± 0.2 a
<b>Promedio</b>	<b>41.6 ± 0.2 a*</b>	<b>41.7 ± 0.3 a</b>	

\*a. Literales similares no muestran diferencias (p>0.05)

## LITERATURA CITADA

1. Acosta M.J. Experimentos y observaciones de campo sobre Síndrome ascítico en el Ecuador. *Proceedings 35th Western Poultry Disease Conference*, pp. 1-3 (Puerto Vallarta México) 1986.
2. Acosta, M.J.: El mejoramiento del ambiente de los galpones en el control de la ascitis en el pollo de engorda, *Proc. International Poultry Trade Show*, Atlanta, GA. 1990.
3. Alpizar, S.O., López, C.C., Vasquez P.C. y Peñalba G.G.: Respuesta a los parámetros productivos de pollos de engorda a diferentes niveles de energía metabolizable. *Memorias XVI Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, y 40th Western Poultry Disease Conference*.1991.
4. Alvarado, J.R. y González, G.J. Presentación del síndrome ascítico en la industria del parrillero en Guatemala y medidas que han contribuido a minimizar las pérdidas económicas que conlleva. *Memorias XI Congreso Latinoamericano de Avicultura* pp. 159-164. 1989.
5. Arce M. J.: "La ascitis causa perdidas por 25 mdd".-*Síntesis Avícola*, México: 18-19. 1994.
6. Arce M. J., López, C. C., Vasquez P. C. y Avila G. E. Efecto de la restricción de alimento en edades tempranas sobre los parámetros productivos y síndrome ascítico en el pollo de engorda. *Memorias XI Congreso Latinoamericano de Avicultura*. pp 42-49. 1989.
7. Arce M. J., López, C.C. y Avila G. E.: El efecto del medio ambiente sobre la presencia del síndrome ascítico en el pollo de engorda. *Vet. Mex.*, 29 (3) 221:225. 1998
8. Arce M.J., Peñalba G.G., López C.C. and Avila G.E.. : Effect of nutrient density and feed restriction at early ages on the control of ascites. *Proceedings 18th Annual Meeting Southern Poultry Society*. Atlanta, USA. 1997a
9. Arce M.J., Peñalba G.G., López C.C. and Avila G.E.. Control of ascites syndrome by qualitative and qualitative early feed restriction. *Proceedings 18th Annual Meeting Southern Poultry Society*. Atlanta, USA. 1997b
10. Arce M.J.-:"Actualización de ascitis", *Feeding times*, Reino Unido volumen 1 numero 4, pag, 19. 1996.

11. Arce, J.M., Vásquez P.C., López Coello, C y Avila G.E.: Efecto de la restricción alimenticia en pollo de engorda sobre la mortalidad del Síndrome ascítico. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1988. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 90, 1988 .
12. Arce, M.J., López Coello, C. , Vásquez, P.C. y Avila, G.E.: Estudio descriptivo de órganos de pollo de engorda afectados con el Síndrome ascítico. Memorias XII Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas. Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., p. 125-130, 1987.
13. Arce, M.J., Magaña, C.A., López C.C., Vásquez P.C. y Avila G.E.: Constantes fisiológicas y parámetros productivos de tres líneas comerciales de pollo de engorda y su relación con el Síndrome ascítico. Memorias XIII Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, Acapulco, Guerrero, p. 111-135. 1988 c.
14. Arce, M.J.: Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del Síndrome ascítico en el pollo de engorda. Memorias del XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura. 1993.
15. Báez, M.F., Gordillo, M.R. y López Coello, C.: Evaluación de análisis clínicos del Síndrome ascítico en pollos de engorda criados a diferentes alturas sobre el nivel del mar. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 279, 1984.
16. Calnek B.M.: Enfermedad de las aves, Editorial el Manual Moderno; novena edición, México pp. 1037-1039. 1996.
17. Calvert, C.C., J.P. McMurty, R.W. Rosebrough, and R.G. Campbell. Effect of energy level on the compensatory growth response of broilers following early feed restriction. *Poultry Sci.* 66 (suppl):75. 1987.
18. Carpenter, D.M. y López Coello, C.: Evaluación de muertes ocurridas por el Síndrome ascítico a través de hallazgos en las maniobras de finalización. Memorias XII Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas. Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., p 130-133, 1987.
19. Cawthon, D., McNew, R., Beers, K.W y Bottje, W.G. Evidence of Mitochondrial Dysfunction in Broilers with Pulmonary Hypertension Syndrome ( Ascites): Effect of t-Butryl Hydroperoxide on Hepatic Mitochondrial Function, Glutathione, and Related Thiols. *Poultry Science* 78: 114-124. 1999
20. Díaz C.A. Alteraciones metabólicas en el hígado de pollo con síndrome ascítico; memorias de la XX Convención Anual ANECA Acapulco Guerrero México. pp 71-72. 1995.
21. Domínguez F.J., Paasch, M.L. y Barrios V.R.: Estudio ultraestructural del pulmón de pollo de engorda con síndrome ascítico Memorias XIII Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas. Acapulco, Gro., p. 175-179, 1988.

