

January 1988

## Programas de iluminación artificial en pollos de engorde

Dra. Luz Stella Villalba A.

*Universidad de La Salle, Bogotá, revista\_uls@lasalle.edu.co*

Dra. Pedro Alejo Uricoechea

*Universidad de La Salle, Bogotá, revista\_uls@lasalle.edu.co*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

---

### Citación recomendada

Villalba A., D. S., y D.A. Uricoechea (1988). Programas de iluminación artificial en pollos de engorde. *Revista de la Universidad de La Salle*, (16), 241-250.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Revista de la Universidad de La Salle* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

## **Programas de iluminación artificial en pollos de engorde\***

DRA. LUZ STELLA VILLALBA A.  
DR. PEDRO ALEJO URICOECHEA\*\*

La industria avícola adquiere cada día mayor importancia en el contexto de la economía nacional, participación que ha sido acompañada por un tipo de productor tecnificado que incorpora y aplica los avances tecnológicos a su explotación con el criterio de una mayor eficiencia en la producción de carne y huevos.

En varios países la utilización de la iluminación artificial como medio tecnológico para obtener una mayor productividad se ha usado con muy buenos resultados en pollos de engorde. En Colombia no existen análisis completos sobre la incidencia del suministro de iluminación artificial en la productividad avícola, y aunque varios avicultores utilizan programas de luz, son pocos los casos en que estos programas se llevan a cabo en condiciones técnicas específicas, puesto que no existen parámetros regionales definidos que muestren al avicultor las ventajas comparativas que pueden obtener con el uso de la iluminación en condiciones locales de producción.

Con el objeto de generar esta tecnología a nivel local se diseñó y llevó a cabo una investigación en condiciones de clima frío colombiano. En este trabajo se evaluaron dos programas de iluminación artificial para determinar comparativamente los efectos que tiene la iluminación sobre los parámetros de producción, rendimiento en canal, costos de producción y rendimientos económicos, en relación con el sistema tradicional de producción de pollos de engorde.

---

\* Extractado del trabajo de tesis titulado "Evaluación comparativa de programas de luz intermitente y continua en pollos de engorde", con la cual se obtuvo el Premio al Mejor Trabajo Técnico Científico para la Avicultura, otorgado por Fenavi en el IV Congreso Avícola Nacional, Cartagena, mayo de 1988.

\*\* Zootecnistas graduados, Universidad de La Salle, Bogotá, 1988.

## REVISION DE LA LITERATURA

Durán y colaboradores (1970) consideran que en las pequeñas, medianas y grandes explotaciones avícolas la energía luminosa desempeña un papel de muchísima importancia.

Según Dobson (1973), la economía de la producción de carne se basa en una rápida tasa de crecimiento con eficiente transformación del alimento; para conseguir un incremento rápido es necesario consumir cantidades grandes de alimento en un espacio de tiempo corto, que ha de emplearse en crecer y no en actividades innecesarias y ejercicios. Las condiciones de iluminación pueden afectar tanto el crecimiento como la eficaz conversión de alimento. Además, alteraciones importantes del comportamiento, tales como el canibalismo, pueden modificarse variando la luz que reciben las aves.

Dorminey (1971 y 1977) encontró que en general en los tratamientos realizados con períodos de luz continua y de luz intermitente, la ganancia de peso corporal y conversión de alimento es mejor en programas de luz intermitente que en los de luz continua, si el período de luz es menor de una hora y el de oscuridad no excede de dos horas.

Por su parte, Ngdian (1983) halló que con el empleo de la luz natural durante el día y un suplemento de luz artificial durante la noche las aves parecen sufrir un mayor estrés, dando como resultado una mayor mortalidad, y aunque el rendimiento de las aves fue bueno, desde el punto de vista financiero no fue el más eficiente.

Además Nick (1986) y Weaver (1983) afirman que la intensa actividad que las aves presentan con el regreso de la luz (pasado el tiempo de oscuridad), es un medio para reducir la incidencia de patas torcidas cuando se utiliza un programa de iluminación intermitente en donde el período de luz es de una hora y el de oscuridad de tres.

En general Deaton (1978), Cherry et al (1980), Goodman (1978), Nakava (1981), Hooppaw (1972) y Cain (1973), establecieron que tanto el crecimiento como el aumento en peso y la conversión alimenticia son significativamente mejores en pollos tratados bajo el programa de luz intermitente que en los sometidos a la iluminación continua.

Analizando estos resultados se concluye que es mejor utilizar el sistema de iluminación artificial intermitente en el engorde de pollos, obteniéndose resultados favorables en la ganancia total y conversión de alimento, además de un ahorro en el consumo de electricidad, lo que contribuye a disminuir el costo de producción en el engorde de pollos.

