

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Evaluación Fotométrica de 14, 18 y 24 Horas Luz en la  
Engorda de Cerdos.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Salvador Hernández Figueroa

GUADALAJARA, JALISCO. 1979

A MIS PADRES  
POR SU GRAN ESFUERZO  
Y AYUDA

A MI ASESOR Y MAESTRO  
M.V.Z. JOSE ROBERTO SALGADO RODRIGUEZ

A LOS INTEGRANTES DEL JURADO:  
M.V.Z. CARLOS BRAULIO FIGUEROA DURAN  
M.V.Z. AQUILES MERLOS CASTAÑEDA  
M.V.Z. EDUARDO NEVARES SALAS  
M.V.Z. LEOPOLDO BASULTO RUIZ  
Q.F.B. YOLANDA LOPEZ ILLAN

A LA MEMORIA DE:  
M.V.Z. HIRAM OSIRIS GONZALEZ CANDELAS

A MIS PARIENTES

A MIS COMPAÑEROS

A MIS AMIGOS

EVALUACION FOTOMETRICA DE 14,18 Y 24 HORAS  
LUZ EN LA ENGORDA DE CERDOS

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo se realizó teniendo como base experiencias de Médicos Veterinarios en el campo de la reproducción y nutrición animal. Tratando con el mismo, de conocer los efectos de la luz en cerdos mayores de tres meses, observando cuidadosamente lo referente a ganancia de peso, conversión de alimento, costeabilidad y tiempo, que son factores muy importantes en la producción alimenticia de origen animal hoy día.

Desde hace mucho tiempo se ha venido estudiando en todo el mundo la manera de incrementar la producción al menor costo posible, y se ha experimentado de diferente manera con los animales, tales como : con las cruizas de animales de las diferentes razas en todas las especies, con la inseminación artificial; con la temperatura, proporcionandoles climas artificiales; con el alimento, experimentando con diversos tipos de nutrientes y fuentes de los mismos, o tratando de utilizar con lo que se cuenta en cada zona; calendarios profilácticos, que son de bastante ayuda para la prevención de enfermedades; medidas higiénicas, como preventivos también de enfermedades infecciosas; y con la luz.

Se han realizado estudios con la luz por el hecho de que la presentación de los ciclos sexuales en la mayoría de los animales, están correlacionadas con períodos o estaciones del año, conduciendo esto a la idea de que el sistema nervioso podría intervenir en la regulación de la secreción gonadal. (6).

La integridad funcional de la retina y del nervio óptico son esenciales para la mediación de la respuesta gonadal a la luz. Sin embargo las vías neurales a través de las cuales los impulsos sensoriales tienen acceso al eje hipotálamo-hipófisis no están completamente dilucidadas. (6).

El profesor Marshall de Cambridge, ha tratado de demostrar la vía de entrada de la luz, pero con pocos resultados satisfactorios, se ha visto que, animales cuyos nervios ópticos han sido seccionados pueden responder a los cambios de intensidad lumínica, lo que autoriza a pensar en la existencia de otras vías para la transmisión de la luz, como por ejemplo: directamente a través del cráneo. (10).

El efecto de la luz varía de acuerdo a la especie, al sexo y a la edad, tenemos que en cerdos, aves, vacas y yeguas la exposición a la luz es beneficiosa, mientras que en las ovejas retarda la presentación de los calores. En lo referente al sexo, en hembras adelanta la pubertad, y tiene relación directa en la presentación más continua de calores (1). En el macho aumenta la fertilidad del semen, así también la actividad funcional del testículo, llevando además una estrecha relación en cuanto a nutrición se refiere. Con relación a la edad, existen trabajos en los cuales se ha observado que la luz en cerdos a temprana edad, es factor favorable para bajar los índices de mortalidad. (2). Se han visto resultados positivos en cerdos, aumentando el número de lechones vivos al parto y al destete. (7), (11). En vacas del tipo lechero, vacas jóvenes, se han notado el incremento en la producción de leche, porcentaje de grasa, y fertilidad. (8). Se están desarrollando trabajos actualmente sobre bovinos de engorda.

En un estudio hecho en Moscú por el Dr. Yurkov, se observó el estímulo de la luz para aumentar la producción orgánica de fagocitos y la acción de lisozimas celulares, lo cual sería un gran preventivo contra muchas bacterias patógenas, el estudio se hizo en cerdos. (12).

