



# LEDS PARA BROILERS

José A. Castelló  
jacastello@avicultura.com

Hace apenas 4 años, en un artículo nuestro nos ocupábamos de la iluminación de las naves de broilers, analizando las necesidades de luz de los mismos, los cálculos para realizar una instalación, el color y tipo de las luces y la distribución en la nave de los puntos luminosos (\*)  
Hoy, a la vista del desarrollo que está habiendo en este campo, debido especialmente, a la irrupción de los LEDS –diodos electroluminiscentes– creemos conveniente volver sobre el tema para aclarar algunos conceptos sobre este nuevo sistema de iluminación.

Ante todo, hemos de recordar que la iluminación, en el caso de los pollos para carne, parece ser “el pariente pobre” ya que realmente representa una de las partidas económicas de menor cuantía en el conjunto de costes que ha de soportar el criador. Pues a diferencia de otros aspectos de la instalación y/o del manejo, la iluminación, en el caso de los broilers, ni requiere una instalación complicada ni un programa especial, siendo por ello un tema que, en las nuevas instalaciones, suele dejarse en manos de las empresas proveedoras de las naves y los equipos “llaves en mano” de los criaderos.

## TIPO DE LUZ

Aunque se trata de un tema ya conocido, creemos necesario aclarar que para los pollo no hay un tipo de luz mejor que otro y que estos tanto se pueden criar bajo unas viejas bombillas incandescentes, como bajo los clásicos tubos fluorescentes, unas luminancias de diferentes colores, o bajo los modernos LEDS. Lo importante, en todo caso, es la intensidad de iluminación de la que disfruta el pollo – por ley, 20 lux, como mínimo - .....aunque para el criador es importante el tipo de luz, o de instalación, porque según cual sea el contador eléctrico girará más o menos aprisa y, con él el importe de la factura a pagar por el consumo de electricidad.

El tema ha generado multitud de estudios en los que se han comparado distintos sistemas de iluminación desde el punto de vista del crecimiento de los broilers, su conversión alimenticia, su mortalidad, la calidad de la carne y hasta su tranquilidad, aspecto este último de importancia actual por el énfasis que se pone actualmente en todo lo relacionado con el bienestar animal. Pues bien, aunque en alguna experiencia aislada se haya podido constatar alguna ventaja determinada con alguno de estos sistemas de iluminación, en un análisis a fondo del conjunto de la bibliografía disponible nosotros no hemos podido llegar a alguna conclusión que nos indique que alguno de estos sistemas sea mejor que los otros.

Esto es aplicable también a lo referente al color de la luz, en cuyo caso si bien parece ser que las aves tienen una visión de un espectro diferente que percibe el ser humano – Lewis y Morris, 2000 -, creemos que ello no justifica el empleo de unas luminarias de diferentes colores que el blanco. Y además, en todo caso hay que tener en cuenta que la relación entre el flujo luminoso y la potencia instalada siempre es más favorable al color blanco que a cualquier otro del espectro solar.

Todo lo anterior lo hacemos extensivo a los LEDS, objeto de este artículo, pues a pesar de que por su modernidad han sido objeto de un menor número de estudios, del conjunto de ellos no se puede deducir que haya algún inconveniente técnico en su utilización.

## EL PROGRAMA DE LUZ

Es otro tema antaño controvertido por la discusión entre los defensores de determinados programas con períodos alternados de luz y oscuridad, en comparación con la costumbre más habitual de proporcionar a los pollos luz continua durante toda o casi toda la noche.

Aunque sobre ello también se dispone de abundante bibliografía, el tema actualmente ha perdido actualidad por la prescripción legal - RD 692/2010 - de que, a partir de los 7 días de edad de los pollos hay que seguir el ritmo diurno de luz/oscuridad, proporcionando a las aves un mínimo de

(\*) Ver SELECCIONES AVÍCOLAS, abril 2013.

6 horas diarias de iluminación y, de ellas, al menos 4 horas de forma ininterrumpida.