## **MATERIALES Y METODOS**

Con el fin de determinar los efectos de los programas de iluminación sobre los parámetros de producción y el rendimiento económico en el engorde de pollos se realizó un estudio en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, sección de Avicultura, donde se emplearon 3.057 aves de un día de edad, de la estirpe Ross, alojadas en piso y sometidas a iguales condiciones de manejo.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 3x2 con cuatro replicaciones por tratamiento. El primer grupo o tratamiento testigo se manejó en condiciones de luz natural, el segundo grupo con iluminación intermitente que consistió en suministrar 1.1/2 hora de luz por 3 horas de oscuridad durante las horas de la noche (dos períodos: el primero de 9-10:30 p.m. y el segundo de 1:30-3 a.m.) y el tercer grupo bajo iluminación continua las 24 horas del día. Se trabajó con un total de ocho corrales por replicación y 127 aves por corral.

Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, peso corporal, conversión de alimento y porcentaje de mortalidad. Además, se realizó una evaluación económica comparativa donde se estimaron los costos e ingresos por tratamiento, por medio del análisis de las variables: costo por Kg de pollo en pie, ingreso neto parcial por pollo en pie, ingreso neto parcial por pollo en canal (menudencias separadas y menudencias totales) y el ingreso neto por pollo.

Al finalizar la fase experimental los datos se tabularon y se realizaron los siguientes análisis: análisis de varianza y la prueba de Duncan de acuerdo con el programa SAS (1982).

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Período de iniciación (0-28 días de edad)**

El análisis de los promedios para este período no mostró diferencias significativas entre los tratamientos de iluminación para ninguna de las variables estudiadas. Sin embargo, se observó que las aves sometidas a los programas de iluminación presentaron un mayor consumo de alimento comparadas con las aves de control; estos resultados se reflejaron en el aumento de peso corporal y en una mejor conversión de alimento.

La mejor respuesta en términos de eficiencia y se observó en el tratamiento de iluminación intermitente y con respecto al factor sexo que fue significativo ( $P < 0.05$ ), el comportamiento de los machos fue superior al de las hembras. En cuanto a la mortalidad no hubo diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos, pero se observó que las aves sometidas

a programas de iluminación tuvieron un mayor porcentaje de mortalidad especialmente en los machos, quienes presentaron una mayor mortalidad por síndrome ascítico (edema aviar).

Los resultados de este período muestran que el empleo de la iluminación en la fase de iniciación no se justifica aparentemente, pues aunque se presentan mejores conversiones, un mayor peso corporal y mayores consumos de alimento, estas diferencias no fueron significativas.

#### **Período de finalización (29-49 días de edad)**

Para este período, los tratamientos de iluminación presentaron un efecto altamente significativo sobre el peso corporal de las aves ( $P < 0.01$ ); el sexo también tuvo un efecto altamente significativo sobre las variables: consumo de alimento y peso corporal ( $P < 0.01$ ).

El análisis de promedios para esta fase mostró que el peso corporal de los pollos sometidos a iluminación intermitente presentó diferencias con el control; sin embargo, la iluminación continua no fue diferente de la iluminación intermitente ( $P < 0.05$ ) (1.206 g, y 1.160 g y 1.120 g, respectivamente). El factor sexo afectó significativamente el consumo de alimento y el peso corporal ( $P < 0.05$ ), favoreciendo a los machos. Aunque la interacción sexo x sistema de iluminación no fue significativa, la mayor respuesta se observó en los machos sometidos a programas de iluminación. La mortalidad por síndrome ascítico aviar fue mayor para el tratamiento de iluminación continua con respecto al control; sin embargo, estos tratamientos no presentaron diferencias con el tratamiento de iluminación intermitente ( $P > 0.05$ ).

Los resultados de este período confirman lo expresado por Dobson (1973) en cuanto al crecimiento de los pollos y con Dorminey (1971 y 1977), Buckland (1971) y Proudfoot (1973), en cuanto a que con la iluminación intermitente se producen mejores efectos que con la continua en términos de ganancia de peso corporal. De otra parte, las tasas de crecimiento observadas en el período de finalización confirman lo expresado por Moore (1957), Nakave (1981) y Quarles (1974) en cuanto a la conveniencia del uso de programas de iluminación artificial por encima de las tres o cuatro semanas de edad para lograr un mayor índice de crecimiento.

