

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE 4 PERIODOS DE LUZ,
SOBRE EL POLLO DE ENGORDA

TESIS

JOSE ANTONIO PALACIOS SALDIVAR

1975

8

T
SF
.M
P3
C.



F488
M6
3.
.1



1080062705

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFEECTO DE 4 PERIODOS DE LUZ,
SOBRE EL POLLO DE ENGORDA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
JOSE ANTONIO PALACIOS SALDIVAR

T
JF488
MG
P3

040636
FA10
1975



A mis Padres:

Sr. José A. Palacios Guzmán

Sra. Eufemia E. Saldivar de Palacios

*Con profundo cariño y respeto, quienes
con su esfuerzo, hicieron posible la -
culminación de mi carrera.*

A MIS HERMANOS:

Martha Leticia

María Soledad

Fidel Abidan

Ana Ruth

Susana Judith

Maritza Inés

A MIS TIAS:

Srita. Margarita Palacios G.

Srita. Refugio Oliva Palacios G.

*Que me alentaron siempre a alcanzar
la meta que me propuse.*

A MIS ABUELITAS:

Sra. Soledad G, Vda. de Palacios

Sra. Inés Pérez Vda. de Saldívar

Con profundo respeto.

A LA SEÑORA:

Juanita Peña de Cortés

*Por su valiosa colaboración que me brindó,
para llevar a cabo mis primeros estudios.*

A MIS MAESTROS:

*En especial, mi agradecimiento para el
Dr. Javier Colln Negrete*

*Por su asesoramiento en el desarrollo
de este trabajo.*

Al Sr. Rafael Flores H. y familia:

*Por su desinteresada colaboración
para llevar a cabo este experimen
to.*

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS.

INDICE GENERAL

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.	1
REVISION DE LITERATURA.	3
Antecedentes del Uso de la Luz en Aves	3
La Iluminación Artificial y la Naturaleza de la <u>Ga</u> llina.	3
Fisiología del Estímulo Luminoso	4
Planes de Iluminación.	6
MATERIALES Y METODOS.	21
RESULTADOS Y DISCUSION.	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	35
RESUMEN.	36
BIBLIOGRAFIA.	37

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Emisión de lúmenes en Lámparas de capacidad ordinarias, tanto incandescentes como fluorescentes.....	6
2	Pesos promedio obtenidos en el estudio de 4 períodos de luz en pollos de engorda, por semana, expresado en kilogramos.....	26
3	Peso promedio final en pie, expresado en kilogramos obtenido en pollos de engorda....	27
4	Análisis de varianza para el rendimiento final en pie en pollos de engorda.....	27
5	Consumo de alimento promedio obtenidos en el estudio de 4 períodos de luz en pollos de engorda por semana, expresado en kilogramos.....	28
6	Consumo de alimento total expresado en kilogramos en pollo de engorda.....	29
7	Análisis de varianza para el consumo de alimento total en pollos de engorda.....	29

8	Análisis de Diferencia Mínima Significativa, para el factor Consumo de Alimento, al .05% de probabilidad.....	30
9	Análisis de Diferencia Mínima Significativa, para el factor Consumo de Alimento, al .01% de probabilidad.....	30
10	Conversión de Alimento promedio obtenido en el estudio de 4 períodos de luz en pollos - de engorda por semana, expresado en kilogramos.....	31
11	Conversión de Alimento Final promedio obtenido en el experimento en pollo de engorda.	32
12	Análisis de varianza para conversión de alimento final promedio en pollos de engorda..	32
13	Consumo de agua promedio, obtenido en el estudio de 4 períodos de luz, en pollo de engorda, por semana, expresado en litros.....	33
14	Consumo de agua total promedio, expresado en litros, obtenido en pollos de engorda...	34
15	Análisis de varianza para el consumo de --- agua en pollo de engorda.....	34

INTRODUCCION

Ante la realidad de un crecimiento demográfico, que aumenta un 3.6%, la población de México demanda cada año mayor cantidad de productos pecuarios para su alimentación, por lo que la Avicultura logra una importancia antes insospechada, que la ha transformado de una actividad secundaria, en una de las principales fuentes de aprovisionamientos de alimentos protéicos, ya que ninguna especie animal de importancia económica crece al ritmo que lo hace la Avicultura, dadas las características biológicas de la especie.

Por otra parte, si analizamos el poder de transformación de los productos vegetales en animales, por las diferentes especies domésticas, las aves no son igualadas en su eficacia transformadora, ya que índices de conversión de 2.1:1 en carne (pollo de engorda) y de 3.2:1 en huevo (ponedoras ligeras) son actualmente normales.

La avicultura está contribuyendo con el 24.8% de las proteínas de origen animal que consume actualmente el mexicano (el ganado bovino -carne y leche- contribuye con el 56.8%) observándose una marcada tendencia al aumento de ese porcentaje en los próximos años, durante los cuales se prevee mayor consumo.

En la actualidad la industria avícola en aves de postura está integrada por alrededor de 73 millones de aves, de las cuales 56 se explotan comercialmente y 17 son criollas explotadas domésticamente.

Al término del año de 1970, la República Mexicana produjo cerca de 64,000,000 de pollos, que reveló un incremento de casi el 100% sobre lo que se producía escasos 10 años atrás. El ritmo de crecimiento ha sido acelerado, estimándose un 10% anual.

Con estos antecedentes nos damos cuenta de lo importante que es la aplicación de la técnica, en todos sus aspectos para lograr una mayor producción de carne, en menos tiempo, menos espacio y a un costo más bajo, con lo cual será más fácil al consumidor la adquisición de este producto y lograr así una dieta más rica y equilibrada.

El objetivo de este trabajo es encontrar el período de horas luz óptimo para la producción de pollos de engorda, es decir se trata de encontrar cuál es el período de horas luz que les proporcione a las aves un mejor crecimiento, un emplumado más rápido y como consecuencia una mejor conversión de alimento, así mismo que reduzca el índice de mortalidad durante las primeras semanas y a medida que crezcan reducir su actividad como medida para eliminar el canibalismo y el gasto de energías innecesarias.

REVISION DE LITERATURA

La luz se puede definir como una de las formas de la -- energía radiante que viaja en ondas, parte de la cual actúa sobre la retina del ojo desencadenando varios procesos fisiológicos que permiten la visión. Los límites prácticos de la luz van de 400-700 milimicras, (longitud de onda) (4).

