

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
U.N.A
Facultad de Ciencia Animal
F.A.C.A**

TESIS

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES DIFERENTES
PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN SOBRE PARÁMETROS
PRODUCTIVOS Y SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA EN
POLLOS BROILERS DE LA RAZA HUBBARD.**

Por : Br. Diamantina Alemán Torres

Asesor: Ing. Bryan Mendieta

**MANAGUA, NICARAGUA
1999**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES DIFERENTES
PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN SOBRE PARÁMETROS
PRODUCTIVOS Y SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA EN
POLLOS BROILERS DE LA RAZA HUBBARD.**

Tesis Sometida a la consideración del Consejo Técnico del Departamento de Investigación de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria, para optar al grado de:

INGENIERO AGRÓNOMO

POR

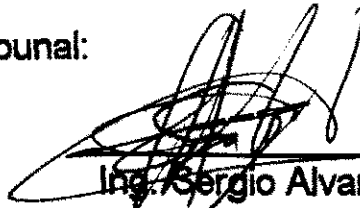
DIAMANTINA ALEMÁN TORRES

**MANAGUA, NICARAGUA
1999**

Esta Tesis ha sido aceptada en su presente forma, por el Comité Técnico Académico de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobada por el Tribunal Examinador como requisito parcial para optar al grado de:

INGENIERO AGRÓNOMO


Miembro del Tribunal:



Ing. Sergio Alvarez Bonilla
Presidente

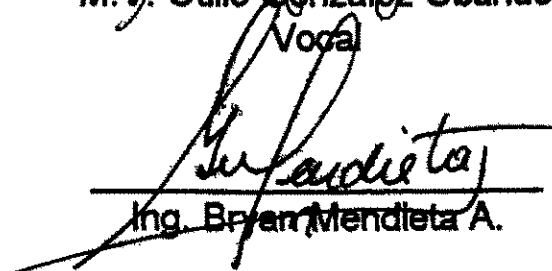


Ing. Arsenio Sáenz García
Secretario



M.V. Otilio González Obando
Vocal

Tutor:



Ing. Bryan Mendieta A.

Sustentante:



Diamantina Alemán Torres
Estudiante

DEDICATORIA

**A mis Padres: María Adela Torres, Clemente Alemán Ruiz y a mi abuelita
María Engracia Vda. de Torrez:**

Fuente inagotable de apoyo, tolerancia y perdón con el que siempre ha contado mi vida.

A mis hijos: Luis Carlos Loza y Mynnor Enoc Loza:

Tesoro maravilloso que me regaló el Señor.- Empuje crucial en la conclusión de mi carrera.

A mi Esposo: Luis Felipe Loza:

Por ser él el motor que impulsa mi existencia. El eje de la brújula que orienta mi vida. La prueba más grande del amor de Dios y la persona que me ha dado su mejor apoyo en lo largo de este trabajo.

A todos mis hermanos: Quienes han estado a mi lado en todo momento a lo largo de mi Carrera y me han apoyado para poder culminar mi sueño.

Diamantina Alemán Torres

AGRADECIMIENTO

A DIOS nuestro Señor y a su Madre la Virgen Santísima:

Por permitirme hacer realidad mi sueño, brindándome salud, entendimiento, fe y esperanza a lo largo de estos años.

A los Profesores: Julio Mendoza y Bryan Mendieta: Quienes me han apoyado con sus aportes para la realización de esta Tesis.

A las Secretarias de la Facultad de Ciencias Animal: Zayda Hernández y Gloria Sobalvarro López.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron conmigo en la realización de este trabajo.

Díamantina Alemán Torres

ÍNDICE	PÁG
ÍNDICE	i
LISTA DE CUADROS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1.- GENERALIDADES DEL POLLO	4
3.1.1.- ORIGEN Y DEFINICIÓN DE POLLOS DE ENGORDE	4
3.2.- ILUMINACIÓN	5
3.3.- EFECTOS DE LA LUZ SOBRE EL CRECIMIENTO DE LOS POLLOS DE ENGORDE	6
3.4.- ILUMINACIÓN CONTROLADA	7
3.5.- SELECCIÓN DEL COLOR DE LUZ	7
3.6.- ESTUDIO DE LA INTENSIDAD DE LUZ A USAR EN LOS POLLOS DE ENGORDE	8
3.7.- SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA (S.M.S)	10

3.8.- FACTORES QUE PREDISPONE AL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA	11
3.9.- SINTOMATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA (S.M.S).	12
IV.- MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1.- LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO EXPERIMENTAL	14
4.2.- DATOS CLIMATOLÓGICOS	15
4.3.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA GRANJA	15
4.4.- MANEJO GENERAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE	16
4.5.- ANIMALES UTILIZADOS EN EL ENSAYO EXP.	19
4.6.- TRATAMIENTO EXPERIMENTAL	20
4.7.- DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	21
4.8.- DISEÑO EXPERIMENTAL	23
4.9.- ANÁLISIS ECONÓMICOS	24
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
5.1.- VARIABLES SOBRE CONSUMO DE ALIMENTOS	28
5.2.- VARIABLE SOBRE PESO VIVO POR POLLO	30
5.3.- VARIABLE SOBRE CONVERSIÓN DE ALIMENTOS	31
5.4.- VARIABLE SOBRE GANANCIA MEDIA DIARIA	32
5.5.- VARIABLE SOBRE MORTALIDAD	33
5.6.- VARIABLE SOBRE MORTALIDAD NO ACUMULADA (%)	35
5.7.- ESTIMACIÓN ECONÓMICA EN BASE A COSTO POR CONCEPTO DE ALIMENTOS	36
5.8.- PERDIDAS ECONÓMICAS POR MUERTE SÚBITA POR TRATAMIENTO (C\$).	37
5.9.- ESTIMACIÓN DE COSTOS POR ENERGÍA	38

VI.- CONCLUSIONES	40
VII.- RECOMENDACIONES	41
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	42
IX.- ANEXOS	45

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°. 1:	Consumo de Alimento Acumulado por Pollo hasta la fecha de destace en (Kg.).	28
Cuadro N°. 2:	Peso vivo final por pollo hasta la fecha destace en (Kg.).	30
Cuadro N°. 3:	Conversión Alimenticia por Pollo hasta los 42 días de edad (Kg.).	31
Cuadro N°. 4:	Ganancia Media diaria de Peso por pollo hasta los 42 días (Kg.).	33
Cuadro N°. 5:	Mortalidad hasta los 42 días de edad.	34
Cuadro N°. 6:	Mortalidad no acumulada en pollos de engorde en porcentaje.	35
Cuadro N°. 7:	Costo por concepto de Alimento por pollo durante el período (C\$).	36
Cuadro N°. 8:	Pérdidas Económicas por Muerte Súbita por Semana por tratamiento durante el período (C\$).	37
Cuadro N°. 9:	Costo por electricidad consumida al final del período de engorde.	38

LISTA DE FIGURAS

Figura N°. 1:	Ubicación Geográfica de la Granja "La Trinidad" Nindiri.	14
Figura N°. 2:	Consumo de Alimento Acumulado por Pollo hasta la fecha de destace en (Kg).	47
Figura N°. 3:	Peso vivo final por pollo hasta la fecha destace en (Kg).	48
Figura N°. 4:	Conversión Alimenticia por Pollo hasta los 42 días de edad (Kg)	49
Figura N°. 5:	Ganancia Media diaria de Peso por pollo hasta los 42 días (Kg).	50
Figura N° .6:	Mortalidad hasta los 42 días de edad	

ALEMÁN. D. 1999. Evaluación de diferentes programas de luz artificiales como alternativas para reducir el Síndrome de Muerte Súbita. Tesis Ingeniero Agrónomo, Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria.

Palabras Claves: Programa de Iluminación, Síndrome de Muerte Súbita, Pollos de Engordes.

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la granja avícola "La Trinidad", propiedad de la Empresa perteneciente a la TIP – TOP Industrial S.A. ubicado en el Km. 26 Carretera a Masaya, entrada principal a Nindirí 5 Km al Norte de la comunidad San Francisco, el experimento se realizó entre el 28 de Febrero y 10 de Abril de 1996, se utilizaron 85.680 pollos de engorde (machos y hembras), de un día de nacido incluyéndose para dichos experimentos cuatro tratamientos con dos repeticiones cada uno, T1, en el cual se aplicó un programa de 23 hrs/luz durante el intervalo de edad de los 12 a los 42 días, T2 a partir de los 15 días a 42 días con un suministro de 23 H/Luz; T3 a partir de 18 días a 42 días con 23 h/Luz (Tratamiento testigo), T4 entre los 21 días a los 42 días con 23 h/Luz. Las variables estudiadas para el experimento fueron las siguientes:

Consumo de Alimento, Peso Vivo, Conversión de Alimento, Ganancia Media Diaria y Mortalidad.

Para realizar este trabajo se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), cuyos resultados fueron sometidos a una prueba de Duncan no encontrándose diferencias significativas al ($P > 0.05$), entre las variables en estudios. La tasa de mortalidad de los diferentes tratamiento fue analizada a través de una prueba de hipótesis no encontrándose diferencias significativas al ($P > 0.05$), pero si se encontraron diferencias significativas entre tratamientos dado que a la edad de 28 días que es el momento crítico en que se presenta el problema de muerte súbita, fue el tratamiento testigo T3, el que presentó la menor mortalidad, siendo el programa aplicado en este tratamiento el empleado por la empresa.