El efecto de la luz cambia también según su color, una luz roja o amarillenta, estimula la secreción gonadal, mientras que la luz azul se ha mostrado menos eficaz. En pavos se estudió el color de la luz y cantidad de horas-luz por día con respecto a la edad y hubo muchas variantes positivas, muy significativas. (5), (9).

En aves, se ha utilizado la luz de la porción infraroja en edades tempranas solamente como calor, después se utiliza la luz blanca y la de la porción ultravioleta con la finalidad de aumentar la producción de huevo, fertilidad del huevo, fertilidad de machos, ganancia de peso y para el mejor aprovechamiento del alimento (3).

La estación de servicio, varía de acuerdo a la especie y a la época del año. Para las vacas, yeguas y perras en los días más largos (Junio y Julio) les es más fácil entrar en calor. En el Invierno o días cortos, las vacas presentan el mayor número de celos silenciosos, y por su parte las ovejas es en este tiempo cuando les es más propicio para la presentación de calores. (4).

La participación de la glándula pineal en la respuesta gonadal a la luz ha sido de considerable especulación y es el tema de intensa investigación. No obstante el problema sigue sin resolver. Se sabe, sin embargo, que se producen cambios estructurales en la glándula pineal, como respuesta a la luz que la pinelectomía adelanta la pubertad, y que los extractos pineales retardan la pubertad causando cierto grado de atrófia en las gonadas. (6).

Generalmente la luz de la porción infraroja es inefectiva, mientras el resto del espectro lumínico lo es, al parecer,

sin efecto estimulante selectivo para una longitud de onda--  
dada. Esto es, que fuera del espectro infrarrojo, cualquier -  
longitud de onda es igualmente efectiva. (6), (4).

Para aquellos mamíferos en los cuales se ha estudiado en - -  
detalle, el umbral de la intensidad lumínica necesaria para--  
inducir estimulación gonadal, es relativamente bajo. Y pare--  
ce que una vez que este umbral es alcanzado, la efectividad--  
de la luz es proporcional a su intensidad hasta un máximo --  
sobre el cual mayores incrementos en intensidad no tienen --  
mayor efecto. (6).

La medicina veterinaria se halla abrumada por la inmensa va--  
riabilidad en las modalidades reproductivas según las espe--  
cies. Ahora bién, destacan en el lado positivo, los inte--  
resantes aspectos, muy dignos de atención, relacionados con--  
la reproducción comparada. A medida que se estudian y compa--  
ran los tipos reproductivos en las diversas especies, cabe --  
desarrollar una amplia apreciación sobre la utilidad de di--  
chas diferencias, el impacto de las fuerzas evolutivas y la--  
respuesta de las especies a los cambios del ambiente. Por --  
último, es factible la especulación sobre el papel que el --  
hombre puede desempeñar mediante la adquisición de recursos--  
renovados en cuanto se refiere al control del ambiente.

M A T E R I A L  
Y  
M E T O D O

## MATERIAL

El experimento se efectuó en el Rancho "Corona" ubicado en Usmajac Jalisco, propiedad del Sr. Francisco Corona Vizcaíno.

- 1.- Se utilizaron 4 grupos de 25 cerdos cada uno y de 3 -- meses de edad.
- 2.- Se usaron 8 focos por corraleta, de 140 volts y 40 - - watts cada uno.
- 3.- Algunos grupos eran de más peso que los otros por la -- siguiente razón: en el Rancho Corona se tienen unas - - corraletas destinadas a cerdos destetados, con una ca-- pacidad de 400 animales, de este lugar se seleccionan - los grupos de 25 cerdos para pasar a la engorda, y por la manera de seleccionar a estos grupos, los primeros - en salir son de más peso que el resto.
- 4.- Tipo de instalaciones :

Corraletas con capacidad para 25 cerdos, con 10.40 mts. de largo, y 4.40 mts. de ancho..

El piso.- Es totalmente de cemento y tiene un declive - de un 15 por ciento, esto ayuda a la limpieza del lugar

Bardas.- Las corraletas constan de tres bardas, y una - parte posterior, que es la más baja del declive, - - -- constituida por tubos verticales y varillas corrugadas- en forma horizontal. La barda anterior mide 3.30 mts. - de largo, 0.85 mts. de altura, encontramos aquí una - - puerta de 1.10 mts. de ancho, que junto a los 3.30 su-- man los 4.40 mts. de ancho de la corraleta, la puerta -

tiene la misma altura de la barda, las bardas laterales miden 0.90 mts. de alto, por 10.40 mts. de largo. Todas las bardas son de ladrillo revestidas de cemento.