Antecedentes del Uso de la Luz en Aves.

En la antigüedad en China y Holanda utilizaban luz durante el invierno para que cantaran las aves canoras.

Lippincott (1927) en su libro de avicultura nos dice -- que el Dr. D.C. Waldorf en 1895 ya utilizaba luz en aves de postura.

Bissonette en 1930-1933 encontró una respuesta al desarrollo gónico con estímulo de luz en Estormino europeo (Sturnus vulgaris) (4).

La Iluminación Artificial y la Naturaleza de la Gallina.

La gallina es natural de países tropicales donde las noches y los días son iguales en longitud y temperatura. Las gallinas cuando viven en otros climas se ven sujetadas a condiciones diferentes a su habitat original.

En todo el tiempo en que la gallina ha estado bajo domesticación se ha adaptado por sí misma al medio ambiente, - a climas fríos, alimentos no naturales y a un confinamiento

estrecho cambiando sus hábitos, más bien que cambiando su naturaleza física. No siendo capaz de emigrar a medios ambientes más favorables como algunas otras aves que lo hacen cuando los días se acortan y la cantidad de luz disminuye, la gallina trata de adaptarse. Produce pocos huevos, salvo que su propietario le de las mismas condiciones de luz normal que existen en la primavera, durante los meses oscuros del invierno.

El propietario podría obtener esencialmente el mismo resultado si trasladara las gallinas en el otoño a un clima más benigno, en el sur, donde las horas del día son más largas y las noches más cortas, o haciendo lo que es más posible y más práctico proporcionarles luz de tal manera de duplicar el día de primavera normal en el norte o el día de invierno en el sur (1).

Fisiología del Estímulo Luminoso.

Las sucesivas fases del reflejo fotosexual en las aves comprende coordinación-integración fisiológica del ojo, hipotálamo y adenohipófisis y gónadas.

En una serie de experimentos del Dr. Benoit, y sus colaboradores (1935-1954) se ha demostrado que la estimulación es en fotoreceptores; uno localizado en el ojo, otro en el hipotálamo.

En un experimento realizado con 2 grupos de patos; a uno de los cuales se les cubrió la cabeza con tela negra, y al otro se le protegió totalmente de la luz excepto el ojo. Se

encontró que el primer grupo no presentó respuesta a la luz; mientras que el grupo que percibió el estímulo luminoso respondió con buen desarrollo testicular. Esto demostró que el ojo actúa como fotoreceptor superficial.

Si se dirige la luz a la parte posterior de la retina -- por medio de un tubo de cristal curvo, también se estimula el desarrollo testicular.

Cuando el nervio óptico ha sido cercanado también hay desarrollo gónico aunque es menor. Lo cual indica la posibilidad de que hay otros fotoreceptores más profundos.

Esto se demostró cuando se iluminó directamente al hipotálamo por medio de un tubo de cuarzo y también se produjo estímulo de desarrollo gónico.

Benoit, Assenmacher (1953) demostraron que el umbral de estímulo óptico para patos varía de uno a cinco Lux; definiendo de los receptores fotosexuales que requieren un estímulo cinco veces mayor.

La ciencia no ha demostrado exactamente el efecto de la luz

Sin embargo, los rayos luminosos de onda larga (rojos) - entran por la pupila, llegan al hipotálamo, se estimula la pituitaria que segrega gonadotropina la cual estimula al ovario del ave para producir yemas y formar huevos (4).

Planes de Iluminación,

20

La intensidad de la luz se mide en bujías y la dosifica-

ción de la misma puede aportarse en el gallinero mediante lámparas incandescentes. La luz emitida por las lámparas se mide en Lúmenes. Los lúmenes nos dan la cantidad total de luz visible emitida por la misma.

TABLA 1. Emisión de Lúmenes en lámparas de capacidad ordinarias, tanto incandescentes como fluorescentes.

Vatios	Promedio de Lúmenes por. Lámpara
Incandescente	
15	125
25	225
40	430
50	655
60	810
100	1,600
150	2,500
200	3,500
Fluorescente	
15	500 a 700
20	800 a 1,000
40	2,000 a 2,500
75	4,000 a 5,000
200	10,000 a 12,000

En los gallineros, los niveles de luz a la altura de las aves pueden variar de menos de 1 bujla/pie de luz artificial a 10,000 bujlas/pie de luz solar directa. Sin embargo, en la mayoría de los gallineros con luz artificial, los niveles de luz abarcan de 1 a 30 bujlas.

Dos lúmenes por lámpara para cada pie cuadrado (0.093 metros cuadrados) de piso, suministran un nivel medio de luz alrededor de 1 bujla/pie en la mayoría de los gallineros.

Esta proporción da razón de la eficacia del sistema total de iluminación, incluyendo la producción o rendimiento de las lámparas, el poder de reflexión de las paredes y otros factores.

Las lámparas deberán distribuirse de modo que suministren una iluminación casi uniforme al nivel de las aves. Normalmente, se dispondrá de 2 hileras de lo largo del gallinero. La distancia de las 2 hileras exteriores de lámparas a las paredes, no será mayor que las mismas al piso; y la separación de una a otra lámpara y entre las diferentes hileras es preferible que sea 1 1/2 veces, pero no más de 2 veces la distancia de las lámparas a la gallina. Tanto las lámparas incandescentes como las fluorescentes han sido utilizadas con todo éxito en la iluminación de gallineros. Las incandescentes suelen utilizarse en locales de techo bajo, situados de 7 (2.2) a 8 pies (2.5 metros) del suelo.

El costo de lámparas incandescentes, accesorios e instalación, es menor que el de lámparas fluorescentes, pero las primeras resultan más costosas en su operación y producen menos lúmenes por Vatio. Las incandescentes duran solo de 750 a 1,200 horas; las fluorescentes duran de 5,000 a 10,000 horas. El rendimiento de luz de la mayoría de las lámparas fluorescentes disminuye cuando la temperatura ambiental desciende por debajo de 60° Farenheit (15.5°C) (6).

Programa de Iluminación.

Un gallinero debe ser construido de tal manera que las aves sean provistas con suficiente luz. La luz debe ser bien distribuida para estimular el consumo de agua y alimento (6).