I.- INTRODUCCIÓN

Por muchos años se han utilizado diferentes Programas de luz para estimular y mejorar el crecimiento y los parámetros de desempeño de los pollos de engorde, el programa de Luz más popular en la industria avícola es de 23 horas luz y una hora de oscuridad en galeras convencionales con una intensidad lumínica de 2 Wats/mts cuadrados. (Nillipur, 1993).

Los objetivos Fundamentales que persigue la producción avícola y consecuentemente la alimentación de las aves, pueden ser considerado desde dos puntos de vista: La Producción de los Alimentos altamente apetecibles o palatables y la transformación de ciertos productos industriales y sub productos agrícolas en otros alimentos de mayor valor nutritivo, según Ezcurra (1987).

En las aves de engorde la tasa de crecimiento puede ser afectada por el programa de iluminación, se ha aprobado que la iluminación es un factor que influye en las características productivas y reproductivas de las aves, por lo que se hace necesario el correcto uso de ellos desde el punto de vista de fotoperíodo, su intensidad y color para que las aves produzcan más carne. (Sánchez 1987).

En nuestro país la producción de broilers ha ido creciendo año con año, teniendo en la actualidad volúmenes de producción de 20 Millones de aves de las cuales la Empresa TIP-TOP Industrial tiene una producción de pollos de 12 Millones anuales, lo que equivale al 60% de la producción Nacional de Pollos de engordes (Aho, 1996).

Actualmente en Nicaragua, unos de los Problemas que afectan la Industria avícola específicamente la de pollos de engordes es el síndrome de muerte súbita causando pérdidas por mortalidad del 1 al 1.5%, creando gran preocupación en los productores de pollos de engordes. (Guevara, 1996)¹

Cabe señalar que los programas de luz están relacionado con el problema de Muerte Súbita en pollos, dado a que la iluminación les permite a los pollitos disponer de un tiempo más prolongado para poder comer y beber ad-libitum, y así lograr un crecimiento rápido, sin embargo durante el proceso de engorde los pollitos se ven afectado por el Síndrome de Muerte Súbita (SMS) debido a que éste es un problema relacionado a un desorden metabólico causado por un crecimiento rápido de los pollos, además es necesario aclarar que el Síndrome de Muerte Súbita es también conocido como ataque al corazón, debido a que la muerte en los Pollos se da a causa de un paro cardíaco.

Es por eso que el presente trabajo tiene como finalidad evaluar diferentes programas de iluminación como alternativas para reducir el síndrome de muerte súbita y maximizar los rendimientos productivos.

¹ Guevara, N 1996 (Comunicación Personal)

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

> Hacer una evaluación del Programa de iluminación más adecuado que permita maximizar los rendimientos y reducir el síndrome de muerte súbita (SMS).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el efecto de los diferentes programas de luz artificial (12,15,18,21 días) en el comportamiento productivo (Ganancia media diaria, conversión alimenticia, mortalidad, peso vivo y consumo de alimentos).

- Valorar costos por concepto de alimento consumido por los pollos en dependencia del tiempo de iluminación.

- Valorar las pérdidas económicas que por muerte súbita se genere en los tratamientos.

- Determinar costos por electricidad consumida al final del periodo.

III.- REVISION DE LITERATURA

3.1.- GENERALIDADES DEL POLLO.

Los pollos broilers son una categoría especializada que convierte eficientemente el alimento balanceado en carne de alta calidad, cuando los alimentos suministrados son capaces de aportarles sus demandas de energía, proteínas y aminoácidos adecuados.

Los broilers suelen consumir raciones más ricas en energía que las pollitas destinadas al reemplazo de ponedoras. En la producción de broileres es primordial conseguir la máxima velocidad de crecimiento para que las aves alcancen el peso al sacrificio lo antes posible. (Blandino, 1993)

3.1.1.- ORIGEN Y DEFINICIÓN DE POLLOS DE ENGORDE.

Según Thompson (1966) las aves se originaron hace 50 millones de años, en el período jurásico. La primera ave conocida o llamada "Archacopteryx", tenía el tamaño de un cuervo. Su cola era como una lagartija con plumas en su borde, cada ala rudimentaria tenía tres dedos completamente libres y armadas de garras, el pico cubierto de piel, tenía dientes. todo lo cual indicaba claramente el origen reptiliano de las aves actuales.

La definición de pollos de engorde se aplica en la actualidad a las categorías de aves de engorde rápido para el sacrificio y comercialización, aproximadamente de los 49 a 56 días de edad. North (1986).

3.2.- ILUMINACIÓN

En la crianza de pollos de engorde se usan diferentes regimenes de iluminación. En la 3 - 4 semana este es de 24 horas, luego hacia la semana sexta paulatinamente se reduce hasta alcanzar las 17 horas que es parámetro que se mantiene hasta finalizar la crianza. (Arzumaniana 1985).

En el pollo de engorde lo más usual es proporcionar luz constante durante 23 horas ininterrumpida dejándolo una 1 hora sin ella, sólo para acostumbrarlos a la oscuridad, y que no se sobresalten en caso de falta de energía eléctrica; estos largos períodos de iluminación estimulan al pollo a consumir más alimento de manera que engorde rápidamente (Castello, 1985).

La iluminación es un factor de mucha importancia primordialmente por su fuerza estimulante y reguladora del ritmo vital de las aves, la luz actúa sobre los sistemas nerviosos y hormonal que rige el metabolismo del ave (Castello, 1985).

En las aves de engorde la tasa de crecimiento puede ser afectada por el programa de iluminación. Se ha probado que la iluminación es un factor que influye en las características productivas y reproductivas de las aves, por lo que se hace necesario el uso correcto de ellas desde el punto de vista del fotoperíodo, su intensidad y calor para que las aves produzcan más carne, según (Sánchez, 1987).

Los efectos de la luz sobre los pollos, consiste en permitir que estos dispongan del suficiente tiempo par realizar sus funciones vitales; comer y beber (Castello, 1985).

Los largos periodos de iluminación estimulan al pollo a consumir más alimento de manera que engorde más rápidamente. Actualmente la iluminación sea natural o artificial es un factor considerado cada vez más importante en la eficiencia productiva del ave. (Vaca, 1991).

3.3.- EFECTOS DE LA LUZ SOBRE EL CRECIMIENTOS DE LOS POLLOS DE ENGORDE.

La luz es un estimulante de la pituitaria, como se demostró en el estudio hecho por Benoit et al. Esta estimulación de luz ha sido de beneficios para el crecimiento, hecho que fue demostrado por Warren (1936), al aumentar la producción de huevos. (Morreng, 1956).

Varias pruebas realizadas en pollos de engorde indicaron que la iluminación continua (Durante las 24 horas del día) produce la más rápida ganancia de Peso, con el mínimo Consumo de alimento en kg. de Peso vivo, sin embargo algunas aves son afectadas por enteritis las cuales dejan de comer y por lo tanto se recomienda una reducción de la iluminación a 14 horas. (Morales, 1965).

La luz continua puede causar una tensión en las aves y el efecto fisiológico es que rompe el balance endocrino. En relación al problema de iluminación a menudo se hace alusión al término de fotoperiodo que se emplea para describir las dos condiciones necesarias y de igual importancia , que son luz y la oscuridad. (Morales, 1965).

3.4.- ILUMINACIÓN CONTROLADA.

Es el control de la duración de la iluminación, ya sea de la luz artificial, natural o con una combinación de ambas. Empleando los avicultores diferentes sistemas de automatización para controlar este proceso y con una secuencia que implica:

- a) **Iluminación por la mañana:** Las luces se encienden a determinadas horas de la mañana de modo que se completen el número de horas de iluminación artificial que se desea, variando el número de horas en la época del año.
- b) **Iluminación por la Tarde:** Se encienden las luces al oscurecerse y se apagan cuando se completen el número de horas que se cree conveniente.
- c) **Iluminación por la Mañana y por la Tarde:** no es más que la combinación de los sistemas anteriores.
- d) **Iluminación durante toda la noche:** El encendido y el apagado varía con la época del año. Resulta más caro que los otros sistemas (Morales, 1965).

3.5.- SELECCIÓN DEL COLOR DE LUZ.

Aunque los datos disponibles sobre la importancia del color de la luz en el engorde de los pollos no concuerdan totalmente entre sí, parece que la longitud de ondas de luz empleadas influyen en el crecimiento de estas aves (Buxade, 1985).

Shaver (1972), plantea que un alto rango de luz verde o blanca favorece al canibalismo, mientras que los bombillos incandescentes, generalmente los disminuye. La visión de las aves queda reducida casi a cero cuando se instalan los bombillos de luz azul de 40 Voltios por cada 10 Mts², y es por ello, que cuando los avicultores necesitan capturar las aves desenroscan todos los bombillos e instalan bombillos de luz azul.

Un estudio hecho por Arbor Acres (1991), reportó que la calidad del espectro de la fuente de la luz es significativa; y el espectro de luz visible varía de 450 a 750 nanómetro, en una variedad de multicolores de azul.

Color Azul y Verde: Aumenta el crecimiento

Color amarillo: Reduce la producción de huevos mientras que la roja presiona la fertilidad del macho.

3.6.- ESTUDIO DE LA INTENSIDAD DE LUZ A USAR EN LOS POLLOS DE ENGORDE.

El grado de eficiencia de la conversión alimenticia de los pollos de engorde es un factor importante para determinar la rentabilidad de una empresa productora de pollos de engorde.

La conversión del alimento equivale a las libras de alimento requerida para lograr una libra de peso, y es un índice común para determinar la eficiencia relativa de la conversión de alimento.

La intensidad y duración de la luz son vitales para estimular el sistema reproductivo de las aves. Para lo cual es necesario suministrar un Watt de la luz incandescente por cada pie² (2 Watt/mts²). (Hubbard, 1992).