#### **Período total (0-49 días de edad)**

Los cuadrados medios del análisis de varianza para este período permiten inferir que el sexo tiene un efecto altamente significativo sobre el consumo de alimento, peso corporal ( $P < 0.01$ ) y la conversión de alimento ( $P < 0.05$ ). Los programas de iluminación afectaron significativamente el peso corporal de las aves ( $P < 0.05$ ), la interacción sexo x iluminación no fue significativa para ninguna de las variables analizadas ( $P > 0.05$ ).

Los promedios de estas variables muestran la misma tendencia del período de finalización con respecto al peso corporal, es decir, la iluminación intermitente fue diferente del control ( $P < 0.05$ ) y la iluminación continua no presentó diferencias con los anteriores tratamientos ( $P > 0.05$ ) (1.994 g, 1.944 g y 1.899 g, respectivamente). Aunque no se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento para el factor sexo, el consumo de los machos fue mayor que el de las hembras en los tratamientos estudiados. La conversión de alimento fue mejor para el sistema de iluminación intermitente y la mortalidad fue mayor en los tratamientos de iluminación, principalmente en los machos sometidos al tratamiento de iluminación continua (Véase el Cuadro 1).

En cuanto a las características externas de las aves, el emplume se presentó más rápido en las aves que no se sometieron a los programas de iluminación. En general, durante todo el período de engorde se observaron los lotes uniformes en los tres tratamientos, aunque favoreció al intermitente. La actividad de las aves fue normal.

Los resultados acumulados a los 49 días de edad muestran la misma tendencia del período de finalización, en cuanto a que los sistemas de iluminación afectan en forma significativa el peso corporal, especialmente en el tratamiento de iluminación intermitente. Los anteriores resultados concuerdan con los obtenidos por Beane (1962), Cherry (1980), Deaton (1978 y 1980), Goodman (1978), Nakave (1981), Hooppaw (1972) y Cain (1973), los cuales aseguran que con el uso de iluminación artificial intermitente se mejora el peso corporal de los pollos de engorde al compararlo con un programa de iluminación continua.

Por otra parte se encontró que los pollos sometidos al programa de iluminación intermitente tienen una ganancia en el ciclo de engorde de 3 a 4 días con respecto al control y de 1 a 2 días con respecto al continuo, lo cual ratifica lo expresado por Romagoza (1963) en cuanto a que con el empleo de programas de iluminación en galpones abiertos se ganan días en el engorde de pollos comparado con el engorde en condiciones de luz natural.

Los programas de iluminación no afectaron en forma significativa el consumo y la conversión de alimento; sin embargo fue mejor para el sistema de iluminación intermitente lo cual está de acuerdo con lo expresado por la mayoría de los investigadores del tema.

En cuanto a la mortalidad fue mayor en los tratamientos de iluminación, especialmente el continuo, lo cual puede deberse al mayor estrés a que están sometidas las aves de este grupo.

En general, con el programa de iluminación intermitente se les está dando a los pollos un período de luz en el que puedan comer, seguido de un período de oscuridad que permite al ave digerir y aprovechar mejor

sus alimentos, lo que se refleja en una mayor tasa de crecimiento. De otra parte, algunos autores sostienen que con este tipo de iluminación se mantienen bajo control problemas tales como picoteo, revoloteo y canibalismo.

### **Rendimiento en canal a los 49 días de edad**

El análisis de varianza muestra cómo los programas de iluminación afectan en forma altamente significativa el peso del corazón, molleja, patas y menudencias ( $P < 0.01$ ), además los intestinos y el total comestible del pollo ( $P > 0.05$ ). El sexo presentó un efecto altamente significativo sobre los porcentajes de cuello, patas, corazón, menudencias y el total comestible del pollo ( $P < 0.01$ ); también afectó la canal, molleja y los intestinos ( $P < 0.05$ ). La interacción sexo por iluminación únicamente fue significativa para el corazón ( $P < 0.05$ ) y los intestinos ( $P < 0.01$ ).

Se observa claramente en los resultados que el rendimiento en canal está influenciado por el sistema de iluminación intermitente, lo cual concuerda con Buxade (1985), quien asegura que con la iluminación intermitente se obtienen mejores resultados en cuanto a la calidad de la canal, debido a que este programa proporciona intervalos adecuados para el consumo de alimento y la actividad de los pollos, produciendo una reducción en la proporción de grasa corporal.

Separando las menudencias se encontró que el porcentaje de corazón es afectado por el tratamiento de iluminación intermitente, especialmente para los machos. Esta condición del corazón asociada con una mayor mortalidad por síndrome ascítico en los grupos de iluminación es común en pollos manejados a altura y es atribuida a la relación entre tasa de crecimiento del pollo y la presentación de síndrome ascítico.