Una luz suficiente para que los pollos vean para comer y beber es mejor que una luz muy intensa, que puede poner a las aves nerviosas y excitadas, (2, 10, 14). La colocación de las ventanas en los lados este y oeste, proporciona luz sensiblemente uniforme durante el día. Deben estar inclinadas y con deflectores para evitar que las corrientes de aire actúen sobre las aves (6, 10).

Se puede emplear luz artificial sola ó combinada con luz diurna natural. Cuando hay suficiente de ésta última, se le puede aprovechar sola. Pero si se optara por emplear ambas clases de luz combinadas, se puede encender la luz antes del amanecer ó después de la puesta del sol, para obtener las horas extras de luz que se deseen.

Si se utiliza únicamente luz artificial, el gallinero -- deberá carecer de ventanas, contar con buena ventilación y --- estar bien cerrado para impedir la entrada de luz diurna natural.

La intensidad de la iluminación dependerá primeramente de la clase de animales que se críen y, en segundo término,

de la cantidad de luz que se necesite durante los lapsos de -- trabajo personal en el gallinero (11).

Una iluminación de 1 a 2 bujla/pie puede bastar para la producción de las aves, pero ser insuficientes para que quie-- nes las atienden trabajen con eficacia (3, 6, 11).

Conviene proporcionar a los pollitos 24 horas de luz diarias hasta que tengan bien localizados los comederos y bebederos. Esto suele llevarse de 3 a 7 días.

Tan pronto como los pollitos se hayan acostumbrados a las ubicaciones de los comederos y bebederos, puede recurrirse a -- cualquiera de los 3 programas de iluminación designados (A) -- luz diurna; (B) día dividido en porciones iguales de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad; ó (C) un día largo de 22 horas de luz y 2 de oscuridad, ó 24 horas de luz continua (11).

Algunos criadores de pollos para azar han informado que los pollitos crecen más aprisa con menos alimento cuando la -- intensidad de la luz se limita a 1 bujla/pie, (3, 6, 11). Re-- comendándose un mínimo de 1 bujla/pie para pollitos hasta de -- 3 semanas de edad y un mínimo de 0.5 bujlas/pie desde las 3 semanas hasta su venta (11).

Durante los meses de verano cuando la temperatura es al-- ta, el apetito de los pollos se disminuye tanto que el consu--

mo de alimento declina y el ritmo de crecimiento es lento como resultado. Algunos engordadores de pollos encendían la luz toda la noche como un medio de incrementar el consumo de alimento, mientras que otros usaron un switch de tiempo para encender las luces a las 2 A.M. Aunque sin apoyo de evidencia experimental, muchos productores reportaron mayor ritmo de crecimiento y engorde como resultado de usar luz (13).

Excepto para las primeras 3 a 4 semanas, la iluminación artificial no es ordinariamente recomendada para pollos. Sin embargo, hay excepciones. Luces en la mañana temprano pueden ser usadas durante períodos de extremado tiempo caliente. Durante días cortos, o cuando el tiempo está muy nublado, la iluminación artificial puede ser usada para proporcionar horas adicionales de luz (17).

Para contar con un buen programa de iluminación es necesario tener tres circuitos de alumbrado, el primero proporcionaría una iluminación completa durante las primeras etapas de la cría, y para realizar la limpieza entre tandas de pollos. El segundo proporcionará una iluminación atenuada y finalmente un grupo electrógeno para casos de emergencia que funcione a base de baterías, aunque también este sistema de emergencia puede proporcionarlo la iluminación de gas (8).

El sistema de alumbrado para los casos de emergencia debe tenerse siempre a punto y además las aves deben acostum--

brarse a la oscuridad total, apagando todas las luces durante algunos períodos de la noche (8, 14).

La influencia de la luz en pollos de engorda ha sido estudiada por Barott y Pringle, (1951); Clegg y Sanford, (1951); Moore, (1951); Shutze et. al. (1960) y Cherry y Barwick, --- (1962). Estos estudios indicaron que la luz per se no tiene efecto estimulante sobre el mecanismo fisiológico de las aves para acelerar el crecimiento. Sin embargo, se ha demostrado que cuando las aves se crían en casetas oscuras y no son expuestas a los cambios de intensidad de luz, ganan más peso en un lapso semejante de tiempo que aquellas aves que son expuestas a la luz del día con sus cambios de intensidad de luz. - Shutze y colaboradores (1969), informaron que las aves ganan de 90 a 180 gramos más de peso cuando son expuestas continuamente a luz incandescente en comparación a las aves que reciben 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad.

Las aves expuestas a la luz del día y suplementadas con luz durante la noche tuvieron un crecimiento intermedio, aparentemente debido a los cambios de intensidad de la luz. Estudios posteriores indicaron que se podía obtener un crecimiento máximo si se daba 2 horas de luz y 2 horas de oscuridad en comparación con luz continua. Estudios en los cuales las aves consumieron la misma cantidad de alimento, pero sometidas a diferentes tratamientos de luz, mostraron que cuando las aves consumen la misma cantidad de alimento, no existen -

diferencias en crecimiento o conversión alimenticia.

Estos datos demostraron que el efecto es en el tiempo de alimentación y no un estimulante del crecimiento per se. - En 1958, Tuckey y colaboradores llevaron a cabo estudios para determinar el tiempo de tránsito de los alimentos en el tracto digestivo. Estos estudios demostraron que se requiere 2 horas y 30 minutos para el paso del alimento en el tracto digestivo en aves de cuatro semanas. Basados en estos datos y en los programas de luz, es evidente, que si las aves pueden ser forzadas a comer regularmente como en el programa de 2 horas luz y 2 horas oscuridad o con luz continua, el sistema digestivo sería forzado a trabajar a su máxima capacidad y se obtendrían máximas ganancias en peso. Estos datos están de acuerdo con los de Cherry y Barwick, (1962), quienes encontraron que entrenando a las aves a comer y beber durante la primera semana y luego apagar las luces, las aves crecen a un ritmo semejante sin luz que con luz continua. Estos datos demuestran nuevamente la influencia de la intensidad de la luz en la tasa de crecimiento (15).