El techo.- Se compone de láminas de asbesto acanaladas, ocupando un total a lo largo de 7.85 mts. de sombra, dejando libre y con sol directo 2.55 mts. El ancho del techo es igual al ancho de la corraleta. A este techo lo soporta un armazón de varilla de hierro en ángulo. El techo tiene la forma a dos aguas, la parte anterior que mide 1.50 mts. tiene un declive de un 20%, la parte posterior que mide 6.35 mts. también tiene un declive de un 20%. El techo en su parte más alta, esto es donde juntan las dos aguas tiene una altura de 3 mts. y en su parte más baja o posterior tiene una altura de 2.35 mts.

Las corraletas se encuentran orientadas unas frente a otras, unidas por la porción más baja del declive del suelo, y encontramos otras a los lados unidas por las bardas laterales. En la unión de las corraletas en la parte más baja del declive del suelo pasa un canal que recoge el excremento, orina, desperdicios, y el agua cuando se lavan los lugares.

Los comederos.- Son de ladrillo forrado de cemento, se encuentran colocados en la esquina formada por la barda anterior y una de las bardas laterales. Los comederos constan de dos porciones, una porción alta y otra baja: La porción alta es a manera de embudo, con la parte más ancha hacia arriba y el vértice hacia abajo. Por la parte más ancha se sirve el alimento. La porción baja es de forma rectangular, está colocada en el vértice de la porción cónica y está provista de una rejilla protectora para evitar o reducir el desperdicio de alimento.

Las medidas de los comederos son : 0.90 mts. de altura total sumando las medidas de las dos porciones, la porción baja mi de por sí sola 0.20 mts. de alto, el largo total del comedero es de 3.20 mts.

Los bebederos.- Son en número de dos por corraleta, son auto máticos y en forma de chupón, se encuentran colocados en la parte posterior de la corraleta, a una altura de 0.40 mts.

## METODO

- 1.- Los grupos se formaron con animales mezclados de camadas distintas.
- 2.- Al primer grupo (A) se le denominó grupo testigo, proporcionandole solamente el día-luz natural.
- 3.- Al segundo grupo (B) se le suministró un total de 14 - horas de luz, determinadas por 11 horas del día-luz -- natural, y 3 horas de luz artificial complementaria.
- 4.- Al tercer grupo (C) se le dió un total de 18 horas de luz, sumando 11 del día-luz natural, y 7 de luz artificial complementaria.
- 5.- Al cuarto grupo (D) se le proporcionó un total de 24 - horas de luz, 11 del día-luz natural, y 13 de luz artificial complementaria.
- 6.- De todos los grupos se estableció un peso inicial, peso al mes del experimento, peso de los animales y conversión del alimento al pasar de desarrollo a engorda. Y finalmente peso de los animales y conversión del --- alimento al término de la engorda.
- 7.- El alimento se suministró a todos los grupos pesado -- previamente, haciendo al mismo tiempo las anotaciones de las cantidades y el alimento fué de la misma formulación para todos los grupos.
- 8.- Se recogió el alimento tirado, el cual se restó del total del alimento dado.

- 9.- Se tomó en cuenta el número de costales utilizados - --  
 ( 1 costal por 40 Kg. de alimento) a un peso de 150 - -  
 gramos por costal, para reducir o restar el peso de - -  
 estos al total del alimento suministrado.
- 10.- Se peso al final del desarrollo y de la engorda el ali-  
 mento de cada uno de los chiqueros y se rebajo del to--  
 tal dado a los animales.
- 11.- Se utilizó una fórmula para sacar consumo y costo de la  
 energía eléctrica, en los tres meses del experimento, la  
 fórmula se investigó en Comisión Federal de Electricidad

FORMULA:

Número de focos x capacidad de los focos = watts  
 watts x horas de consumo diario = watts-día  
 watts-día x 30 = watts-mes  
 watts-mes divididos entre 1000 = KWH-mes

Costo de los KWH:

Los primeros 50 KWH cuestan \$ 0.484 cada uno.

Los siguientes 50 KWH ----- \$ 0.825 cada uno.

Los restantes KWH ----- \$ 1.485 cada uno.