Al analizar el porcentaje de menudencias, éste fue mayor para la iluminación intermitente y el total comestible favorece los tratamientos con iluminación, lo cual indica que invariablemente el uso de iluminación artificial produce un aumento en el rendimiento en canal en los pollos de engorde.

### **ANALISIS ECONOMICO**

Para el análisis de las variables económicas se tomaron como costos fijos los comunes a los tres tratamientos y como costos variables los inherentes a los tratamientos de luz.

Los datos económicos de las variables estudiadas muestran claramente que los menores costos y los mayores ingresos están dados para el tratamiento de iluminación intermitente, debido a que es el que proporciona

CUADRO 1

EFFECTOS PROMEDIOS DE TRES SISTEMAS DE ILUMINACION Y DEL SEXO SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO, PESO CORPORAL, CONVERSION DE ALIMENTO, MORTALIDAD POR SINDROME ASCITICO AVIAR Y MORTALIDAD TOTAL EN POLLOS DE ENGORDE A LOS 49 DIAS DE EDAD (PERIODO TOTAL)

SEXO	ILUMINACION			
	Control	Intermitente	Continuo	Promedio
a) Consumo de alimento (g)				
Hembras	3704	3775	3746	3749 b
Machos	3979	4165	4090	4076 a
Promedio	3869	3942	3884	
b) Peso corporal (g)				
Hembras	1771	1892	1849	1851 b
Machos	1985	2130	2086	2065 a
Promedio	1899 B	1994 A	1944 AB	
c) Conversión de alimento				
Hembras	2.08	1.99	2.02	2.02
Machos	2.00	1.95	1.96	1.97
Promedio	2.03	1.97	2.00	
d) Mortalidad por síndrome ascítico (edema aviar) (%)				
Hembras	3.92	7.64	7.82	6.88
Machos	6.44	10.90	12.66	9.67
Promedio	5.43	9.04	9.75	
e) Mortalidad total (%)				
Hembras	9.42	12.87	14.61	12.68
Machos	11.60	16.61	23.75	16.52
Promedio	10.73	14.47	18.27	
a.b: Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<0.05).				
A.B: Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<0.05).				

CUADRO 2

EFFECTOS PROMEDIOS DE TRES SISTEMAS DE ILUMINACION Y DEL SEXO SOBRE EL COSTO POR KG. DE POLLO EN PIE, INGRESO NETO PARCIAL POR POLLO EN PIE Y CANAL EN POLLOS DE ENGORDE A LOS 49 DIAS DE EDAD.

SEXO	ILUMINACION			
	Control	Intermitente	Continuo	Promedio
1) Costos por Kg. de pollo en pie (\$)				
Hembras	253.35	243.17	248.51	248.34
Machos	239.74	233.45	236.48	236.55
Promedio	246.54	238.31	242.49	
2) Ingreso neto por pollo en pie (\$)				
Hembras	175.80	201.68	181.89	186.45
Machos	214.92	235.39	212.42	220.91
Promedio	195.36	218.53	197.15	
3) Ingreso neto parcial por pollo en canal (1) (\$)				
Hembras	530.86	590.74	566.25	562.61
Machos	614.08	681.45	661.95	652.49
Promedio	572.47	636.09	614.10	
4) Ingreso neto parcial por pollo en canal (2) (\$)				
Hembras	506.16	560.10	536.37	534.21
Machos	586.86	648.57	631.74	622.39
Promedio	546.51	604.33	584.05	
(1) Ingreso con las menudencias separadas.				
(2) Ingreso con el total de menudencias.				

mejores conversiones, mayor consumo de alimento, mayor peso corporal y un menor costo de electricidad. Las variables ingreso neto parcial por pollo en pie, por pollo en canal y el ingreso neto mantuvieron la tendencia de los costos respecto al programa de iluminación intermitente (Véase el Cuadro 2).

Estos resultados concuerdan con las afirmaciones de Díaz (1975) y Dobson (1973) en cuanto que al utilizar programas de iluminación artificial intermitente en el engorde de pollos, la ganancia total y la conversión alimenticia es favorable y además se proporciona un ahorro en el consumo de electricidad, lo que contribuye a disminuir el costo de producción de engorde de pollos.



## CONCLUSIONES

De los sistemas de iluminación estudiados, el sistema de iluminación intermitente proporciona mayores rendimientos biológicos y económicos, lo cual justifica su uso en explotaciones avícolas de Colombia.