Cherry y Barwick, (1962), también demostraron que no hay diferencia significativa en peso corporal o consumo de alimento cuando los pollos asaderos son criados bajo regímenes de luz roja o blanca y con intensidades de luz entre 0.1 y 10.0 bujías/pie (6, 11, 15).

Un estudio en el cual se encontró anormalidad del ojo + causado por la exposición continua a luz incandescente, ha sido reportado por Jensen y Matzan, (1957); Lauber y colaboradores, (1961) y Lauber y McGinnis, (1965). La córnea del ojo - se aplana y los párpados se alargan. El alargamiento de los párpados se hace aparente después de dos a tres semanas de exposición continua a luz incandescente.

Los ojos de las aves que han sido expuestas a luz contlnua son marcadamente agrandados, y el tamaño se debe princi--palmente a una acumulación de flúido en el cuerpo vítreo. El peso total del ojo de las aves expuestas a luz incandescente continua, es de 35 a 40% superior al de aquellas expuestas a 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. Los cortes histoló--gicos de los ojos indican, que no es patológico, sino solo -- una acumulación de fluído en el cuerpo vítreo, las rapas de - los ojos estriadas y una deformación del lente lo cual produ--ce defectos en la vista de las aves expuestas durante el día a luz natural y toda la noche a luz incandescente.

Cuando los pollos se crían en casetas que no son de luz controlada deberá usarse un programa de disminución continua de luz o de duración constante. Los pollos asaderos crecen más rápidamente sin ser expuestos a luz continua sin cambiar la - intensidad de la luz. O bien, en períodos de 2 horas de ilu--minación y 2 horas de oscuridad si se comparan con pollos ilu--minados por 12 horas y con 12 horas de osuridad. La condi---

ción ocular no afecta el crecimiento en los pollos asaderos (15).

Numerosos estudios han sido realizados concernientes a la longitud del período de luz necesario para el máximo crecimiento en pollos de engorda, Clegg y Sanford (1951) encontraron que el peso del cuerpo era incrementado cuando los pollos eran expuestos a períodos cortos intermitentes de luz y oscuridad comparados con aquellos que fueron expuestos a períodos largos. Moore (1957) reportó que los pollos arriba de 4 semanas de edad crecieron más rápidamente cuando eran expuestos a luz continua comparados con períodos cortos. Shutze et al. (1960) indicó la habilidad de el pollo a crecer más rápidamente cuando está sometido a luz continua, fue consecuente en todos sus experimentos. Beane et al. (1963) notó un crecimiento ventajoso en la estirpe de pollos (broilers) sometidos a luz continua cuando los comparó a los expuestos a regímenes de luz cortos. Cherry y Barwick (1962) con corrales pequeños donde los pollos fueron puestos por una semana para entrenamiento preliminar encontró que el subsecuente patrón de iluminación no tuvo efecto en el peso del cuerpo a edad del pollo. Estudios de la intensidad de la luz con pollos en la Universidad de New Hampshire, Skoglund y Palmer (1962) indicaron que intensidades de luz bajas como 5.38 Lux (1/2 F.C.) condición que proporcionó un elevado consumo de alimento para el máximo peso del pollo. Los estudios reportados en este trabajo fue-

ron concernientes a determinar la longitud del período de luz, utilizando una intensidad de luz de 5.38 Lux que promovió la máxima ganancia de peso.

Los pollos fueron criados bajo una variedad de períodos de luz para determinar la máxima cantidad de luz necesaria para una máxima ganancia de peso. En un experimento comparando 24 horas de luz total con 12, 6 y 3 horas, el peso a las 9 semanas para el grupo de 24 horas fue de 1,850 kgs. y el grupo de 12 horas tuvo un promedio de 1,831 kgs. esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Los 2 períodos de luz cortos dieron bajos pesos que fueron significativamente menores al grupo de 24 horas. Ambos grupos el de 24 y 12 horas consumieron más alimento que los grupos de 6 y 3 horas, con la diferencia entre el grupo de las 24 horas y los grupos de 2 períodos de luz cortos fueron altamente significativos. No hubo evidencia para indicar la diferencia en la conversión de alimento.

Basados en estas series de trabajos, apareció que un total de 12 horas de luz, fueron proporcionadas como condiciones eficientes para una ganancia de peso y conversión de alimento en pollos, así como 24 horas de luz.

En otro experimento comparando la suplementación de luz de día natural contra toda la noche con luz a varias intensidades y un período de 2 horas de luz artificial en la mitad de la noche, versus luz natural solamente, se comprobó que to

dos, los 3 grupos suplementados con luz no fueron superiores al grupo de luz natural en ganancia de peso.

Por lo tanto, es concluyente que luz continua las 24 horas compuesta solamente de iluminación artificial, ó luz de día natural suplementada con un período de luz artificial de 2 horas fué en ambos casos igual a luz artificial continua -- (16).

En otro experimento pollos de engorda de tipo comercial fueron usados para investigar el efecto de diferentes fotoperíodos en: crecimiento, conversión de alimento y emplumado durante un período experimental de 9 semanas. Las aves fueron iniciadas en baterías y puestas en jaulas con piso de alambre, por sexo, a las 4 semanas de edad. Los fotoperíodos consistieron de (1) 24 horas de luz diaria continua, (2) 16 de luz: 8 de oscuridad los primeros 7 días con un incremento de luz de una hora semanalmente hasta llegar a 24 horas continuas, (3) 4 de luz: 20 de oscuridad de 0 a 7 días con un incremento de luz de 2-5 horas semanalmente hasta llegar a 24 horas continuas y (4) períodos alternados de 8 de luz: 4 de oscuridad. La intensidad de la luz fué de 1 bujía/pie a 4 semanas y 4-5 bujías/pie de 4 a 9 semanas de edad.

El crecimiento respondió para los fotoperíodos (1), (2) y (4) fueron significativamente más altos que el (3) a las 4 semanas de edad, los fotoperíodos (2) y (4) resultaron en sí

nificancia más pesados cuando se compararon con el (1) y (3) a las 9 semanas de edad. Las diferencias en conversión de --- alimentos no fué estadísticamente significativa.

La iluminación continua, 24 horas diarias, contribuyeron a un pobre emplumado hasta llegar a las 4 semanas de edad. -- No hubo diferencias aparentes en el emplumado ó pigmentación à las 9 semanas de edad (12).