Como se sabe hoy en día las líneas de pollos (Híbridos) son altamente precoces (Crecimiento), y por ende tienen un desarrollo metabólico altamente desarrollado, lo cual unido con los ingredientes del alimento, local y condiciones ambientales y manejo viene a ocasionar problemas como muerte súbita, asciti ahogamiento y mal de patas.

Por tal razón la Empresa TIP – TOP ha estado llevando a cabo diferentes experimentos con los objetivos de resolver estos problemas y tener menos pérdidas económicas.

Según resultados del experimento llevado a cabo (1994) respecto al efecto de intensidad de luz sobre el comportamiento productivo en pollos de engordes, se observó que los pollos en su primera y segunda semana de vida tuvieron un mejor comportamiento que los que estaban sometidos a una alta intensidad, esto se explica en el hecho que los pollos necesitan más claridad en este período para encontrar el alimento y el agua, pero a medida que va aumentando su edad los pollos sometidos a baja intensidad de luz tienen un mejor comportamiento en sus parámetros productivos que los sometidos a alta intensidad.

Esto puede deberse a que los pollos con alta intensidad se vuelven más hiperactivos y más susceptible al Stress, desencadenando en los problemas antes mencionados (Cerna, 1996)²

² Cerna, H Comunicación Personal

3.7.- SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA (S.M.S).

El Síndrome de Muerte Súbita (S.M.S), ha recibido varios nombre como "Volteo" "Síndrome de Muerte Aguda", "Hidropesía Pulmonar", "Ataque al Corazón" o "SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA" (S.M.S.). Parece ser más apropiado que se use el último término (Julián, 1987).

El Síndrome de Muerte Súbita es un problema relacionado al crecimiento rápido que causa alta mortalidad debido a un desorden metabólico relacionado a una tasa de crecimiento rápida, la mortalidad puede ser tan alta como 1.5% a 2%, en parvadas de sexo mixto. Y en parvadas de macho aumenta a un 4%, así las pérdidas económicas son muy grandes (Ridell y Springer, 1985).

El Síndrome de Muerte Súbita (SMS) es un desorden metabólico relacionada a una tasa de crecimiento rápida, con una falta de equilibrio de los electrolitos resultando en la fibrilación del ventrículo izquierdo (Ridell y Springer 1985).

Merck (1993) las aves asaderas que mueren no muestran signo previo, aparentemente son aves sanas y pueden estar alimentándose haciendo tintas a otras aves, caminando, descansando, pero súbitamente extienden el cuello, jadean o cloquean y mueren rápidamente con un período corto de aleteo y movimiento de las patas frecuentemente quedan patas arriba descansando sobre el lomo.

El Síndrome de Muerte Súbita (SMS) se caracteriza por el fallecimiento repentino de pollos aparentemente bien alimentados y en buen estado de salud (Newberry, 1988)

Newberry, 1988, cita cifras bajas comprendidas entre 1.1% y 2.4%, siendo la incidencia del Síndrome de Muerte Súbita (SMS) mayor entre los machos que entre las hembras.

FISIOPATOLOGÍA

Hay grandes limitaciones para reproducir el problema bajo condiciones experimentales, por lo cual gran parte de la experiencia obtenida son bajo condiciones de campo, lo que implica la influencia de variaciones que dificultan el desarrollar un modelo biológico para su estudio.

Los estados de tensión, las prácticas de manejos y las elevadas densidades de población promueve la mortalidad por Síndrome de Muerte Súbita (SMS).

Estudios desarrollados por Guenter (1970) han demostrado diferencia en la composición de músculos cardíacos proveniente de aves con o sin Síndrome de Muerte Súbita (SMS), esas diferencias podrían afectar la permeabilidad de la membrana al Calcio y otros iones que participan en la función normal del corazón (Chung, 1990).

3.8.- FACTORES QUE PREDISPONEN AL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA (S.M.S.).

Sexo : Aunque el síndrome de muerte súbita también afecta a las hembras, parecen ser mucho más prevalente en machos en un 70 - 75%.

Nutrición: Muchos factores nutricionales se han investigado con el objeto de determinar su efecto sobre la incidencia del síndrome de muerte súbita.

- a.- Deficiencia vitamínica
- b.- La grasa del alimento
- c.- Equilibrio de electrolitos (Na,K,Cl)
- d.- Forma física del alimento
- e.- Tensiones de tipo ambiental (Ononiwum, 1979).

3.9.- SINTOMATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA (SMS).

- a.- **Aves agonizantes:** Dan un giro en el aire, graznan, aletean y caen muertas sobre la espalda, en término de unos segundos.
- b.- **Aves Muertas:** Las aves quedan sobre la espalda con el pescuezo extendido y las patas apuntando hacia arriba.
- c.- **Organos Internos:** El buche, estómago y los intestinos aparecen llenos indicando que las aves comieron normalmente hasta el último momento, el hígado queda alargado y pálido, los intestinos se tornan pálidos e indicios de material mucoide catarral.

Los músculos pectorales con decoloración a un tono rosado, en la mayoría de las aves los ventrículos del corazón se presentan contraídos, dándoles una apariencia alargada.

La formación de cuagulos cardíacos post – mortem en el ventrículo del corazón muy comunes y también muy frecuentes en aves que mueren debido a otras causas. No se encontraron lesiones de importancia al examinar el cerebro, tráquea, esófago, timo, proventriculo, estómagos, intestinos, vazo, hígado, corazón, pulmones, riñones y bolsa de fabricio.

d.- Diagnóstico Diferencial: El nivel de mortalidad reportado fue grande, encontrándose entre ellas aves bien carnudas, sobre sus espaldas, en su mayoría los machos los más afectados y presentando vesículas biliares vacías.

IV.- MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.- LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo se realizó en la Granja Avícola "La Trinidad", propiedad de la Empresa Tip-Top industrial S.A. la cual está ubicada en el kilometro 26, carretera Masaya, entrada principal a Nindirí, 5 km. al norte en la comunidad de San Francisco (Fig. N°1). El ensayo experimental tuvo una duración de seis semanas a partir del 28 de Febrero y el 10 de abril de 1996.

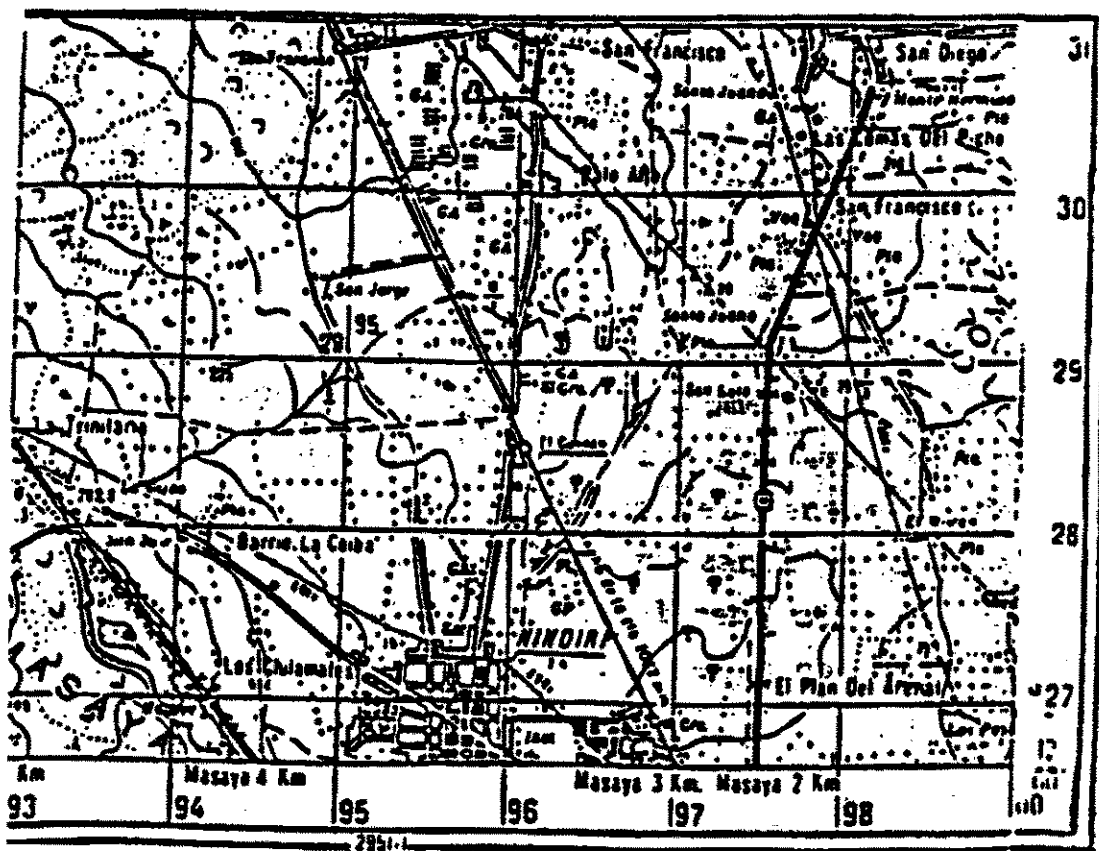


Figura 1. Ubicación Geográfica de la Granja "La Trinidad" Nindirí

4.2.- DATOS CLIMATOLÓGICOS.

Durante el período experimental se pidió informaciones climatológicas de la zona a INETER, donde la precipitación alcanzó 75.05 mm, mientras que la temperatura y la humedad relativa resultaron ser 27°C 59.15% respectivamente. Esta granja se encuentra aproximadamente a 200 msnm.