Se trata pues de un aspecto que, al igual que el anteriormente citado sobre la intensidad media de iluminación que debe haber en todo criadero de pollos – al menos en el 80 % de su superficie -, está contemplado en la legislación que actualmente todos los criaderos deben cumplir en pro del bienestar animal. Por consiguiente, queremos insistir sobre la “ilegalidad” que representaría el utilizar alguno de los varios programas de intermitencia lumínica que hace años se habían aplicado al haberse demostrado la conveniencia de suministrar a los pollos unos períodos alternados de luz y oscuridad.

## LLEGAN LOS LEDS

Si bien, hace ya años, las discusiones en torno a como iluminar los gallineros se centraban en comparar las bombillas de incandescencia con los tubos fluorescentes y posteriormente con los fluorescentes compactos, hoy creemos que, tras la aparición de los LEDS, ello está fuera de lugar.

En cuanto a las clásicas bombillas incandescentes, recordemos que su baja eficiencia lumínica se debe a que parte de su gasto energético se pierde por el calor emitido por su filamento al ponerse incandescente. Y en cuanto a los fluorescentes también sufren una pérdida energética por lo que supone el calentamiento del gas contenido en los tubos, aunque menor que el de las anteriores.

A diferencia de ambos tipos de iluminación, los LEDS –diodos electroluminiscentes capaces de emitir luz cuando los recorre una corriente eléctrica – tienen un consumo eléctrico mínimo. Esto significa que los LEDS proporcionan la mayor cantidad de luz con la menor potencia consumida que cualquier otra fuente de iluminación anterior.

Una comparativa del rendimiento de estos tipos de iluminación desde el punto de la relación entre la intensidad de la misma, en lúmenes – lm -, con independencia del medio que lo rodea, y el consumo en electricidad – en w -, nos muestra lo siguiente:

Tipo de luz	Relación lm/w
Incandescente	9 - 14
Fluorescente	40 – 60
LEDS	75 – 125

Adicionalmente, la mucho más larga vida útil de los LEDS les concede otra ventaja, no poco importante. A diferencia de las bombillas incandescentes, de las que recordaremos la frecuencia con las que había que ir cambiándolas al estar fundidas, los fluorescentes, bien los clásicos de tubo o bien los más modernos compactos, ya tienen una vida útil mucho más prolongada pero en todo caso no igualable a la de los actuales LEDS, asegurada, según los distintos fabricantes, en, al menos, unas 40.000 a 60.000 horas.

Contra ello, su inconveniente actual es el precio, bastante más elevado que el de los fluorescentes, aunque con el elevado número de horas que han de estar en funcionamiento – alrededor de 4.000 horas al año – ello se amortice rápidamente. Sin embargo, la rapidez con la que se están implantando en muchos sectores hace que el mismo ya se haya reducido sustancialmente, una tendencia que a buen seguro ha de continuar.

## AMPLIA VARIEDAD DE LEDS

Un aspecto que puede confundir a los interesados en los LEDS es la amplia variedad de tipos de los mismos disponibles en el mercado europeo, desde las simples “bombillitas” de posición que actualmente podemos ver, por ejemplo, en el interior de algunos aviarios para ponedoras, hasta los grandes focos de elevada intensidad, empleados en exteriores.

En lo referente a su empleo en avicultura y, más concretamente, en las naves de broilers que actualmente suelen equiparse, una publicación francesa los clasificaba en tres grupos, que resumimos a continuación por creer que es bastante esclarecedora:

► DE TIPO BOMBILLA. Son los de menos tamaño y potencia luminosa, equivalente ésta a la de una incandescente de



► Una clásica instalación con tubos fluorescentes, aparentemente con mucha más iluminación de la necesaria.





75 a 100 w, aunque en el caso de los LEDS esto se traduzca en unas intensidades muy superiores, desde un mínimo 500 lúmenes hasta unos 1.500 como máximo, pero con un consumo solo desde 5 hasta 13 w.