Algunas de las aves expuestas a la iluminación continua desarrollaron córneas aplanadas y párpados alargados. Los machos parecieron ser más susceptibles (12,15).

La incidencia de ampollas en la pechuga fué de un 73, 82, 79 y 83 por ciento para los fotoperíodos (1), (2), (3) y (4) respectivamente.

Los resultados proporcionaron evidencia de la respuesta a la disminución del crecimiento, emplumado pobre a las 4 semanas de edad y el desarrollo de algunas anomalías en los ojos bajo la influencia de la iluminación continua (12).

En la Universidad de Wisconsin se llevaron a cabo estudios en un aparato llamado Biotron, el cual contiene cuartos que a través de gradientes, puede hacer posible diversos estudios en el crecimiento y performance de pollitos que son afectados por varias combinaciones simultáneas, de luz y calor en un mismo cuarto.

En los estudios iniciales, cien pollitos de un día de -

nacidos fueron puestos en un cuarto abierto de 16" X 16" que permitió su selección para las condiciones de calor y luz de los sitios de comida y bebida.

Los consumos de alimentos y agua fueron medidos diariamente y la suma de observaciones visuales hechas a intervalos a través del día y noche durante el período de prueba de 4 semanas, para determinar áreas de fuerte utilización.

Preferencias de temperatura de 35°C para varias semanas condujo a promover las pruebas en cada grupo de 10 pollos - que fueron confinados en rejillas de alambre en 12 sitios de prueba representados 3 intensidades de luz en 4 niveles de calor juntos en el mismo sitio.

Temperaturas iniciales de 36°C y 39°C para las primeras 2 semanas de crecimiento resultaron desalentadores en creci-
miento abajo de aquellos tratados a 30°C. La intensidad de luz varió de 3/2 a 9 bujías/pie para duración de 14 a 24 ho-
ras que fueron probados con rápidos crecimientos siendo promo-
vidos a niveles bajos de luz (9).

En otro experimento, 5 tratamientos fueron conducidos - en jaulas encerradas con ventilación. A no ser que fija, la intensidad de la luz fué de 10 Lux. Un control con luz contlnua fué incluido en cada tratamiento. Varias combinaciones - que fueron incluidas: Luces por períodos, variando de 4.5 a -- 14 horas seguidas por períodos de luz y oscuridad alternados con luces en 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ó 3.0 horas y sin luces por -

1.5, 2.0 ó 3.0 horas; intensidades de luz de 1 a 10 Lux, intensidades de luz de 10 Lux en 1 hora, sin luz 2 horas, e intensidades de luz de 10 Lux en 1 hora, sin luz 2 horas impuestas en una intensidad de luz de 1 Lux ó continua.

En general, la ganancia de peso y la conversión de alimento fué satisfactorio en comparación a luz continua, si el periodo de luces fué al menos de 1 hora y el periodo sin luz no excedía de 2.0 horas. El performance con luz de 10 lux en 1 hora, sin luz 2 horas impuestas en 1 Lux ó continua fué ligeramente (significativa en 1 tratamiento) mejor que 10 Lux ó continua. El porcentaje de mortalidad no fué afectado por ningún programa de iluminación (7).

Cherry (1967), (5) investigando sobre la práctica más correctamente seguida en Inglaterra, ha visto que los pollitos recién nacidos generalmente se hallan sometidos a una intensidad de 20 Lux, cifra que se va reduciendo gradualmente hasta llegar a las 4 semanas, con un nivel de 1 a 2.5 Lux.

Esta baja intensidad de iluminación se requiere debido a que según numerosos autores¹ (Barott y Pringle, 1951; Moreng y colaboradores, 1956; Beane y colaboradores, 1965) el crecimiento resulta reducido en 10 gramos cada vez que se doble la intensidad luminosa.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en una Granja Avícola, ubicada en Apodaca, Nuevo León. Teniendo una duración de 56 días, iniciándose el 26 de Julio de 1973 y concluyéndose el 20 de Septiembre del mismo año.

MATERIALES.

Los materiales empleados en este estudio fueron los siguientes:

- 1.- 240 pollos de primera clase recién nacidos.
- 2.- 4 baterías de 4 pisos cada una, con capacidad cada piso de 15 pollos.
- 3.- 3 Lámparas fluorescentes de 40 Watts, luz de día.
- 4.- Una báscula.
- 5.- 3 Relojes.
- 6.- Vacunas (Newcastle).
- 7.- Jeringa.
- 8.- Alimento comercial.
- 9.- Desinfectante para jaulas y local.
- 10.- Antibióticos.
- 11.- Comederos, bebederos.

METODOS

Para el presente estudio se utilizó el diseño de Bloques al Azar, probándose 4 períodos de iluminación (Tratamientos)

con 4 repeticiones. Cada repeticion contaba con 15 pollos.

Los tratamientos ensayados en la prueba fueron:

- 1.- 12 horas (7 AM - 7 PM)*.
- 2.- 16 horas (7 AM - 11 PM).
- 3.- 20 horas^a (7 AM - 3 AM).
- 4.- 24 horas (7 AM - 7 AM).

El sorteo de los tratamientos quedo en los locales como se muestra a continuacion.

Local No. 1	Local No. 2	Local No. 3	Local No. 4
T4 RIV	T2 RI	T3 RI	T1 RIV
T4 RIII	T2 RIII	T3 RII	T1 RIII
T4 RI	T2 RII	T3 RIII	T1 RII
T4 RII	T2 RIV	T3 RIV	T1 RI

- Testigo.

El desarrollo del experimento fue el siguiente:

Un dia antes de la llegada de los pollos se procedio a preparar el local y las jaulas, al mismo tiempo se desinfecto con un yodoforo. A la llegada de los pollos se pesaron y tuvieron un peso promedio de 40 grs. El mismo dia se hizo la aplicacion del Oralite en el agua de bebida, por espacio de 7 dias.

La vacuna contra la enfermedad del Newcastle fué aplicada a los seis días por vía ocular, ya que esta enfermedad es sumamente contagiosa y puede causar rápidamente la muerte de toda la parvada.

La segunda vacunación para prevenir el Newcastle vía intramuscular, se llevó a cabo a los 26 días de haber llevado a cabo la primera.