La galeras presentaron un micro clima donde se comprobó que INETER considera datos de temperatura promedio para la zona a las 12:00 Meridiano de 32°C., presentando coordenadas Con una log. W 86° 06' 02" y lat. N 12° 00' 05".

4.3.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA GRANJA.

De las 34 galeras grandes con que cuenta la granja "La Trinidad" se utilizaron para el ensaño experimental 8 galeras, las cuales tienen medidas de 864 mts² ; están diseñadas para alojar un total de 10,180 pollos de engorde, las galeras están orientadas con su eje longitudinal en dirección Este-Oeste.

La construcción de las galeras comerciales son típicas casetas convencionales, con techo de zinc y la altura correspondiente al techo del centro es de 3.5 mts. Y la altura inferior de 1.84 mts. en las terminaciones laterales, Garantizando un espacio vital de 11.78 aves /mts². Cumpliendo así el requisito de la Hubbard en espacio vital que hasta las 8 semanas no debe pasarse de esta densidad.

La luz eléctrica fue suministrada por bujías de 25 Wats, ubicadas unas tras otras a 6 mts de distancia en dirección transversal de la galera. De esta forma cada bujía cubre una área de iluminación de 0.5 Wats/mts cuadrados.

Para el suministro de agua existen 68 tanques con capacidad de 500 galones cada uno, siendo distribuidos 2 tanques por galera ubicados a 2 mts de la galera, el agua bombeada pasa a través de tubos PVC y mangueras plásticas directamente a los plantones.

Se utilizaron calentadoras de gas propano tipo campana que se ubicaron en tal punto de las galeras para suministrar calor a los pollos.

4.4.- MANEJO GENERAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE.

El manejo realizado con los pollos de engorde en el ensayo fue el mismo que se realiza en la empresa, exceptuando por el tipo de programa de iluminación.

Antes de la llegada de los pollos a la galera, se realizaron algunas actividades de habilitación, las cuales fueron:

- Barrido y lavado con agua y jabón
- Desinfección de las galeras, con desinfectante de amplio especto (Formol 37%)
- Limpieza y desinfección de las galeras
- Caleo, introducción y desinfección de la broza limpia

Las prácticas de manejo que normalmente se llevaron a cabo, fueron iguales para todos los tratamientos.

Se proporcionó un ambiente controlado dentro de las galeras, encontrándose ubicada en la entrada fosa séptica, cortinas cerradas, ruedas calentadoras, bebederos y comedores en su respectivo lugar.

Para el recibimiento de los pollitos, cada criadora artificial tenía su equipo completo, estos eran:

- a.- Un ruedo con su respectivo papel con capacidad de albergar 1,700 pollitos durante siete días.
- b.- Bebederos de galón ubicados en número de 17, ubicado de forma radial al ruedo.
- c.- Comederos de bandejas en número de 20, ubicado de igual forma que los bebederos.
- d.- Comederos tubulares, que se comienzan a utilizar a los diez días, y los automáticos a los 7 u 8 días.

En total los pollitos que llegaron por galeras fueron en promedio de 10,180. Luego de la llegada de los pollitos se realiza el pesaje, pesándose el 2% de la población de cada galera.

El primer día a la llegada de los pollitos se les adicionó agua más azúcar al 2% con el objetivo de deshidratarlos y estimularlos al consumo de agua y alimento. También se les suministró alimento concentrado en los comederos de bandeja.

Durante la primera y la segunda semana de edad se tomaron ciertas medidas:

- Cambio de comederos y bebederos sucios por limpios.
- Adición de pienso y agua.
- Regulación de cortinas según su edad.

Después de los 15 días cada galera fue provista de equipo más adecuado para la edad de los pollitos, comederos tubulares y bebederos colgantes, a partir de este día se levantan las cortinas día y noche.

Programa Sanitario:

A todos los tratamientos se les aplicó el mismo programa sanitario, que consistió en:

DÍA	ACTIVIDAD
1	Se suministró una solución azucarado (Agua + Azúcar) al 2%
2,3y4	Miramed (eritromicina + Sulfa + Trimetroprin) en el agua de bebida a razón de 0.5 grs/lts agua.
5	Vacuna contra Gumboro y simultáneamente contra Newcastle.
7y12	Vitamina en el agua de bebida.
15	Vacuna simultánea contra las enfermedades de Newcastle – Gumboro
18-42	Cloro en agua de bebida a razón de 5 ppm.
21y28	Desinfección de cama y de ambiente.
35y42	Desinfección de cama y de ambiente.
24	Vitamina en el agua de bebida.

También se llevó un control en cuanto a lo siguiente:

- Temperatura:

Esta se comprobó regularmente, utilizando como indicador el comportamiento de los pollos. La temperatura no es solamente un factor importante para el bienestar de las aves, sino que además influye en la conversión.

- Ventilación:

Fue muy importante este factor, el cual fue recibido a través del adecuado movimiento de aire fresco por las galeras para garantizar el normal crecimiento, sanidad y vigor del pollo.

- Pienso o Alimento:

Se proporcionó una composición óptima del pienso ya que es esencial para un buen aumento de peso y buena conversión. Cabe señalar, que todos los pollos recibían el mismo tipo y la misma cantidad de alimento.

- Agua:

Durante los primeros días de los pollitos el nivel de agua suministrado a través de los bebederos fue bien alto, de forma tal que una vez acostumbrados los pollos a los bebederos, el nivel del agua se bajó poco a poco para evitar derrames.

- Alumbrado:

El alumbrado dentro las galeras fue muy importante controlarlo, ya que los programas de luz para los cuatro tratamientos de nuestro ensayo fueron diferentes.

4.5.- ANIMALES UTILIZADOS EN EL ENSAYO EXPERIMENTAL.

Se utilizaron un total de 85,680 pollos de un día de edad de la estirpe Peterson - Hubbard, considerando hembras y machos, es decir, no se realizó sexaje, los que se mantuvieron en producción hasta los 42 días de edad.

4.6.- TRATAMIENTO EXPERIMENTAL.

Los tratamientos o programas de iluminación utilizados, consistieron en la evaluación de diferentes programas de luz a partir de los 12, 15, 18 , 21 días, teniendo como testigo el tratamiento N°.3 con un programa de iluminación artificial a partir de los 18 a 42 días (23 horas luz y una hora de oscuridad, que es el programa utilizado por la Empresa.

Los tratamientos varían por las diferentes horas de iluminación a que fueron sometidos los pollos.

PROGRAMA

T1	0 – 4 Días	23H/Luz
	5 – 11 Días	Luz Natural
	12 – Sacrificio	23h/Luz
T2	0 – 4 días	23h/luz
	5 – 14 días	Luz Natural
	15 – Sacrificio	23h/luz
T3	0 – 4 días	23h/luz
	5 – 17 días	Luz Natural
	18 – Sacrificio	23h/luz
T4	0 – 4 días	23h/luz
	5 – 20 días	Luz Natural
	21 – Sacrificio	23h/luz

4.7.- DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- Consumo de Alimento
- Peso Vivo
- Ganancia de Peso
- Conversión Alimenticia
- Mortalidad

=> Consumo de Alimento: = $\frac{\text{Total de Alimento consumido}}{\text{Número de Pollos}}$

=> Peso Vivo: Es el peso promedio de las aves que han sobrevivido hasta el final del ensayo. Es decir el Peso del animal en pie tomando en cuenta para esto el peso acumulativo semanal.

=> Ganancia de Peso: Bajo esta determinación relacionamos el peso vivo final de las aves y el peso inicial por un determinado período.

$$CP = \frac{PF - PI}{F}$$

FI días

=> Conversión Alimenticia: Consiste en las libras de alimento necesario para producir una libra de aumento de carne.

$$C.A. = \frac{\text{Alimento Consumido}}{\text{Peso vivo final}}$$

=> Mortalidad : Se refiere a la cantidad porcentual de aves que se murieron durante los días invertidos en la crianza.

Se llevaron registros diarios de consumo relacionados con los animales vivos existentes en ese momento para sacar el resultado semanal y después el consumo final. Estos datos fueron simultáneamente llevados por igual a todos los tratamientos; los resultados fueron utilizados para obtener los datos de conversión alimenticia semanal y luego el acumulado.

Dentro del registro de los datos se llevó el control de pesos promedios semanales desde el primer día de llegada de los pollitos hasta la finalización del experimento. El pesaje se realizaba por la mañana y el mismo día en que cumplían semana de vida, se pesaba el 2% de la población de toda la galera.

La mortalidad fue llevada día a día en cada una de las repeticiones, obteniendo un promedio semanal para determinar al final del periodo un dato total de estos, de esta manera se obtuvo el porcentaje de muerte con respecto al total de aves iniciales.

Para obtener el número de pollos que murieron por el Síndrome de Muerte Súbita, fue llevada por separada, de los pollos que murieron por muerte natural, únicamente estudiándolos u observando la manera en que murieron, viendo la posición final en la que quedaban los pollos muertos, y comúnmente eran los pollos más pesados de las galeras los que morían por Síndrome de Muerte Súbita.

El estudio económico realizado del período por cada tratamiento fue sobre la base del costo por alimento debido a los diferentes programas de luz a los que fueron sometido los pollos en los diferentes tratamientos. Así como también este estudio se basó en las libras de peso vivo del animal por tratamiento

Sin embargo este estudio no fue sometido a un análisis estadístico.