22. Estudillo, L.J.: "Consideraciones sobre la problemática, patogenia, etiología y consecuencias de la llamada ascitis del pollo de engorda". *Avirama*.1:11-22. 1979.
23. Estudillo, L.J.: Consideraciones sobre un cuadro de intoxicación de origen múltiple en pollos de engorda. Memorias de la 1a. jornada avícola. ANECA.1975.
24. Flores, R.F.: Fisiopatología de la ascitis. Memorias de la VI Convención anual de ANECA. Yucatán, México. 141. 1981.
25. Griffiths, L., S. Leeson, and J.D. Summers. Fat deposition in broilers: effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. *Poultry Sci.* 56:638-646. 1977.
26. Gutiérrez, V.E., Arce, M.J. López, C.C. y Avila, G.E. Tiempo de exposición al calor artificial en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UMSNH. 2000
27. Guyton, M.D y Hall, J.E. Tratado de Fisiología Médica. Novena Edición. Capítulo 76. Hormonas metabólicas tiroideas. 1033-1044.1997
28. Heras P. A. y López, C.C.: Efecto de los programas alimenticios para el control del síndrome ascítico sobre los parámetros productivos del pollo de engorda. Reunión de Investigación Pecuaria en México. 1984.
29. Hernández, V.A.: "Ascitis aviar de origen hipoxico". Estudios en Colombia. Avicultura profesional. 1985.
30. Kochera, Y. K., Anthony, N. B., Hughes, J., Mcnew, R.W., Kirby, J. D., y Wideman, R. F. Electrocardiographic and Genetic Evaluation of Giant Jungle Fowl, Broilers, and Their Reciprocal Crosses Following Unilateral Bronchus Occlusion. *Poultry Science* 78: 125-134. 1999
31. López C.C., Arce M.J., Avila G.E., Hargis B.: Manual del productor para el control del Síndrome Ascítico III. *U.S. Feed Grains Council*.1994.
32. López C.C.: Reporte de investigaciones recientes del síndrome ascítico en México; VI ciclo internacional de conferencias sobre avicultura. México. 1982.
33. López, C.C., Arce, M.J., Pro, M.A., Avila, G.E., Vasquez, P.C., Wideman, R.F. y Odom, T.E.: Feed Grains Council.: Manual del productor para el control del síndrome ascítico II. pp 16-25. 1989.
34. Maxwell M.H. Visión panorámica de la ascitis en pollos en el mundo: 1996. Industria Avícola. volumen 44, número 5. pp14-25. 1997.
35. May, J.D., and B. D. Lott .The Effect of Environmental Temperature on Growth and Feed Conversion of Broilers to 21 Days of Age. *Poultry Science* 78:669-671. 2000

36. Mollison, B.; Guenter W and Boycott B.R. Abdominal fat deposition and sudden death syndrome in broilers: the effect of restricted intake, early life caloric (fat) restriction, and caloric:protein ratio. *Poultry Sci.* 63:1190-1200. 1984.
37. National Research Council. Nutrient requirements of poultry. 8th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C. 1994.
38. North M.O.; Bell D.D. -Manual de producción avícola. Editorial Manual Moderno, tercera edición, México. pp 426-427. 1990.
39. Odom T.W.; Hargis B.M.; El análisis vectorcardiográfico: una técnica no invasiva para predecir la susceptibilidad al síndrome ascítico, memorias de la XX Convención anual ANECA Acapulco Guerrero. pp 230-232. 1995.
40. Plavnik, I., J.P. McMurtry, and R.W. Rosebrough. Effects of early feed restriction in broilers. I. Growth performance and carcass composition. *Growth* 50:68-76. 1986.
41. Quintana, L. J. A.: Avitecnia. 2ª Ed. Editorial Trillas, México, D.F., 1988.
42. Rubio M.E.; López C.C.: Incidencia del síndrome ascítico en pollos de engorda machos, criados a temperaturas bajas y normales, alimentados con dietas de alta y baja densidad nutritiva, así como su relación con los niveles de testosterona en suero. memorias de XXII Convención anual ANECA Ixtapa Zihuatanejo. pp 151-153. 1997.
43. Scheele, C.W. Ascites in chickens. oxygen consumption and requirement related to its occurrence. Health, and adaptation of broilers to a changed environment Capitulo 4. pp. 120- 140. 1996.
44. Snedecor, G.W. and Cochran, G.W.: Statistical Methods. 6th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1967.
45. Summers, J.D., D. Spratt and J.L. Atkinson. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. *Poultry Sci.* 69: 1855-1861. 1990
46. Teeter, R.G., M.O. Smith, and C.J. Wiernusz. Research note: Broiler acclimation to heat distress and feed intake effects on body temperature in birds exposed to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Sci.* 71:1101-1104. 1992
47. Vega, Saldaña, C.A. Effect of selection for ascites sensitivity on growth and hormonal data in T<sub>3</sub> treated broiler chickens. Thesis submitted to obtain the degree of Master in Agricultural Sciences. Katholieke Universiteit Leuven. 1990
48. Washburn, K.W., and K. Bondari. Effects of timing and duration of restricted feeding on compensatory growth in broilers. *Poultry Sci.* 57:1013-1021. 1978.
49. Wideman, R. F. y French, H.: Ascites Resistance of Progeny from Broiler Breeders Selected for Two Generations Using Chronic Unilateral Pulmonary Artery Occlusion. *Poultry Science* 78: 396-401. 2000,

50. Wideman, R.F. and Tackett, C.D. Cardio-Pulmonary Function in Broilers Reared at Warm or Cool Temperatures: Effect of Acute Inhalation of 100% Oxygen. *Poultry Sci.* 78:257-264.2000
51. Wideman, R.F., and French, H. Broiler Breeder Survivors of Chronic Unilateral Pulmonary Artery Occlusion Produce Progeny Resistant to Pulmonary Hypertension Syndrome (Ascites) Induced by Cool Temperatures. *Poultry Science* 78:404-411.1999
52. Wideman, R.F., Wing, T. Kochera, Y. Kirby, M, F., Nathan F. M., Tackett, C.D and Ruiz-Feria. Evaluation of Minimally Invasive Indices for Predicting Ascites Susceptibility in Three Successive Hatches of Broilers Exposed to Cool Temperatures . *Poultry Sci.* 77:1565-1573. 1998.