Durante el transcurso del experimento, se presentaron enfermedades respiratorias que se controlaron primero, con Val-syn y después con Tylan.

Semanalmente se tomaron los siguientes datos:

- 1.- Consumo de Alimento.
- 2.- Consumo de Agua.
- 3.- Aumento de Peso.
- 4.- Mortalidad.
- 5.- Observaciones diversas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos con que se trabajó en este experimento fueron del promedio de cada una de las repeticiones, las cuáles estaban formadas por 15 pollos.

En las Tablas 2, 5, 10 y 13, se observan los resultados obtenidos en el transcurso del presente experimento.

Los resultados finales obtenidos en el experimento para los factores: Peso Final, Consumo de Alimento, Conversión de Alimento y Consumo de Agua, se observan en las Tablas 3, 6, 11 y 14, apareciendo sus análisis de varianza respectivos en las tablas 4, 7, 12 y 15.

De acuerdo a los resultados obtenidos para los factores: Peso Final, Conversión de Alimento y Consumo de Agua, no se encontró diferencia significativa, lo cual nos indica que los diferentes períodos de luz suministrada no tuvieron ningún efecto sobre los 3 factores antes mencionados. Corroborando lo investigado por Barott y Pringle, (1951); Clegg y Sanford, (1951); Moore, (1951); Shutze et al. (1960) y Cherry y Barwick, (1962) (15).

Sin embargo, para la variable Consumo de Alimento, los tratamientos mostraron efectos diferentes, habiéndose encontrado que en los tratamientos 3 y 4 se consumió una menor cantidad de alimento que en los tratamientos 1 y 2. (Ver Tabla

5). Para que al final del experimento alcanzaran los mismos pesos en pie.

En las Tablas 8 y 9 aparece la comparación entre tratamientos, para el factor Consumo de Alimento, a los dos niveles de probabilidad.

Se observó una tendencia de los pollos a consumir una menor cantidad de alimento, conforme se aumentó el número de horas luz suministradas, contrariamente a lo que se esperaba.

Una hipótesis que explicaría este fenómeno, sería aque-⁷lla en el caso de que en el período de oscuridad, los pollos no consumieran alimento, sino hasta la mañana siguiente, consumiéndose una mayor cantidad de alimento extra para compensar el tiempo que estuvieron sin hacerlo. O, lo contrario, que se ria consumir una mayor cantidad de alimento en el transcurso del día para compensar el tiempo que estarían sin hacerlo en la oscuridad.

TABLA 2. Pesos promedio obtenidos en el estudio de 4 periodos de luz en pollos de engorda, por semana, expresado en kilogramos.

Tratamientos.	Repeticiones.	Inicial	Peso Promedio Semanal							Peso final
			1	2	3	4	5	6	7	
1	I	.040	.104	.186	.387	.601	.837	1.065	1.289	1.433
	II	.040	.109	.210	.419	.647	.865	1.053	1.253	1.526
	III	.040	.109	.217	.422	.624	.861	1.049	1.300	1.470
	IV	.040	.104	.197	.409	.637	.855	1.065	1.227	1.522
2	I	.040	.102	.207	.423	.639	.865	1.009	1.299	1.517
	II	.040	.101	.202	.402	.607	.843	1.088	1.260	1.489
	III	.040	.106	.207	.422	.671	.883	1.020	1.336	1.550
	IV	.040	.103	.207	.409	.634	.877	1.028	1.285	1.501
3	I	.040	.103	.200	.410	.610	.830	1.060	1.252	1.505
	II	.040	.101	.213	.441	.673	.895	1.011	1.348	1.574
	III	.040	.104	.203	.421	.618	.861	1.076	1.247	1.514
	IV	.040	.103	.193	.374	.619	.841	1.052	1.281	1.570
4	I	.040	.106	.220	.434	.662	.883	.980	1.267	1.469
	II	.040	.106	.213	.424	.635	.875	1.030	1.267	1.441
	III	.040	.108	.203	.375	.653	.885	1.029	1.307	1.486
	IV	.040	.115	.220	.431	.667	.908	1.039	1.331	1.554

TABLA 3. Peso promedio final en pie, expresado en kilogramos obtenido en pollos de engorda.

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	1.433	1.526	1.470	1.522
2	1.517	1.489	1.550	1.501
3	1.505	1.574	1.514	1.570
4	1.469	1.441	1.486	1.554

TABLA 4. Análisis de varianza para el rendimiento final en pie en pollos de engorda.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					95%	99%
Tratamiento	3	.007762	.0025873	1.8361	N.S.	3.86 6.99
Bloques	3	.006252	.002084			
Error Experimental	9	.012682	.0014091			
TOTAL	16					

N.S. = No significativo.

El análisis de varianza resultó no significativo, esto nos indica estadísticamente que no hubo diferencia entre los tratamientos probados.

TABLA 5. Consumo de alimento promedio obtenidos en el estudio de 4 periodos de luz en pollos de engorda por semana, expresado en kilogramos.

Tratamientos.	Repeticiones.	Consumo de Alimento Semanal (Kgs.)								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	I	.082	.139	.320	.353	.558	.627	.702	.821	3.602
	II	.087	.134	.299	.384	.562	.616	.718	.821	3.621
	III	.088	.134	.320	.370	.555	.611	.718	.821	3.617
	IV	.087	.132	.310	.373	.564	.616	.708	.821	3.611
2	I	.089	.129	.316	.344	.576	.627	.722	.821	3.624
	II	.084	.133	.316	.353	.568	.617	.704	.821	3.596
	III	.087	.134	.315	.376	.554	.631	.691	.821	3.609
	IV	.087	.134	.312	.364	.570	.617	.703 ^F	.821	3.608
3	I	.088	.134	.315	.331	.585	.629	.698	.821	3.601
	II	.087	.134	.316	.329	.586	.597	.678	.821	3.548
	III	.089	.133	.304	.336	.592	.592	.684	.821	3.551
	IV	.095	.127	.320	.343	.568	.625	.708	.821	3.607
4	I	.090	.132	.307	.343	.582	.599	.684	.821	3.558
	II	.092	.130	.318	.337	.576	.593	.684	.821	3.551
	III	.092	.130	.322	.344	.566	.593	.682	.821	3.550
	IV	.113	.125	.307	.337	.574	.600	.698	.821	3.575

TABLA 6. Consumo de Alimento Total expresado en kilogramos en pollo de engorda.