4.8.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

En el diseño experimental el total de los broilers fueron distribuidos en un diseño completamente al azar, divididos en cuatro tratamientos con dos repeticiones cada uno, el número de pollos para los tratamientos T1, T2, T3, T4, fueron 10,180 respectivamente sometidos a la prueba de duncan para determinar la superioridad por tratamiento, a los que a la vez se les efectuó un estudio económico de costos.

Las variables en estudios son: peso vivo, conversión alimenticia, ganancia media diaria y mortalidad, las cuales fueron analizadas en el modelo estadístico DCA.

$$Y_{1j} = M + T_1 + E_{1j}$$

Donde los Sub Indices representan:

$$I = 1,2,3... t \text{ (tratamiento)}$$

$$J = 1,2,3... t \text{ (observaciones)}$$

Donde:

Y_{ij} = Cualquiera de las variables en estudio

M = Media General

T_i = Efecto del i -ésimo programa de iluminación en las galeras de los broilers

E_{ij} = Error experimental.

La variable de mortalidad por ser una variable discreta que se basa en el conteo fue sometida a una prueba de hipótesis para diferenciar entre proporciones de dos poblaciones utilizando la siguiente fórmula, cuando la hipótesis nula que va a probarse es de $P_1 - P_2 = 0$.

4.9.- ANÁLISIS ECONÓMICO.

Se realizó una estimación económica en base a costos por alimento por pollo para cada tratamiento.

Los gastos por alimentación por semana, por tratamiento se calcularon bajo la siguiente fórmula.

$$G.A = CF \times Pr \text{ (kg.)}$$

Donde:

G.A : Gastos total de la alimentación por tratamiento.

C.F. : Consumo promedio final de alimento por pollo, por semana, para cada Tratamiento.

Pr : Precio del kg. de alimento en córdobas.

Este cálculo se hizo por semana, por cada tratamiento para determinar cual de los tratamientos es el que resulta tener los menores costos por pollo.

Para el precio del alimento se tomó en cuenta el precio que tenía el alimento en dólares, en ese período se actualizó al cambio oficial del dólar en córdobas.

A partir de este resultado obtenido de gastos por alimentación al final del período; se tomó en cuenta este dato para determinar los costos por concepto de alimento bajo la siguiente fórmula.

Costos por alimento al final del período = Gastos total del Alimento al final del Período/peso promedio del pollo (kg.) por tratamiento.

Además de determinar los costos por conceptos de alimento se realizó una valoración de pérdidas económicas por mortalidad, por semana para cada tratamiento.

Las pérdidas económicas por mortalidad para cada tratamiento se calculó por la siguiente fórmula.

$$Vt = Ms \times Ps \times Pr$$

Donde :

Vt : Valor total de la producción, pérdida por tratamiento a causa de muerte súbita.

Ms : Número de pollos muertos por muerte súbita por semana y por tratamiento.

Ps : Peso promedio de los pollos muertos.

Pr : Precio de la libra de pollo en Córdoba.

Es importante señalar que para obtener el dato de número de pollos muertos a causa de Muerte Súbita, esta fue corregida de manera que todo los tratamientos del ensayo tuvieran el mismo número de pollos, esto se hizo debido a que existió una diferencia en cuanto al número de pollos con que contaban cada uno de dichos tratamientos, para corregir la mortalidad tomamos como base para realizarla como tratamiento testigo T3, por ser este tratamiento el que se encontraba con el programa de iluminación que la Empresa maneja, y es a partir de este testigo T3 que se establecería la diferencia en cuanto al porcentaje de Muerte Súbita con respecto al resto de los tratamientos del ensayo, siendo este el punto fundamental de este trabajo.

Para determinar la Muerte Súbita corregida se utilizó una regla de tres de forma que:

Tratamiento Testigo	100%
Tratamiento X	-

Este resultado obtenido se utilizó como un factor de corrección entre uno de los valores de mortalidad por semana de la siguiente manera:

$$\text{Mortalidad Corregida/semana} = \frac{\text{Mortalidad Trat./sem.}}{\text{Factor de corrección}}$$

El precio de referencia (Pr) utilizado para calcular las pérdidas económicas por muerte súbita fue el precio de la libra de pollo entero al consumidor puesto en planta. Se utilizó este precio de referencia solo con el objetivo de hacer comparaciones en los tratamientos, ya que no se logró obtener el valor de la libra de pollo en cada semana

(Que es el valor correcto a utilizar para calcular pérdidas reales).

Por último se determinaron los costos por electricidad consumida al final del período de engorde para cada uno de los tratamientos.

Estos costos por energía eléctrica no fueron sujeto a diseño, estos serán determinados de la siguiente forma:

$W = \text{número de elemento (bujías)} \times \text{capacidad potencial del bombillo (watts)}$.

El resultado se dará en unidad de kilowatt, el cual lo multiplicaremos por las horas que pasen encendidas por el número de días para que de KWH, luego se multiplicará por la tarifa de ENEL en el período.

V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.- VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTOS.

A como puede observarse en el Cuadro N°.1, los resultados para la variable consumo de alimentos fueron de 3.998, 3.891, 3.879 y 4.011 Kg. Para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro N°. 1: Consumo final por pollo a los 42 días (kg).

Tratamiento	Días de Edad					
	7	14	21	28	35	42
T1	0.145 a	0.438 a	1.020 a	1.814 a	2.836 a	3.998 a
T2	0.143 a	0.426 a	0.977 a	1.743 a	2.727 a	3.891 a
T3	0.138 a	0.417 a	1.163 a	1.729 a	2.693 a	3.879 a
T4	0.145 a	0.434 a	0.995 a	1.791 a	2.761 a	4.011 a

Datos o medias con igual literal no son diferentes ($P>0.05$)

Sin embargo el tratamiento que presentó el menor consumo de alimentos al final del período fue el tratamiento testigo T3 con 3.879 Kg., el cual estaba sometido a un programa de iluminación a partir de los 18 a 42 días de 23 horas/luz y el que presentó mayor consumo de alimento fue el tratamiento T4 con 4.011 Kg. Con un programa de iluminación de 23 Horas/luz a partir de los 21 a 42 días; siendo este tratamiento el que permaneció menos luz artificial.

Por tal razón se puede decir que los programas de iluminación no influyeron en el consumo de alimentos, ya que se muestra una similitud en T3 Tratamiento testigo al compararlo este resultado con los normales de la Empresa TIP – TOP industrial, ya que se considera un consumo de 3.57 Kg. A los 42 días de edad.

Cabe señalar que probablemente las diferencias consumo de alimentos entre un tratamiento y otro con respecto a lo establecido por la Hubbar Farm (1992), se deba a una variación del tiempo en dicha granja y a los mismos programas de luz con que permanecieron los pollos; ya que el tratamiento que presentó el mayor consumo de alimento fue el T4 y fue este que contó con menos iluminación artificial respecto al tratamiento testigo T3 que fue el tratamiento que estuvo sometido al programa que utiliza la Empresa.

El consumo de alimento se ve influido por el incremento de calor y el nivel de energía en la dieta. Si la temperatura disminuye el consumo de alimento aumenta por lo tanto las aves recibirán un aporte de nutriente extra, con la temperatura aumenta el consumo disminuye y consecuentemente los nutrientes también se reducen (Fuller Y Mora 1973, Chesney 1978, Vhora, Wilson y Siopes 1975, Deaton y Reece, Kubena y May, Citados por Rodríguez, 1984).

Es importante saber que los pollitos empleados en este ensayo son híbridos importados de los Estados Unidos, y debido a las condiciones ambientales brindadas son diferentes, estos se vuelven menos eficientes que en su lugar de origen.

5.2.- VARIABLE PESO VIVO.

Como se puede observar en el cuadro N°.2, los resultados para la variable peso vivo fueron de 1.9950, 1.9340, 2.0475 y 2.0225 Kg. Para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro N°. 2: Peso Vivo Final por Pollos hasta los 42 días de edad (Kg.)

Tratamiento	Días de Edad					
	1	14	21	28	36	42
T1	0.1245 a	0.2885 a	0.6200 a	1.0245 a	0.4495 a	1.9950 a
T2	0.1155 a	0.2860 a	0.5860 a	0.9725 a	1.3810 a	1.9340 a
T3	0.1200 a	0.2790 a	0.5835 a	0.9720 a	1.4745 a	2.0475 a
T4	0.1245 a	0.3130 a	0.6040 a	1.0040 a	1.5155 a	2.0225 a

Datos o medias con igual literal no son diferentes ($P>0.05$)

Puede observarse que el mejor resultado obtenido en cuanto a la variable peso vivo lo obtuvo el tratamiento testigo T3 con 2.0475 kg. bajo un programa de 23 horas luz, que es el que maneja la Empresa a partir de los 18 días siendo este resultado obtenido superior al que establece la guía de manejo Hubbard Farm (1992), el cual establece que los pollos mixtos deben alcanzar a los 42 días un peso de 1.96 Kg.

También al comparar nuestro testigo T3 que es de 2.047 Kg. Con el parámetro establecido por la Empresa que es de 1.72 Kg. Resultó ser superior a lo establecido por la guía de manejo Hubbard, como lo establecido por la Empresa TIP – TOP.

Por tal razón se puede decir que los programas de iluminación no influyeron sobre los pollos, ya que estos demostraron una respuesta positiva ante los programas a que fueron sometidos.

El peso promedio que alcanza un pollo de engorde lo determinan muchos factores, entre los cuales esta la edad en que se procesan, el tipo de alimento que se le suministra, las condiciones de manejos, raza o línea, salud y usualmente de la demanda local. Vaca (1991).

5.3.- VARIABLE CONVERSIÓN DE ALIMENTOS.

