

# ILUMINACIÓN PARA MEJORAR EL CRECIMIENTO Y EL ÍNDICE DE CONVERSIÓN



P. D. LEWIS

*Zootecnica Internacional, 2009: 4, 20-26*

## Resumen

El fotoperíodo tiene un efecto mínimo sobre la ingesta de pienso, el crecimiento y el índice de conversión de los broilers, pero si es demasiado largo puede ser causa de un aumento de la mortalidad, especialmente por el síndrome de la muerte súbita, así como de problemas en las patas.

Tres semanas de fotoperíodos cortos, seguidas de fotoperíodos largos tienen un efecto beneficioso sobre la viabilidad y la integridad de las patas y el crecimiento compensatorio hace que, a 42 días de edad o más, el peso corporal y el índice de conversión sean similares a los de las aves criadas con una iluminación convencional. La intensidad de iluminación —por debajo de 200 lux— tiene un efecto mínimo sobre la ingesta de pienso, el crecimiento, el índice de conversión, la viabilidad y la integridad de las patas. La ingesta de pienso no se ve afectada por el color de la luz pero se observa una aceleración del crecimiento cuando la luz es verde, lo que supone que el índice de conversión será mejor que con longitudes de onda más largas o luz blanca. El fotoperíodo no afecta mucho a la ingesta de pienso y al crecimiento de pavos de hasta 12 semanas de edad, pero en los machos adultos los fotoperíodos más largos estimulan el desarrollo sexual, mientras que el aumento de la testosterona en circulación induce a un crecimiento más rápido y a una mejora del índice de conversión.

## Introducción

De forma tradicional, a los broilers y los pavos se les ha alargado la longitud del día o se les suministrado iluminación continua para maximizar la ingesta de pienso y el crecimiento. Al inicio de la industria del broiler, el

peso corporal era del 5 al 10% más bajo para las aves expuestas a fotoperíodos de 8 a 12 h en comparación con las sometidas a iluminación continua, pero aquellas que recibían tan solo 6 horas de luz aprendieron a comer en la oscuridad y crecieron a un ritmo más rápido que las aves sometidas a fotoperíodos de 14 horas. En un caso extremo, se ha observado que los broilers que fueron transferidos a los 7 días de edad a un sistema de oscuridad continuada presentaban, a los 63 días, un peso corporal similar al de las aves que habían recibido iluminación continua.

**El fotoperíodo influye mucho en la salud de las aves, asociándose los más largos a una mayor incidencia del síndrome de la muerte súbita, trastornos de las patas y mortalidad general**

## Fotoperíodo

Los datos de la tabla 1 muestran que mientras el aumento del peso corporal en los broilers modernos aumenta en unos 10 g por cada hora de más de fotoperíodo hasta los 21 días de edad, el mismo decrece en alrededor de 6 g/h entre 22 y los 49 días en aves que reciben tan solo  $\geq 12$  h. luz. Sin embargo, las aves sometidas a períodos de luz de 8 h siguen presentando un crecimiento más lento. En consecuencia, el peso corporal a los 49 días es similar para todas las longitudes del día mayores de 8 h. Esto sucede porque la ingesta de pienso, que aumenta linealmente en unos 15 g/h durante los primeros 21 días, no es significativamente diferente a partir de esta fecha para  $\geq 12$  h de longitud de día, mientras que un 1 % por cada hora de más gasto de energía durante el fotoperíodo provoca que las aves sometidas a longitudes de día más largas dispongan de menos

**Tabla 1. Peso corporal, ingesta de pienso e índice de conversión de los broilers macho sometidos a diversos fotoperíodos constantes entre 8 y 23 h (\*)**