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	3.602	3.621	3.617	3.611
2	3.624	3.596	3.609	3.608
3	3.601	3.548	3.557	3.607
4	3.558	3.551	3.550	3.575

‡





TABLA 7. Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento total en pollos de engorda.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					95%	99%
Tratamiento	3	00821	.0027366	9.2955**	3.86	6.99
Bloques	3	00132	.00044			
Error Experimental	9	.00265	.0002944			
TOTAL	16					

** Altamente significativo.




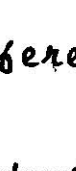
El análisis de varianza resultó altamente significativo, indicando éste que los tratamientos son diferentes.

TABLA 8. Análisis de Diferencia Mínima Significativa, para el factor Consumo de Alimento, al .05% de probabilidad.

$D.M.S. = T_{(\alpha)(v)} \sqrt{\frac{2 \text{ C.M.E.}}{r}}$	T_1	3.613	
$D.M.S. = 2.262 \times \frac{2(.0002944)}{4}$	T_2	3.609	
$D.M.S. = 2.262 \times .01213$	T_3	3.577 ³	
$D.M.S. = .027438$	T_4	3.559	

- 1.- El T_1 y el T_2 son iguales, pero diferentes a los demás.
- 2.- El T_3 y el T_4 son iguales, pero diferentes a los demás.

TABLA 9. Análisis de Diferencia Mínima Significativa, para el factor Consumo de Alimento, al .01% de probabilidad.

$D.M.S. = T_{(\alpha)(v)} \sqrt{\frac{2 \text{ C.M.E.}}{r}}$	T_1	3.613	
$D.M.S. = 3.250 \times \frac{2(.0002944)}{4}$	T_2	3.609	
$D.M.S. = 3.250 \times .01213$	T_3	3.577	
$D.M.S. = .0394225$	T_4	3.559	

- 1.- Los tratamientos T_1 , T_2 y T_3 son iguales, pero diferentes de los demás.
- 2.- El T_3 y el T_4 son iguales, pero diferentes a los demás.

TABLA 10. Conversión de Alimento promedio obtenido en el estudio de 4 períodos de luz en pollos de engorda por semana, expresado en kilogramos.

Tratamientos.	Repeticiones.	Conversión de Alimento Semanal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	I	1.281	1.695	1.592	1.650	2.364	2.750	3.134	5.701
	II	1.261	1.327	1.430	1.684	2.578	3.277	3.590	3.007
	III	1.275	1.241	1.561	1.832	2.342	3.250	2.861	4.829
	IV	1.359	1.419	1.462	1.636	2.587	2.934	4.370	2.783
2	I	1.435	1.229	1.463	1.593	2.549	4.354	2.490	3.766
	II	1.377	1.316	1.580	1.722	2.407	2.518	4.093	3.585
	III	1.318	1.327	1.465	1.510	2.613	4.606	2.187	3.836
	IV	1.381	1.288	1.545	1.618	2.346	4.086	2.735	3.801
3	I	1.397	1.381	1.500	1.655	2.660	2.735	3.635	3.245
	II	1.426	1.196	1.386	1.418	2.640	5.147	2.012	3.633
	III	1.391	1.343	1.395	1.706	2.436	2.753	4.000	3.075
	IV	1.501	1.411	1.768	1.400	2.559	2.962	3.092	2.841
4	I	1.364	1.158	1.435	1.504	2.633	6.175	2.383	4.064
	II	1.394	1.215	1.507	1.597	2.400	3.826	2.886	4.718
	III	1.353	1.368	1.872	1.237	2.440	4.118	2.453	4.587
	IV	1.507	1.290	1.455	1.428	2.382	4.580	2.390	3.682

TABLA 11. Conversión de Alimento Final promedio obtenido en el experimento en pollo de engorda (Kgs. de alimento necesarios para producir un kg. de carne).

Trata- mientos	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	2.514	2.373	2.461	2.373
2	2.389	2.415	2.328	2.404
3	2.393	2.254	2.345	2.297
4	2.422	2.464	2.389	2.301

TABLA 12. Análisis de varianza para conversión de alimento final promedio en pollos de engorda.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F _p Cal.	F. Teórica	
					95%	99%
Tratamientos	3	.02418	.00806	2.4828 ^{N.S.}	3.86	6.99
bloques	3	.015	.005			
Error Experimental	9	.029217	.0032463			
TOTAL	16					

N.S. = No significativo.

El análisis de varianza resultó no significativo, ésto nos indica estadísticamente que no hubo diferencia entre los tratamientos probados.

TABLA 13. Consumo de agua promedio, obtenido en el estudio de 4 períodos de luz, en pollo de engorda, por semana, expresado en litros.

Tratamiento	Repetición	Consumo de Agua Semanal (Lts.)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	I	.251	.392	.643	1.097	1.200	1.363	1.367	1.300
	II	.264	.390	.584	.920	1.200	1.367	1.367	1.300
	III	.240	.393	.596	1.004	1.167	1.380	1.367	1.300
	IV	.239	.354	.567	.953	1.167	1.347	1.367	1.300
2	I	.280	.350	.556	1.000	1.087	1.433	1.367	1.267
	II	.267	.383	.562	1.010	1.190	1.363	1.367	1.267
	III	.263	.378	.586	.997	1.200	1.430	1.367	1.267
	IV	.293	.384	.579	.968	1.200	1.313	1.367	1.267
3	I	.276	.374	.574	.957	1.100	1.247	1.367	1.334
	II	.281	.398	.603	1.016	1.137	1.347	1.367	1.334
	III	.273	.387	.568	.972	1.117	1.213	1.367	1.334
	IV	.276	.382	.553	.912	1.200	1.280	1.367	1.334
4	I	.276	.373	.640	1.000	1.160	1.307	1.367	1.334
	II	.280	.380	.559	.925	1.077	1.320	1.367	1.334
	III	.207	.367	.609	.947	1.167	1.326	1.367	1.334
	IV	.282	.386	.538	.986	1.173	1.167	1.367	1.334

TABLA 14. Consumo de agua total promedio, expresado en litros, obtenido en pollos de engorda.