Al resultado se le agrega un incremento de :

|           |           |
|-----------|-----------|
| Diciembre | 1,09344 % |
| Enero     | 1.10984%  |
| Febrero   | 1.12649%  |
| Marzo     | 1.16054%  |

El resultado por cada mes se suma a los demás, se divide  
 entre 4, se le aumenta un 10% de impuesto federal y se -  
 obtiene el resultado por mes, se multiplica por tres y -  
 nos da el resultado total de los tres meses.

RESULTADOS

FASE DE DESARROLLO

| GRUPO                          | A                    | B           | C           | D          |
|--------------------------------|----------------------|-------------|-------------|------------|
| Fecha de inicio                | Diciembre 22 de 1978 |             |             |            |
| No. de cerdos                  | 25                   | 23          | 25          | 25         |
| Peso inicial                   | 1025 kg              | 922 kg      | 890 kg      | 920 kg     |
| Peso al mes                    | 1560 kg              | 1360 kg     | 1365 kg     | 1390 kg    |
| Peso final                     | 1757 kg              | 1495 kg     | 1535 kg     | 1561 kg    |
| Fecha al término               | Enero 31 de 1979     |             |             |            |
| Alimento consumo total         | 2,490.45 kg          | 2,364.40 kg | 2,422.40 kg | 2,491.25kg |
| Alimento consumo por día       | 71.718 kg            | 57.668 kg   | 59.082 kg   | 60.762 kg  |
| Ganancia en Kg.de peso totales | 732 kg               | 573 kg      | 645 kg      | 641 kg     |
| Ganancia en Kg. por día        | 17.853 kg            | 13.975 kg   | 15.735 kg   | 15.634 kg  |
| Conversión del alimento        | 4.017                | 4.126       | 3.755       | 3.886      |

A = Grupo Testigo  
 B = Grupo 14 horas día-luz  
 C = Grupo 18 horas día-luz  
 D = Grupo 24 horas día-luz

FASE DE ENGORDA

| GRUPO                           | A                | B           | C           | D           |
|---------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| Fecha de inicio                 | Enero 31 de 1979 |             |             |             |
| No. de cerdos                   | 25               | 23          | 25          | 25          |
| Peso inicial                    | 1757 kg          | 1495 kg     | 1535 kg     | 1561 kg     |
| Peso final                      | 2595 kg          | 2270 kg     | 2355 kg     | 2555 kg     |
| Fecha al término                | Marzo 28 de 1979 |             |             |             |
| Alimento consumo total          | 4,324.31 kg      | 3,777.11 kg | 4,015.40 kg | 4,264.65 kg |
| Alimento consumo por día        | 77.219 kg        | 67.448 kg   | 71.703 kg   | 76.154 kg   |
| Ganancia en Kg. de peso totales | 838 kg           | 775 kg      | 820 kg      | 994 kg      |
| Ganancia en Kg. por día         | 14.964 kg        | 13.839 kg   | 14.642 kg   | 17.750 kg   |
| No. de cerdos final             | 24               | 22          | 24          | 25          |
| Conversión del alimento         | 5.160            | 4.873       | 4.896       | 4.290       |

A = Grupo Testigo  
 B = Grupo 14 horas día-luz  
 C = Grupo 18 horas día-luz  
 D = Grupo 24 horas día-luz

COSTO DE LUZ

| GRUPO                       | A          | B         | C         | D          |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Gasto en watts día          | 0000       | 960       | 2240      | 4160       |
| Gasto en watts mes          | 000,000.00 | 28,800.00 | 67,200.00 | 124,800.00 |
| Gasto en KWH mes            | 000.000    | 28.000    | 67.200    | 124.800    |
| Costo por mes               | \$ 000.000 | \$ 29.884 | \$ 48.220 | \$116.320  |
| Costo por 3 meses           | \$ 000.000 | \$ 89.70  | \$144.70  | \$349.05   |
| Costo por cerdo por. mes    | \$ 0.00    | \$ 1.30   | \$ 1.93   | \$ 4.65    |
| Costo por cerdo por 3 meses | \$ 00.00   | \$ 3.90   | \$ 5.80   | \$ 13.96   |

A = Grupo Testigo  
 B = Grupo 14 horas día-luz  
 C = Grupo 18 horas día-luz  
 D = Grupo 24 horas día-luz

En la engorda fué necesario sacar varios cerdos de los chiqueros, por causa de que fueron golpeados por sus compañeros.