Fotoperíodo, horas	8	12	14	16	20	23
<b>A 21 días de edad:</b>						
Peso vivo, g	660	695	720	760	790	815
Ingesta de pienso, g	840	905	945	1.010	1.050	1.070
Índice de conversión	1,36	1,39	1,40	1,41	1,41	1,40
<b>De 22 a 49 días:</b>						
Aumento de peso, g	1.765	1.835	1.775	1.780	1.760	1.750
Ingesta de pienso, g	3.865	4.045	3.840	3.930	3.850	3.905
Índice de conversión	2,19	2,21	2,17	2,21	2,19	2,23
<b>De 0 a 49 días:</b>						
Aumento de peso, g	2.425	2.530	2.495	2.540	2.550	2.565
Ingesta de pienso, g	4.705	4.950	4.785	4.940	4.900	4.980
Índice de conversión	1,99	2,02	1,99	2,01	2,01	2,01
Mortalidad total, %	6,7	8,5	11,8	11,4	16,3	17,3
Bajas por muerte súbita, %	1,6	2,6	-	4,0	6,2	-
Trastornos de patas, %	0,4	0,3	-	0,8	1,1	-

(\*) Renden y col., 1993 y S.H. Gordon, comunicación personal

pienso para el crecimiento y tengan una conversión alimenticia más pobre.

En contrapartida, el fotoperíodo influye mucho en la salud de las aves, asociándose los fotoperíodos más largos a una mayor incidencia del síndrome de la muerte súbita, trastornos de las patas y mortalidad general. Hasta los 21 días, el proporcionar fotoperíodos de 6 h reduce el peso corporal y la ingesta de pienso acumulativa, en comparación con las aves criadas bajo fotoperíodos de 23 horas, pero con el paso de días cortos a largos se produce un crecimiento compensatorio de manera que los pesos corporales de los grupos llegan a ser similares hacia los 42 días de edad —tabla 2—. Sin embargo, si se aplica el período inicial de 6 h de luz durante las tres primeras semanas, se reduce la mortalidad total y la incidencia de trastornos en las patas hacia los 42 días y las cifras de viabilidad son comparables a las de las aves criadas bajo días cortos. Sin embargo, estas cifras se reducen a la mitad en aves sometidas a una longitud del día de 23 horas —Wise, 1970— y así, retrasando el crecimiento inicial mediante el suministro de fotoperíodos cortos desde la 1ª a la 3ª semanas se consigue que no se cargue demasiado peso en las articulaciones de las patas y el esqueleto soporte mejor el rápido crecimiento que tiene lugar cuando se cambia a las aves a largos períodos de luz —Classen y Riddell, 1989.

El desarrollo del esqueleto está relacionado más con la edad que con el peso corporal. Aunque los beneficios son mayores para los machos que para las hembras,

**Tabla 2. Peso corporal, ingesta de pienso, índice de conversión y mortalidad de broilers sin sexar criados con 23 h de luz desde el nacimiento o bajo un fotoperíodo inicial de 6 h antes de pasarlos a 23 h a los 21 días de edad. Resumen de 8 pruebas (\*)**

Fotoperíodo (&)	23 horas	0 a 21 d, 6 h 22 a 49 d, 23 h
<b>A 21 días de edad:</b>		
Peso vivo, g	705	635
Ingesta de pienso, g	985 a	855 b
Índice de conversión	1,41 a	1,34 b
<b>A 42 días de edad:</b>		
Peso vivo, g	2.105	2.095
Ingesta de pienso, g	3.840	3.745
Índice de conversión	1,83a	1,80 b
Mortalidad total, %	10,8 a	6,3 b
Síndrome de muerte súbita, %	4,8	3,3
Trastornos de patas, %	8,6	6,0

(\*) Lewis, 2001

(&) Letras diferentes muestran diferencias significativas.

proporcionalmente son los mismos para ambos sexos. Las mejoras en la integridad del esqueleto de las aves para carne expuestas a fotoperíodos más cortos son realmente respuestas a periodos de oscuridad más largos y, al igual que ocurre con los beneficios para la calidad de la cáscara de los huevos, en el caso de las ponedoras, la prolongación de la secreción nocturna de melatonina da como resultado una liberación extendida de calcitonina y de hormona paratiroidea, una activación de la movilización de calcio y ventajosas modificaciones de la actividad de los osteoclastos y osteoblastos. Sin embargo, un período de luz excesivamente corto puede afectar adversamente a la calidad del esqueleto puesto que los largos periodos de inactividad pueden comprometer la afluencia de sangre a las placas de crecimiento de los huesos de las patas —Thorp y Duff, 1988.