Tratamientos.	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	7.613	7.392	7.447	7.294
2	7.340	7.409	7.488	7.371
3	7.229	7.483	7.231	7.304
4	7.457	7.242	7.324	7.233

TABLA 15. Análisis de varianza para el consumo de agua en pollo de engorda.

Fuentes de G.L. Variación		S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica 95% 99%	
Tratamiento	3	.04765	.0158833	1.2446654	N.S.	3.86 6.99
Bloques	3	.02595	.00865			
Error Experimental	9	.11485	.0127611			
Total	16					

N.S. = No significativo.

El análisis de varianza resultó no significativo, ésto nos indica estadísticamente que no hubo diferencia entre los tratamientos probados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados y observaciones obtenidas en el presente experimento, se pueden resumir las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- 1.- Estadísticamente no se encontró diferencia significativa en cuanto a Peso Final, Conversión de Alimento y Consumo de Agua.
- 2.- Los tratamientos 3 y 4 estadísticamente fueron los mejores, en cuanto a Consumo de Alimento, es decir que obtuvieron los mismos pesos finales que los demás tratamientos, pero con menor cantidad de alimento consumido.
- 3.- El tratamiento 3 obtuvo el mejor Peso Final, la mejor Conversión de Alimento y el menor Consumo de Agua, aunque estadísticamente no hubo diferencia.
- 4.- Se recomienda hacerse más estudios, pero con diferentes periodos e intensidades de luz, en diferentes épocas del año, lidado que la literatura que se revisó es muy contradictoria en cuanto a los efectos de estos factores.
- 5.- Al hacerse un análisis de la literatura revisada, todo parece indicar que el periodo de luz, no afecta al pollo de engorda sina que es la intensidad de la luz.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Municipio de Apodaca, Nuevo León. Iniciándose el día 26 de Julio de 1973 y concluyéndose el 20 de Septiembre del mismo año, teniendo una duración de 8 semanas.

El objetivo principal de este estudio fue el de observar los efectos de 4 períodos de luz, en el pollo de engorda.

El diseño que se utilizó fue el de Bloques al Azar, contando con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Se utilizaron 240 pollos de primera, contando cada tratamiento con 90 pollos, siendo cada unidad experimental de 15 pollos.

Los períodos de luz se aplicaron de la siguiente manera:

El tratamiento 1 fue el testigo, se le asignaron 12 horas de luz (7 AM - 7 PM), al tratamiento 2 se le asignaron 16 horas (7 AM - 11 PM), al tratamiento 3 se le asignaron 20 horas (7 AM - 3 PM) y por último al tratamiento 4 le fueron asignadas 24 horas (7 AM - 7 AM).

Los tratamientos 3 y 4 fueron los que demostraron ser los mejores.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1968. *Uso de la Iluminación Artificial en Ponedoras*. Subsecretaría de Ganadería. Dirección General de Avicultura, México.
- 2.- Anónimo. 1973. *Resolviendo Problemas en el Pabellón de Pollos de Azar*. *Industria Avícola*. Vol. 20, No. 5, p. - 42.
- 3.- Cawley W. C.; B.C. Wormeli y J. H. Quisenberry. 1968. *La Producción de Pollos Asaderos se Expande Rápidamente - dentro de la Industria Avícola de Hoy Día*. *La Hacienda*. Año 63, No. 1. Universidad Agrícola y de Artes Mecánicas, College Station, Texas. p. 38.
- 4.- Cuca García Manuel. 1973. *La Luz, su importancia en la - Avicultura*. Seminario de la Clase de Avicultura, 60. año de Zootecnia. Chapingo, México.
- 5.- Charles D. R. 1970. *Control del Medio Ambiente para Po-- llos Asaderos*. *La Hacienda*, Año 65, No. 1, p. 29.
- 6.- Charles y Stuart. 1942. *Housing and Appliances of Comer-- cial Poultry Farming* p. 381 p.
- 7.- Dorminey R. W. 1971. *Broiler Performance as Affected by - Varying Light Periods and Light Intensities*. *Poultry Scien-- ce*. Vol. 50, No. 2. Department of Poultry Science, --

- Oregon State University. Corvallis, Ore. 97331. p. 1572.
- 8.- Felt Well Ray. 1965. Iluminación. Producción de Aves para Carnes Sistema "Broiler". pp. 33 y 34. Folleto.
 - 9.- Haller R.W. y M. L. Sunde. 1971. Some Effects of Various Light and Heat Regimes on the Growth Performance of Young Chicks. Poultry Science. Vol. 50, No. 2. Department of Poultry Science. University of Wisconsin. Madison -- Wis. 53308. p. 1582.
 - 10.- Jull. A. Morley. 1953. Avicultura. Fundamentos y Práctica de la Cría. UTEHA. México, p. 227.
 - 11.- Lucas L.M. y L. E. Campbell y H.L. Marks. 1973. Iluminación de Gallineros. Boletín del Agricultor. No. 2229. Centro Regional de Ayuda Técnica. (1973). México.
 - 12.- Marr J. E.; D.E. Greene y J.L. Williamson. 1971. Photoperiods and Broiler Performance. Poultry Science. Vol. 50, No. 2. Agricultural Products Research, Ralston Purina Company, St. Louis Mo. 63199. pp. 1601 y 1602.
 - 13.- Parnell E.B. 1957. Use Períodos de Iluminación para Incrementar el Consumo de Alimento. Profitable Poultry Production. Managing Broilers, p. 121.
 - 14.- Sainsbury David. 1972. La Temperatura Ambiente es el Factor Vital. Industria Avícola. Vol. 19, No. 2, pp. 26 y 32.

- 15.- Shutze J.. V. 1968. *Influencia de la Luz en el Crecimiento, Madurez Sexual y en la Producción Subsecuente de las Gallinas. Conferencias Internacionales sobre Avicultura. México, pp. 39, 40 y 44.*

- 16.- Skoglund W.C.; C.J. Wabeck y D.H. Palmer. 1966. *Lenght of Light Period for Maximum Broiler Weight. Poultry Science. Vol. 45, No. 2, pp. 185, 188.*

- 17.- Snijder John M.; Rewoth Olin A.; Scholes y John C.; Lee Clarence E. 1958. *Provide The Right Equipment. Profitable Poultry Management. 23 ava. Edición. p. 94.*

T
S
P
C