Los resultados obtenidos para la variable de conversión de alimento aparecen en el cuadro N°.3 siendo de 2.0040, 2.0105, 1.8925 y 1.8830 para los tratamientos T1,T2, T3, T4 respectivamente existiendo diferencias estadísticas significativas entre Tratamientos al ($P>0.05$).

Cuadro N°. 3: Conversión Alimenticia por Pollos hasta los 42 días de edad.

Tratamiento	Días de Edad					
	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días
T1	1.1675 a	1.524 a	1.647 a	1.7695 a	1.9565 ab	2.0040 a
T2	1.2525 a	1.505 a	1.674 a	1.7910 a	1.9749 a	2.0105 a
T3	1.1550 ^a	1.534 a	2.034 a	1.7505 a	1.8230 b	1.8925 b
T4	1.1640 a	1.387 a	1.645 a	1.7830 a	1.8205 b	1.9831 ab

Datos o medias con igual literal no son diferentes ($P>0.05$)

Comparando los tratamientos T1, T2, T3 y T4 se observa que hubo una mejor conversión de alimento en T3 (Testigo) por ser el que presentó el menor valor de conversión con 1.8925 Kg. , sometido a un programa de 23 horas/luz a partir de los 18 a 42 días.

Hay que hacer notar que este resultado está entre los índices sugeridos por Vaca (1991), quien plantea que el índice de conversión es mayor a mayor edad y normalmente varía entre 1.90 y 2.10 Kg. A la edad del destace.

Es importante señalar que durante la sexta semana hubo una diferencia significativa entre el tratamiento T3 con respecto a los demás; el cual fue este tratamiento quien presentó una mejor conversión.

En la etapa final del período los tratamientos alcanzaron una conversión similar a la reportada por la guía de manejo la cual establece que los pollos mixtos de la sexta semana deben alcanzar una conversión alimenticia de 1.90 Kg. Con un programa de 23 Hora/Luz, resultando nuestro testigo T3 ser superior con 1.8925 Kg. Y con respecto a los índice de la Empresa estos resultados para esta variable son superiores, es decir tuvieron una mejor conversión, ya que ellos consideran que un pollo de engorde a los 42 días debe alcanzar una conversión alimenticia de 2.06 Kg.

5.4.- VARIABLE GANANCIA MEDIA DIARIA.

Los resultados obtenidos en cuanto a la ganancia media diaria acumulada fueron de 0.046, 0.044, 0.050, 0.047 kg. para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente; no existiendo diferencias ($P>0.05$) entre tratamientos; en el Cuadro N°. 4 se muestran los datos obtenidos por esta variable por tratamiento.

Cuadro N°. 4: Ganancia Media Diaria de Peso por Pollo hasta los 42 días.

Tratamiento	Días de Edad						
	7	14	21	28	36	42	CMD A
T1	0.0115 a	0.0235 a	0.0470 a	0.0575 a	0.0605 a	0.0775 a	0.0460
T2	0.0100 a	0.0240 a	0.0425 a	0.0550 a	0.0580 a	0.0785 a	0.0445
T3	0.0105 a	0.0220 a	0.0430 a	0.0550 a	0.0715 a	0.0820 a	0.0500
T4	0.0115 a	0.0270 a	0.0420 a	0.0520 a	0.0730 a	0.0725 a	0.0470

Datos o medias con igual literal no son diferentes ($P > 0.05$)

El bajo resultado en cuanto a la ganancia media diaria de peso fue el tratamiento T2 bajo un programa de iluminación de 23 Horas/luz a partir de los 15 a 42 días, este resultado pudo haberse debido a que este tratamiento permaneció con mas luz artificial que los tratamiento T3 y T4, ya que el tratamiento T1 tuvo un resultado similar al T2.

Los más altos resultados en cuanto a ganancia media diaria lo presentaron los tratamiento T1, T3 y T4 con 0.0460, 0.0500, 0.0470 Kg. Respectivamente, siendo estos resultados superiores a lo establecido por la Empresa TIP – TOP que considera una ganancia media diaria de 0.041 Kg., pero resultan ser similares a los resultados que establece la guía de manejo Hubbard que establece una ganancia media diaria para los pollos de engorde de 0.045 Kg.

5.5.- VARIABLE MORTALIDAD.

Los resultados obtenidos en cuanto a la muerte súbita se muestra en el cuadro N°. 5, observando el comportamiento que tuvo la mortalidad en las diferentes fases durante el período de ceba de los pollos.

Cuadro N°. 5: Mortalidad no acumulada en Pollos a los 42 días de edad.

Trat.	Dias de Edad						TOTAL
	7	14	21	28	36	42	
T1	0a	18a	94a	115a	68 ^a	99a	394
T2	0a	13a	89a	124a	62 ^a	90a	378
T3	0a	6a	86a	106a	60 ^a	89a	347
T4	0a	11a	81a	121a	85 ^a	79a	377

Datos o medias con igual literal no son diferente ($P>0.05$)

Como puede observarse el mejor resultado en cuanto a mortalidad no acumulada lo presentó el tratamiento T3 con 347 de mortalidad total. La variable de mortalidad también fue sometida a una prueba de hipótesis encontrando diferencias significativas entre los tratamientos T1, T2, T4 con respecto al tratamiento T3 (Testigos).

Al comparar la mortalidad total solamente no hubo diferencia significativa entre el tratamiento T2 con respecto al tratamiento T4 ya que refleja una mortalidad total similar.

En cuanto al comportamiento que tuvieron los tratamientos se consideran producto al azar a que los pollos fueron sometidos, además que se trabajó en condiciones comerciales, posiblemente también fue debido a los cambios de temperatura ocasionados en las galeras y cortes de luz que hubieron.

Al respecto Cruz (1993), señala que el estrés provocado por el calor que es producido cuando la temperatura ambiental y humedad relativa son altas disminuye el ritmo del crecimiento, eficacia alimenticia y la supervivencia de los pollos de engorde.

5.6 : Mortalidad no acumulada en los pollos dada en porcentaje.

Cuadro No. 6: Mortalidad no acumulada en pollos a los 42 días (en porcentaje)

TRAT.	Días de Edad						Total %
	7	14	21	28	35	42	
T1	-	0.17	0.89	1.10	0.64	0.94	3.74
T2	-	0.12	0.82	1.14	0.57	0.83	3.50
T3	-	0.05	0.80	0.99	0.56	0.83	3.23
T4	-	0.10	0.75	1.13	0.79	0.73	3.52

Debido a que existe bastante similitud en cuanto a la mortalidad en los diferentes tratamientos durante el periodo no se realizaron comparaciones.

Podemos observar que el tratamiento que reportó menor porcentaje de mortalidad no acumulada fue el tratamiento T3 con un porcentaje de 3.23, esto significa que demostró una mejor respuesta ante el programa de iluminación a que fue sometido (23 horas luz y 1 hora de oscuridad, a partir de los 18 a 42 días de edad).

Esta variable fue sometida a una prueba de hipótesis donde se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T1, T2 y T4 con respecto al tratamiento testigo T3.

Al realizar comparaciones entre el porcentaje total de mortalidad solo no existió diferencia entre el tratamiento T2 con el tratamiento T4, ya que reflejan un porcentaje bastante igual.

5.7.- ESTIMACIÓN ECONÓMICA EN BASE A COSTOS POR CONCEPTOS DE ALIMENTOS.

Cuadro N°. 7: Gastos de Alimentación Promedio por Pollo (C\$).

Trat.	Dias de Edad						Total
	7	14	21	28	35	42	
T1	0.4365	1.3140	3.0600	5.4420	8.5080	11.542	30.3025
T2	0.4305	1.2750	2.9310	5.2290	8.1810	11.280	29.3295
T3	0.4155	1.2525	3.4890	5.1870	8.0790	11.240	29.6720
T4	0.4365	1.3020	2.9850	5.3730	8.2830	11.6310	30.0105

Los costos por Concepto de Alimento por Pollo por cada Tratamiento son:

Tratamiento N°. 1 C\$15.2273

Tratamiento N°. 2 C\$15.1966

Tratamiento N°. 3 C\$14.5450

Tratamiento N°. 4 C\$14.8566

De acuerdo a los resultados obtenidos para determinar los gastos por concepto de alimento, se puede concluir de que entre semanas por tratamientos no hubo diferencias significativas reflejándose al final del periodo que el tratamiento que presentó los menores costos por alimento fue el tratamiento T3 (Testigo), siendo éste el tratamiento el que demostró tener el menor Consumo de alimento al final del periodo en comparación con T1, T2 y T4 esto significa que demostró una respuesta positiva ante el programa de luz que fue sometido, (con un programa de 23 horas luz a partir de los 18 – 42 días), siendo este el programa con que trabaja la empresa TIP – TOP en las diferentes granjas.

Portsmouth (1976), asevera que la producción de pollos de engorde en una industria sumamente especializada en lo que los costos de producción son muy elevados y los márgenes de beneficios son muy bajos esto hace necesario que se produzca un gran número de aves bajo condiciones comerciales de explotaciones para que el negocio sea rentable.

5.8.- PERDIDAS ECONOMICAS POR MUERTE SUBITA POR TRATAMIENTO (C\$).

Cuadro N° 8: Pérdidas económicas por muerte súbita por tratamiento (C\$).