Con el empleo de iluminación intermitente se aumentó el consumo de alimento y en mayor proporción el peso corporal, mejorando así la conversión de alimento y los ingresos por pollo.

La iluminación artificial es más eficiente en el período de finalización, pues a partir de la cuarta semana se observan mejores resultados en términos de consumo de alimento, aumento de peso corporal y conversión de alimento.

Al utilizar la iluminación intermitente, se logra un mayor rendimiento en canal que cuando se utiliza el sistema de iluminación continua.

El mejor rendimiento económico fue dado para el programa de iluminación intermitente, donde se encontró el menor costo por pollo en pie y por consiguiente un mayor ingreso parcial y neto por pollo tanto en pie como en canal.

#### BIBLIOGRAFIA

Beane, W. L.; P. B. Siegel and H. S. Siegel. "The Effect of Light on Body Weight and Feed Conversion of Broilers", en *Poultry Science*, 1962, No. 41; pp. 1.350-1.351.

Buckland, K. B.; H. C. "Gasperdone and D.B. Bragg. Interaction of Strain Density and Ration with Two Light Systems an Broiler Performance", en *Canadian Journal Animal Science*, 1971, No. 51, pp. 613-619.

Buxade, C. **El pollo de carne, sistemas de explotación y técnicas de producción**, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1985, pp. 96-99.

Cain, J. R. "Effect of Intermittent Light Schedules on Broiler Performance", en *Poultry Science*, 1973, No. 52, p. 2.006.

Cherry, J. A.; Beane, W. L. and W. D. Weaver, Jr. "Continuous Versus Intermittent Photoperiod under Low Intensity illumination", en *Poultry Science*, 1980, No. 59, p. 1.550.

Deaton, J. W.; F. N. Reece and J. L. McNaughton. "Effect of Intermittent Light on Broiler Reared under Moderate Temperature Conditions", en *Poultry Science*, 1978, No. 53, pp. 785-787.

Deaton, J. W.; F. N. Reece and J. L. McNaughton. "Effect of Differing Intermittent Lighting Regimen on Broiler Feed Conversion", en *Poultry Science*, 1980, No. 59, pp. 1.342-1.344.

Díaz, R. "Consideraciones económicas acerca del sistema de iluminación artificial en pollos de ceba", en *Revista de Divulgación Agropecuaria*, Cuba 1975, No. 3, p. 22.

Dobson, C. **Alojamiento para las aves**, Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1973, pp. 15-32.

Dorminey, R. W. "Broiler Performance as Affected by Varying Light Periods and Light Intensities", en *Poultry Science*, 1971, No. 50, p. 1.572.

Dorminey, R. W. and H. S. Nakave. "Intermittent Light Intensity Effects on Broiler in Light Proof Pens", en **Poultry Science**, 1977, No. 56, pp. 1.868-1.977.

Durán, A.; O. Ramírez y M. Rendón. "Algunas aplicaciones de la energía luminosa en la industria avícola, en **Boletín Técnico ICA, Bogotá, 1970.**

Goodman, B. L. "The Influence of Intermittent Light on Growth of Broilers", en **Poultry Science**, 1978, No. 57, pp. 1.423-1.428.

Hooppaw, P. and Goodman. "The Influence of Intermittent Light on Growth, Feed Efficiency and Other Traits in Broilers", en **Poultry Science**, 1972, No. 51, p. 1.820.

Moore, C. H. "The Effect of Light on Growth of Broilers Chickens", en **Poultry Science**, 1957, No. 36, p. 1.142.

Nakave, A. S. "Effect of Type of Feeder, Feeder Space and Bird Density under Intermittent Lighting Regimes with Broilers", en **Poultry Science**, 1981, No. 60, pp. 708-712.

Ngdian, M. F. "Alimentación nocturna en pollos" en **Avicultura Andina**, 1983, No. 7, p. 286.

North, M. O. **Manual de producción avícola**, 2a. ed. México, Editorial el Manual Moderno, 1986, pp. 384-441.

Proudfoot, F. G. "Response of Broilers to Variations in Waterer, Feeder and Floor Space under Continuous and Intermittent Photoperiods". **Canadian Journal Animal Science**, No. 53, pp. 349-354.

Quarles, L. and H. F. Kling. "The Effect of Three Lighting Regimes on Broiler Performance, en **Poultry Science**, 1974, No. 53, pp. 1.435-1.438.

Romagoza, J. A. **Avicultura**, Salvat Editores, Barcelona, 1963, pp. 175-186.

Weaver, W. D. "The Effects of Light Fatt and Temperature on Bird Performance", en **Poultry Digest**, 1983, No. 42.