Se sacó un cerdo del grupo testigo, otro del grupo 14 horas día-luz, y un tercero del grupo 18 horas día-luz. Se anotó el alimento consumido hasta la fecha cuando se sacó cada uno de los cerdos y se anotó el alimento de la misma fecha hasta el final del experimento, haciendo esto con el fin de poder obtener datos más verdaderos en relación a la conversión del alimento consumido en ganancia de peso de los animales.

CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Fase de desarrollo.- En lo referente a ganancia de peso se observó lo siguiente: el grupo testigo superó a los experimentales, observandose con más claridad sobre el grupo 14 horas día-luz, este último grupo también se vió superado por los otros dos grupos experimentales.

En lo que respecta a conversión del alimento, el grupo testigo superó ampliamente al grupo 14 horas día-luz, pero de igual manera se vió superado por los otros dos grupos experimentales.

En esta misma fase se observó que el grupo 18 horas día-luz logró superar aunque por muy poco al grupo 24 horas día-luz.

Fase de engorda.- Tomando en cuenta el peso inicial de esta etapa se puede decir que el grupo testigo fué superado por los grupos experimentales, a su vez el grupo 18 horas día-luz fué superior al grupo 14 horas día-luz, y el grupo 18 horas día-luz fué muy ampliamente superado por el grupo 24 horas día-luz.

En la conversión del alimento, el grupo testigo se vió superado por todos los grupos experimentales; el grupo 14 horas día-luz superó ligeramente al grupo 18 horas día-luz el grupo 24 horas día-luz superó en forma muy definitiva a todos los grupos experimentales, y en forma mucho más marcada al grupo testigo.

Costo de luz.- El costo por cerdo es muy bajo durante los tres meses, y el aumento en el costo de producción fué de:

en el grupo 14 horas día=luz \$ 3.90 x cerdo en los 3 meses,  
en el grupo 18 horas día=luz \$ 5.80 x cerdo, y en el 24 ho-  
ras día=luz \$ 13.96

D I S C U S I O N

A manera de discusión podemos decir que, la mejor ganancia de peso del grupo testigo en la fase de desarrollo se debió posiblemente al mayor peso de este al inicio del experimento, ya que se ha visto que animal de mayor peso de destete, gana más rápidamente el peso necesario para su salida al mercado (13).

En la misma fase de desarrollo se pudo observar con respecto a conversión de alimento en el grupo 14 horas día-luz que fué el grupo con el porcentaje de más baja costeabilidad, y esto se debió probablemente a que en este grupo fué donde se pudieron observar los mayores problemas de convivencia social entre los cerdos.

En la fase de engorda el estímulo lumínico fué de mayor ayuda que en la fase de desarrollo, ya que aquí nos damos cuenta por los resultados, que en relación al peso inicial en esta fase, los grupos experimentales superaron al grupo testigo en lo que respecta a ganancia de peso; y así también obteniéndose muy buenos resultados en lo referente a conversión.

El precio de las conexiones e instalaciones no es privativo para colocarse en una explotación porcina, ya que por los beneficios que aporta, se obtiene el reembolso del gasto y las instalaciones se siguen utilizando.

S U M A R I O

Se utilizaron cuatro grupos de lechones de tres meses de - -  
edad aproximadamente, un testigo y tres experimentales, de -  
25, 23, 25 y 25 cerdos, con un total de 11, 14, 18 y 24 ho--  
ras día-luz respectivamente, contando 11 horas del día-luz -  
natural y el resto con luz artificial complementaria. Se - -  
usaron 8 focos por corraleta de 140 volts y 40 watts. Se - -  
suministró el alimento previamente pesado.

El experimento se hizo en dos etapas: desarrollo y engorda.

Peso inicial, peso al mes, peso al final del desarrollo, - -  
alimento neto consumido, conversión del alimento fueron : --  
1025, 922, 890 y 920; 1560, 1360, 1365, y 1390, 1757, 1495 -  
1535 y 1561; 2940.450, 2364.400, 2422.400 y 2491.250; 4.017,  
4.126, 3.755 y 3.886 respectivamente para cada uno de los --  
grupos en la etapa o fase de desarrollo.

En la engorda resultó lo siguiente: peso inicial, alimento -  
neto consumido, número de cerdos, peso final, y conversión -  
del alimento : 1757, 1495, 1335 y 1561; 4324.310, 3777.110,-  
4015.400 y 4264.650; 24, 22, 24 y 25; 2595, 2270, 2355 y 2555  
5.160, 4.873, 4.896 y 4.290 respectivamente para cada uno de  
los grupos.