Tratam.	Dias de Edad						Total C\$
	7	14	21	28	35	42	
T1	0	109.43	1,254.35	2,526.23	2,107.74	4,245.94	10,243.69
T2	0	76.24	1,057.66	2,453.27	1,756.09	3,530.22	8,873.00
T3	0	34.58	1,036.64	2,128.43	1,827.61	3,764.45	8,791.72
T4	0	71.13	1,010.67	2,509.62	2,661.11	3,300.68	9,553.21

De acuerdo a los resultados obtenido en el cálculo de pérdidas económicas por Muerte Súbita, se puede observar que el tratamiento que presentó las menores pérdidas por el Síndrome de Muerte Súbita (SMS) fue el tratamiento 3, presentándose pérdidas al final del período de C\$8,791.72 este tratamiento estuvo bajo un programa luz de 23h/luz y una de oscuridad a partir de los 18 días de edad de los pollos.

Por esta razón se puede concluir que los programas luz del resto de tratamientos influyeron de forma negativa sobre los pollos, ya que demostraron las mayores pérdidas económicas para la empresa ya que resultaron tener mayor cantidad de pollos muertos.

Es importante señalar que los tratamiento T1, T2, y T4, fueron los tratamientos que presentaron un mayor consumo de alimentos, y debido a esta razón fueron los tratamiento donde se reportó mayor número de pollos muertos representando así un mayor gasto para la empresa.

Cuadro N°. 9: Costos por electricidad consumida al final del período de engorde.

Tratam.	Días de edad			
	KWH Consumida	Costos C\$	Costo \$	COSTO POR ANIMAL EN EL PERIODO C\$
T1	625.6	266.75	25.56	0.25
T2	570.4	243.21	23.30	0.22
T3	515.2	219.68	21.05	0.20
T4	460.0	196.14	18.79	0.18

La tarifa en el período del 28 de Febrero al 10 de Abril 1996, fue de C\$ 0.4264 KWH.

Podemos observar en el cuadro de costo por electricidad una diferencia entre los tratamientos, ya que el costo de energía eléctrica del tratamiento T1 con respecto al tratamiento T3 fue superior con C\$ 0.05 más que el costo de energía del tratamiento T3.

También al comparar el costo de energía en el período del tratamiento T2 con respecto al T3 se observa un mayor costo en el tratamiento T2 con un incremento de C\$ 0.02 en costo de energía por animal que el tratamiento T3; y al comparar el resultado del costo de energía por animal del tratamiento T3 con respecto a T4 se observa un incremento en T3 con C\$ 0.02 más que el T4.

Es necesario aclarar que este tratamiento T3 aunque presenta un mayor gasto de energía que el tratamiento T4 fue el tratamiento que se comporto mejor en cuanto a que reporto menor números de muerte subita al final del período, representando así un menor gasto para la empresa, además de ser el tratamiento que presentó los mejores parametros productivos que el resto de tratamientos.

En conclusión el tratamiento que demuestra tener un menor costo por energía eléctrica en el período fue el tratamiento T4 con C\$. 0.18 por unidad animal en el período (cabe señalar que este tratamiento fue el que permanecio con menos luz, con un programa de 23 horas luz y una hora de oscuridad a partir de los 21 a 42 días.

VI. - CONCLUSIONES

Después de evaluar diferentes programas de iluminación en la producción de pollos de engorde en este trabajo se llegó a la siguiente conclusión:

- Los programas de iluminación evaluados en este trabajo no influyeron sobre las variables, consumo de alimento, peso vivo, y ganancia media diaria de peso desde el punto de vista estadístico, caso contrario a lo que ocurrió con la variable de conversión alimenticia.**

- Sin embargo el tratamiento T3 (Testigo) con un programa de 23 h/luz a partir de los 18 a 42 días, es el que ofrece una mejor respuesta en cuanto a la variable del consumo de alimento, peso vivo, conversión alimenticia, ganancia media diaria y mortalidad, además presenta los más bajo costos por concepto de alimento y las menores pérdidas económicas por muerte súbita al final del período.**

Además se puede decir que el tratamiento T3 aunque demuestre tener un mayor costo de electricidad por animal que el tratamiento T4 fue el que tuvo un mejor comportamiento en su parametro productivos que el resto del tratamiento, además de ser T3 el que reporto la menor mortalidad al final del período.

VII.- RECOMENDACIONES

- ☛ Utilizar programa de iluminación que ayude a minimizar los costo de producción por consiguiente recomiendo utilizar el tratamiento T3 con un programa de luz de 23 horas y 1 de oscuridad a partir de los 18 días, por ser el que presenta sobre los parámetros productivos, consumo de alimento, peso vivo, conversión alimenticia, ganancia media diaria, además de ser el que presenta una menor mortalidad al final del período que el resto de tratamientos del ensayo.

- ☛ Utilizar el programa natural de 23 horas luz que es el que implementa la empresa, ya que fue el que reflejó los más bajos costos por alimento y las menores pérdidas económicas por muerte súbita al final de período.

- ☛ Realizar trabajo de investigación con otros programas de luz.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

ARBOR ACRES. 1991 – 1992. Manual de crianza y manejo. USA 122 p.

ARZUMANIANA; E. A . 1985. Zhivotnovodstvo. 3^{ra} Edición, mockva, Agropromizdat. 448 p.

BLANDINO; O.R. 1993. Nutrición y Alimentación de las aves. 15 a 18 P.

BUXADE, C.C. 1985. El pollo de carne; Sistema de explotación y técnicas de explotación. Primera Edición. Madrid, España, Editorial mundi prensa. 349 p.

CASTELLO, J. A. 1985. Programa de iluminación para Broilers, selecciones avícolas. (españa). 28 (3) : 86 – 89p.

CRUZ, O; ESTRADA, X; 1993. Efectos de diferentes niveles de energía conservando la relación Energía - Proteína en piensos de inicio y finalización en pollos de engorde. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. UNA. 54 p.

CHAYER, F. 1972. La intensidad, el calor y la programación de la luz para las aves domésticas. The symbol ontario hybro, vol. 1 n°. 5. 2p.

CHUNG, H.C. 1990. Effect of dietary fat source on sudden death syndrome and cardiac sarcoplasmic reticular calcium transportin.

CARBALLO, I. E.; Cerna, H. M. 1995. Influencia de la intensidad luminica en el comportamiento productivo en pollos de engordes en condiciones comerciales. Tesis. UNA (Managua , Nicaragua) 33p.

HUBBARD FARM. INC. 1991 – 1992. Manual Hubbard. programas de luz. 5p

HUBBARD FARM. 1993 – 1994. Manual Hubbard meta de rendimiento del pollo de engorde Hubbard. 5 – 10p.

JULIAN, R. J. 1987. Entendiendo el Síndrome de Muerte Súbita. Industria Avícola E.E. U.U. vol. 38. n°. 7. 36 – 38p.

MERCK. 1993. Manual Merck de veterinaria. 4^{ta} edición. ediciones, Océano, S.A. Barcelona, España. 1918p.

MORALES, R.C. 1965. Efecto de la variación de la iluminación. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 17 – 18p.

MORRENG, R. E., BRYANT, R. L. Y GOSSLEE, P. G. 1956. Physiological reation of chicks to limited light. poultry science. 35 (5) : 977 – 983p.

NEWBERRY, R. C. 1988. Comportamiento de los Pollos ante de su fallecimiento a causa del Síndrome de Muerte Súbita (SMS). Selecciones Avícolas, vol. 30 n° 7. 12p.

NILIPOUR, A. 1993. Necesitan luz los broilers? Industria Avícola, Estados Unidos. 40 (7). 25 - 28p.

NORTH, M. O. 1986. Manual de producción avícola. 2^{da} edición. Editorial Manual Moderno S.A. de c.v. México DF. 423 – 683p.

ONONIWU. ET. AL. 1979. Control de moscas. *Avicultura profesional*, vol. 3 n° 4, invierno 1985. 133 – 134p.

PORTSMOUTH, J. 1976. *Avicultura práctica*. Compañía Editorial Continental S. A. (México). 61 – 65P.

RIDDELL Y SPRINGER, 1985. Entendiendo el Síndrome de Muerte Súbita (SMS). *Industria Avícola*. Estados Unidos. vol. 38. n° 7. 36 – 38P.

RODRIGUEZ, J, R. 1984. Utilización de la energía por los pollos híbridos s 47 en diferentes temperaturas ambientales y edades de crianza. *Revista Cubana en Ciencia Avícola*. (Cuba). 11 (12). 1p.

SALSBURRY, INC. 1989. *Enfermedades de los pollos*. Manual de Enfermedades de las aves. 19p.

SANCHEZ. I. 1987. Importancia de la iluminación en la cría del reproductor. *Rev. Agricultura*, vol. 31. n° 1, 1 – 23p.

VACA, A.L. 1991. *Producción avícola, sistema de explotación, instalaciones y equipos*, 1ª. edición. San José C. R. EUNED. 260 p.