Alguno de los aumentos compensatorios de peso corporal que se producen después de un cambio hacia periodos de luz más largos, especialmente en aves de más de 5 semanas, pueden darse como respuesta a un aumento en la testosterona plasmática, como puede verse en las aves macho que presentan crestas más grandes y brillantes que las que están bajo fotoperíodos constantes o con iluminación natural a los 42-49 días —Classen y Riddell, 1989.

Aunque la ingesta de pienso y el peso corporal en los pavos durante las primeras semanas tienden a estar relacionados con la longitud del día, no se observa ningún efecto en ambos caracteres a las 6 semanas porque, al igual que con los broilers, los sometidos a periodos de luz cortos aprenden a comer en la oscuridad. Sin embargo, entre las 12 y las 20 semanas, los pavos machos sometidos a fotoperíodos de iguales o mayores de 12 h empiezan a desarrollarse sexualmente y, en respuesta a la testosterona circulante, mejoran el índice de conversión y aumentan más de peso, con un

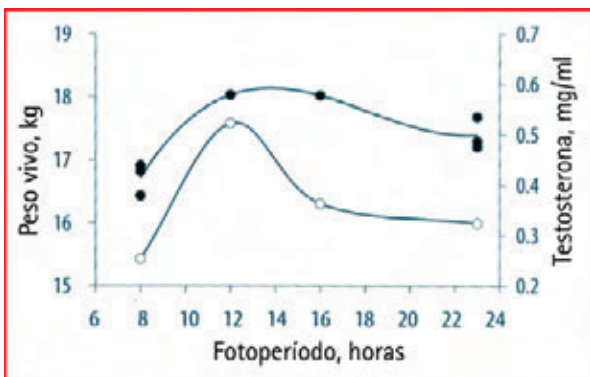


Fig. 1. Concentración de testosterona en el plasma a las 15 semanas —○— y peso corporal a las 29 semanas —●— para pavos macho sometidos a fotoperíodos constantes de 8, 12, 16 o 23 horas

crecimiento proporcional a la estimulación del fotoperíodo—figura 1—. El índice de conversión acumulativo en los pavos machos hasta 20 ó 22 semanas mejora linealmente en 0,014 kg/kg por cada hora de más de iluminación entre 8 y 23 h —figura 2—. La mortalidad y las lesiones por picaje aumentan en proporción al aumento del fotoperíodo.

### Intensidad de la luz (iluminancia)

Un análisis de los datos procedentes de seis pruebas con broilers, registrados desde 1988, muestra que a pesar de una pequeña pero significativa disminución de 20 g en el crecimiento y una fuerte tendencia a reducir en unos 30 g la ingesta de pienso a medida que la intensidad de la luz aumenta de 1 hasta 100 lux, en general la iluminación tiene unos efectos mínimos sobre el crecimiento —figura 3—. Aunque estos cambios

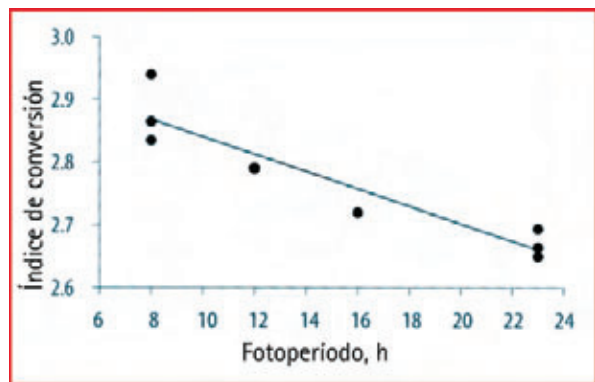


Fig. 2. Índice de conversión a 20 semanas de pavos macho sometidos a fotoperíodos constantes de 8, 12, 16 o 23 horas (Lewis y col. 1998)

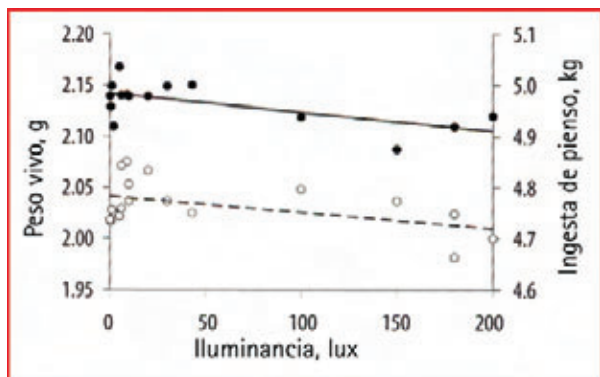


Fig. 3. Efecto de la iluminación sobre el peso corporal a —●—, línea sólida— e ingesta de pienso hasta —○—, línea de puntos— los 49 días en broilers. Análisis de 6 grupos de datos.