El número de cerdos bajo en algunos de los grupos por la ra--  
zon de que se pelaron y se tuvo la necesidad de sacarlos.

Por los resultados se puede observar que es conveniente uti--  
lizar en la fase de desarrollo grupos de 18 o 24 horas día- -  
luz, y en la fase de engorda cualquier cantidad por encima --  
del día-luz normal, preferentemente el régimen de 24 horas --  
día-luz.

REFERENCIAS  
BIBLIOGRAFICAS

- (1).- Belt, Jhon  
His sows click with switched-on system  
Pig farming, Agosto, 1978  
Pag. 80,81 (En) U.S.A.
- (2).- Benkov, M  
Production of sows maintained under different light  
conditions.  
Produktivnost na svinate maiki, otglezhdani pri - -  
razlichen svetlinen rezhim. Zhivotnov dni Nauki - -  
(1974) 11, pag. 23 hasta la 28 (Bg,ru, en)
- (3).- Cavalchini, L.G.; Pignatelli, P.; Sartore, G.  
Effect of light on laying hens.  
L'influenza della luce sulle galline ovaiole.  
Rivista di Zootecnia e Veterinaria (1976) # 2, pag.-  
159 a la 162. Instituto di Zootecnia Generale, - - -  
Facolta di Medicina Veterinaria dell'Universita, - -  
Milan, Italy. (It, en)
- (4).- Derivaux, J.  
Factores de fertilidad-Breeding season.  
Reproducción de los animales domésticos. (1976) pag.  
130,131  
Editorial Acribia.
- (5).- Gurtler, H.; Ketz, H.A.; Kolb, E.; Schroder, L.; - -  
Seidel, H. Fisiología de la reproducción, Erich - --  
Kolb, Vol. 2 pag. 795,  
Editorial Acribia, segunda edición española de la --  
tercera edición alemana.  
Título original - Lehrbuch der physiologie der - - -  
haustiere (1974)

- (6). H. Pineda; H. del Campo Carlo's  
Fisiología de la reproducción de los animales domésticos.  
Cap. # 2 pag. 41, 42 (1970)  
Universidad Austral de Chile, Facultad de Medicina - - -  
Veterinaria;  
Laboratorio de reproducción animal. Valdivia, Chile - --
- (7). -Komarov, N.; Yurkov, v.  
Growth and survival of piglets in continuously illu - --  
minated house.  
Rost isokhrannost'porosyat pri Kruglosutochnom - - - --  
osveshchenii pomeshchenni. Svinovodstvo (1973) 11, - -  
pag. 17,18 (Ru)
- (8). -Kordts, E.; Gravert, H.O.  
Investigations on the influence of artificial light and  
exercice on fertility of cows.  
Untersuchungen uber den einfluss von kunstlichen Licht-  
und bewegung auf die fruchtbarkeit der kuhe.  
Kieler milchwirtschaftliche Forschungsberichte (1972) 24  
(1) pag. 15 a la 22 (De, en, fr) Institut fur milcherzeu  
ugung, bunswaanstalt fur milchforschung, Kiel, German -  
Federal Republic
- (9). -Levenick, C.K.  
A study of the effect of environmental lighting on - --  
growth, reproduction and behaviour in turkeys.  
(Meleagridis gallopavo)  
Dissertation Abstracts International, B. (1977) 38 - --  
(4) pag. 1482,1483 (En).

- (10).- Mc Donald  
Reproducción y endocrinología veterinarias (segunda edición) (1978) 12, pag. 347, 348 y 350.  
Editorial Interamericana.
- (11).- Teleki, J.; Adams, t.  
The effect of light intensity on the performance of piglets.  
A Fénijintenzitas hatása a malacok teljesítményere.  
Allattenyésztés (1975) 24 (2) 137 a la 149 (Hu, de, en, ru) Institute of animal production, Herceghalom Hungary.
- (12).- Yurkov, V.M.  
Immunological status of swine under artificial - - - illumination.  
Sostoyanie organizma svinei pri iskusstvennom - - - osveshchenii.  
Veterinariya, Moscow, USSR (1978) # 5, pag. de la - 32 a la 36 (Ru) Vsespyuznyi InstitutEksper.  
Veterinariii, 109 472  
Moscow, USSR.
- (13).- Ensminger M.E.  
Zootecnia general (1976) 35, pag. 618 (segunda edición)  
"El Ateneo", Buenos Aires, Republica de Argentina.