IX.- A N E X O S

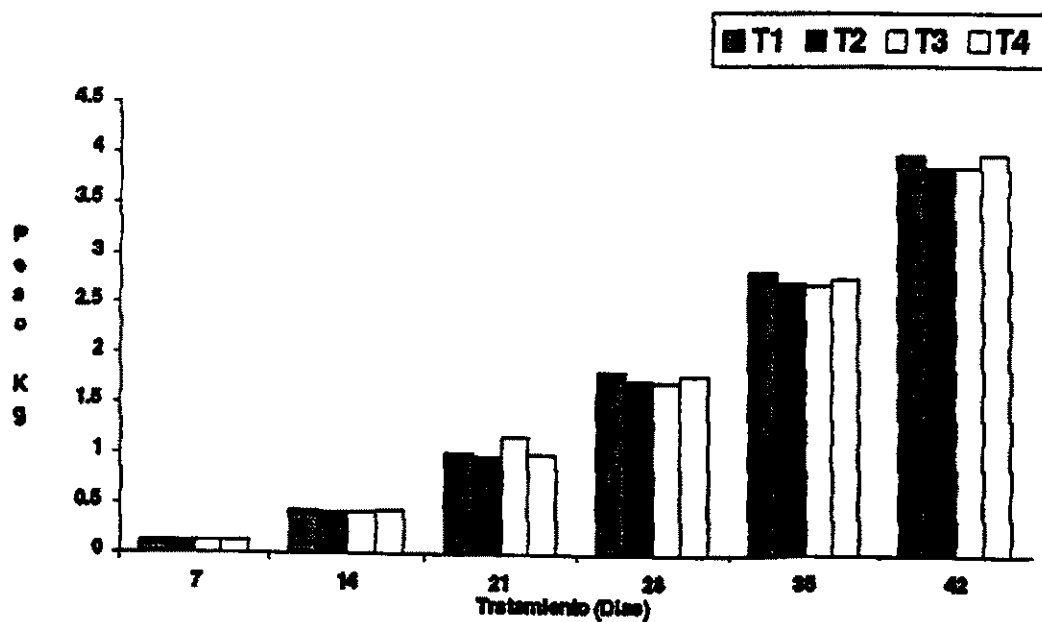


Figura N°. 1: Consumo Acumulado por Pollo hasta los 42 días (Kg).

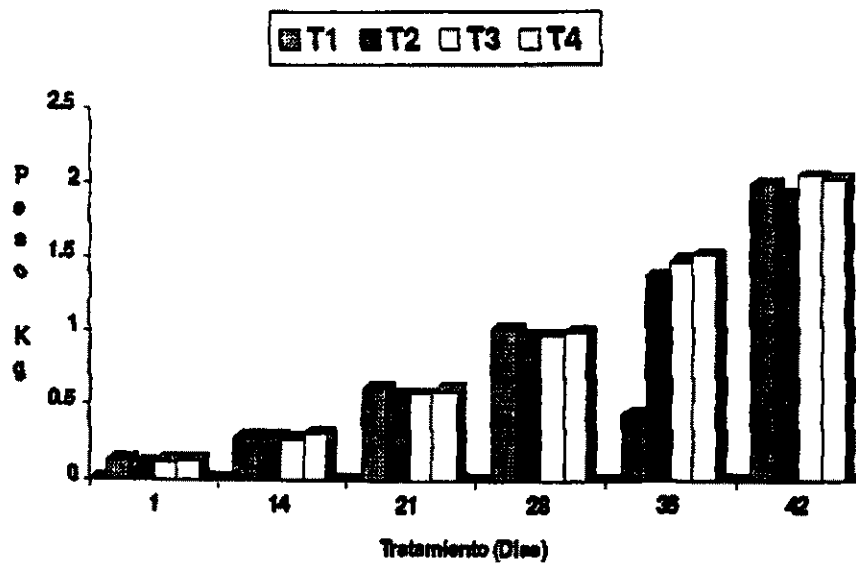


Figura N° 2: Peso Vivo Final por Pollos hasta los 42 días de edad.

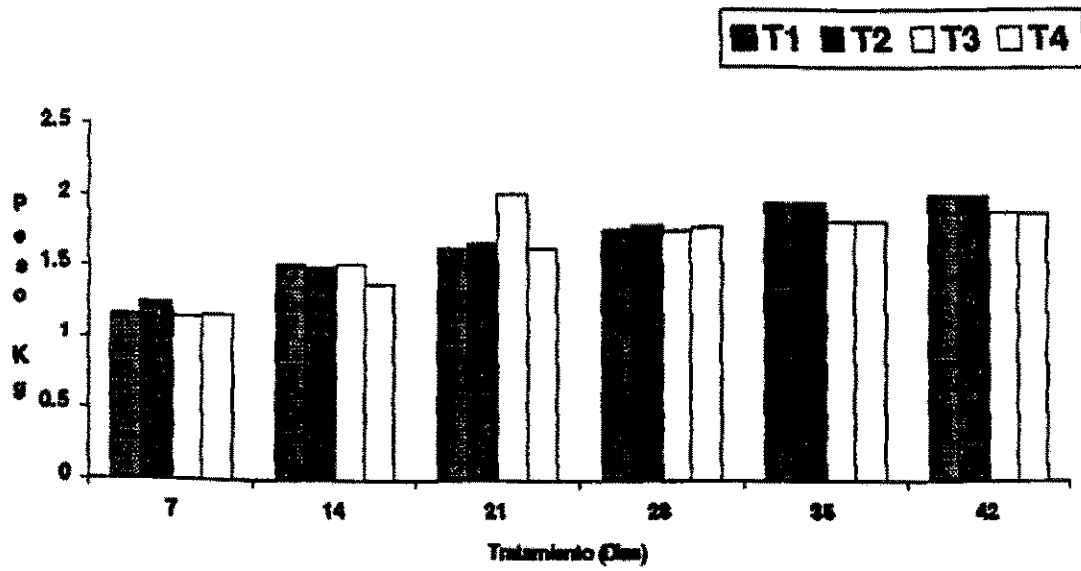


Figura N°. 3: Conversión Alimenticia por Pollos hasta los 42 días de edad.

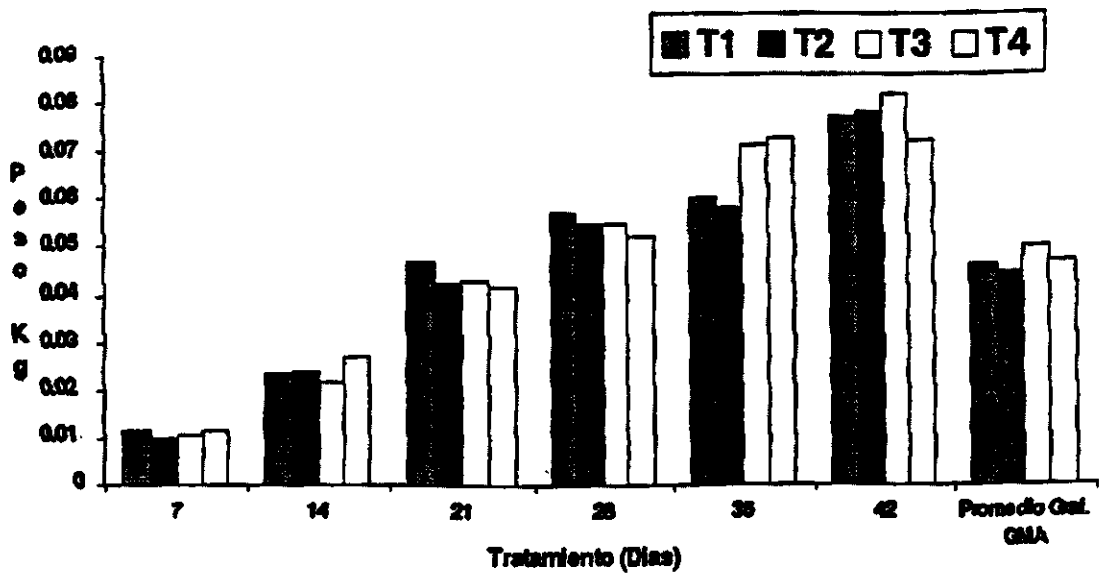


Figura N°. 4: Ganancia Media Diaria de Peso por Pollos hasta los 42 días.

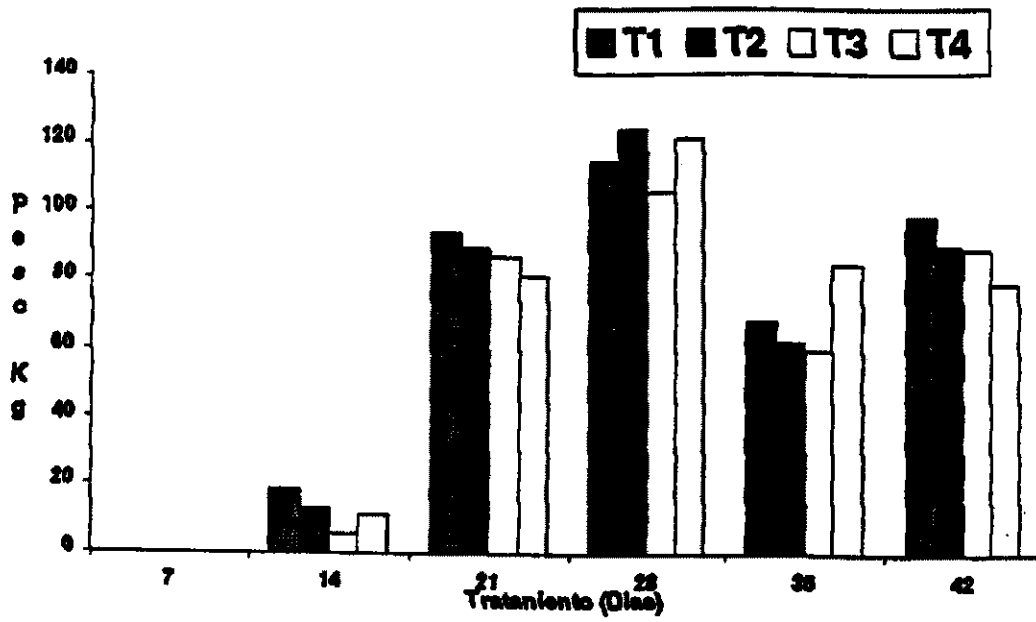


Figura N°. 5: Mortalidad no Acumulada en pollos a los 42 días de edad.