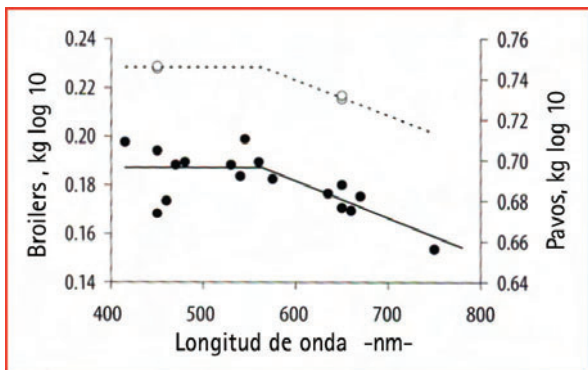


Fig. 4. Efecto del color de la luz sobre el peso corporal en broilers —●— y pavos —○—. Análisis de 7 grupos de datos de broilers y 2 grupos de datos de pavos (Lewis y Morris, 2000)

coinciden con resultados anteriores —Morris, 1967— es muy poco probable que sean comercialmente significativos. Sorprendentemente, a pesar de que la luz intensa estimula la actividad, la evidencia experimental indica que la iluminación no influye sobre la mortalidad total o sobre la incidencia de trastornos en las patas —Newberry y col., 1986—. Si la intensidad de la luz es cíclica —4 y 40 lux ó 5 y 100 lux— se alteran las pautas de actividad pero no se produce ningún efecto beneficioso sobre el bienestar de las aves —Gordon y Tucker, 1966.

### Un periodo de luz excesivamente corto puede afectar adversamente a la calidad del esqueleto

En los pavos, la iluminación generalmente influye muy poco en el crecimiento, la ingesta de pienso o el índice de conversión, siempre que la intensidad de la luz durante las primeras 1 – 2 semanas sea por lo menos de 10 lux. Una iluminación de baja intensidad —1 lux— hasta los 14 días hace que disminuya la ingesta de pienso, se reduzca el aumento de peso corporal, aumente notoriamente la mortalidad y se induzca a un agrandamiento del ojo y de las glándulas adrenales, en

comparación con las aves expuestas a intensidades lumínicas más fuertes —más de 10 lux.

### Color de la luz (longitud de onda)

Cuando los broilers han sido expuestos a luces monocromáticas violeta, azul o verde —de 415 a 560 nm— en la misma irradiación de iluminación, la ganancia de peso hasta las 11 semanas es mayor que la de las aves que han recibido luz roja —> 635 nm— o blanca —figura 4—. De la misma forma se ha observado que el aumento de peso corporal es más rápido hasta las 16 semanas en pavos macho, y hasta las 18 semanas en las hembras, cuando las aves han estado criadas con luces azules, en comparación con las iluminadas con luces rojas o blancas —figura 4—. Esto sucede probablemente porque las luces de una longitud de onda más larga afectan negativamente al crecimiento en comparación con el aumento que promueven las de una onda más corta.

### Cuando los broilers han sido expuestos a luces monocromáticas violeta, azul o verde en la misma irradiación de iluminación, la ganancia de peso hasta las 11 semanas es mayor que la de las aves que han recibido luz roja o blanca

Después de las 18 semanas, los pavos crecen más rápidamente bajo luces rojas o blancas que bajo luz azul. A esta edad, los pavos que reciben períodos de luz largos inician un rápido desarrollo de las gónadas y las ondas de longitud larga estimulan más la sexualidad que las ondas cortas. Así pues, el incremento del crecimiento bajo luz roja se debe probablemente al aumento de la concentración de esteroides sexuales en el plasma y no a un efecto directo de la longitud de onda por sí misma. ●