▶ **DE TUBO.** Son de potencia intermedia, de 1.500 a 2.500 lm, y realmente están constituidos por varios puntos LEDS englobados dentro de un tubo estanco.

▶ **COMPACTOS.** Son los de mayor potencia, tratándose de cajas cerradas en cuyo interior hay varios LEDS, a veces de colores diferentes, capaces para proporcionar desde 2.500 lm en adelante, generalmente hasta 10.000 lm.

En cuanto a su origen, las empresas proveedoras de LEDS que hemos conocido, dentro de la Unión Europea y operando en el sector avícola o ganadero, han pertenecido a Alemania, Países Bajos, Reino Unido y República Checa. A destacar que, pese a que todas ellas afirman que trabajan con tecnología propia, también nos han dicho que los LEDS en sí están fabricados en China ...

**En la elección del tipo más conveniente para las características de la nave a iluminar y de la garantía que nos merezca la empresa proveedora de los LEDS, hay otros requisitos a tener en cuenta:**

- **Tener una intensidad atenuable, a ser posible regulable desde 0 hasta el 100 %.** Esto es interesante al menos en dos circunstancias: a) durante la primera semana de vida de los pollitos, en la que habrá que llegar al máximo a fin de que estos puedan acceder fácilmente al agua y al pienso; b) en el momento de la captura final de los pollos, cuando conviene una atenuación lumínica para que restrinjan su movimiento.

- **No ser parpadeantes, como algunos tubos fluorescentes, sino de luz fija desde el mismo momento de su encendido.**

- **Ser totalmente estancos a la humedad, al agua –IP67 – y al polvo, ambas cosas elementos habituales de las naves de pollos.**

Un requisito obvio es, por supuesto, su duración, a la que ya nos hemos referido y que algún proveedor garantiza con una intensidad del 100 % durante unos ciertos años y algo inferior a más largo plazo. La experiencia nos dirá, sin embargo, si todo ello se cumple en estos nuevos equipos, en los cuales hay que reconocer que todavía no se tiene la suficiente experiencia en su funcionamiento, al menos en las condiciones con que se recibe la electricidad de la red en algunas zonas rurales de España.

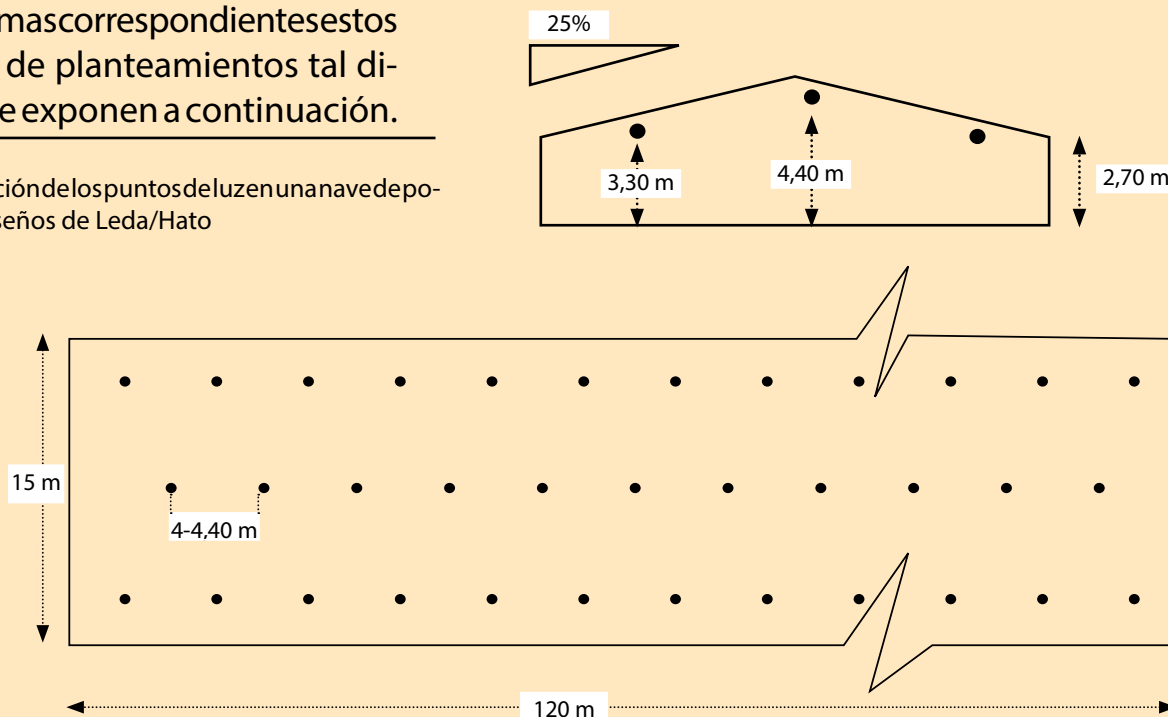
## DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ

Se trata de un tema sometido a discusión desde siempre, tanto con los anteriores tipos de luminarias como con los LEDS. El problema radica en conseguir la máxima uniformidad en la intensidad de iluminación en toda la superficie del gallinero, un requisito obvio al desear que los pollos se distribuyan por igual en la misma pero al que, además, nos obliga actualmente la ya citada legislación de la UE.

El problema radica en que la máxima intensidad de iluminación –medida en lux, o lm/m<sup>2</sup> – se halla siempre en la vertical de los puntos situados bajo las luminarias y que estas conviene fijarlas a la altura del techo de las naves a efectos de no estorbar en el manejo diario de los pollos ni en el momento de la entrada de los equipos de retirada de los mismos. Y, por otra parte, tampoco podemos alejarlas mucho a fin de no crear zonas de sombras, con lo cual en la

Los esquemas correspondientes a estos dos tipos de planteamientos tal diferentes se exponen a continuación.

Fig.1. Disposición de los puntos de luz en una nave de pollos según diseños de Leda/Hato





► *Moderna instalación en Valencia con LEDS, antes de ser inaugurada.*

mayoría de las actuales naves de gran anchura – 15 m ó más -, con el techos de doble vertiente, muchas veces no hay otra solución que instalar una hilera central de luminarias, que de no desear que sea suspendida y oscilante, hay que fijar al menos a unos 4 a 4,50 m de altura sobre el piso.

Antiguamente, con incandescentes y fluorescentes nos encontrábamos con el mismo problema, aunque menor, por ser su flujo luminoso menos concentrado. Y aunque existen fórmulas para su cálculo, teniendo en cuenta el flujo luminoso - lm - del punto de luz, la intensidad deseada a nivel de la cabeza del pollo – los 20 lux mínimos que señala la legislación -, el número de luminarias y la superficie de la nave, hay otros factores de estimación más imprecisa, como la altura a la que se fijan, su vejez y estado de limpieza, la reflectividad de las paredes e incluso la presencia de pantallas y su tipo (\*).

Para orientar al lector, hemos requerido de las empresas proveedoras de estos equipos la información necesaria para la iluminación de una nave-tipo de broilers en base a las características más habituales de las construcciones

últimamente realizadas en España. Concretamente hemos partido de los siguientes supuestos:

- Medidas superficiales: 15 x 120 m (almacén técnico aparte)
- Alturas interiores: 2,70 m en muros y 4,20 m en la parte superior del eje central.
- Paredes interiores: blancas o de color claro (sin ventanas).
- Limpieza de las luminarias: al fin de cada crianza.

De las empresas consultadas hemos recibido información de las que se mencionan seguidamente:

Empresa	País	Lámpara recomendada
Leda International	Rep. Checa	Dialux
Hato	Países Bajos	Corax/Pulsa
Agrilight	Países Bajos	Aviled
Avilight	Países Bajos	Avilight 2

(\*) Una información más concreta sobre este cálculo se puede hallar en el ya citado artículo publicado en SELECCIONES AVÍCOLAS.

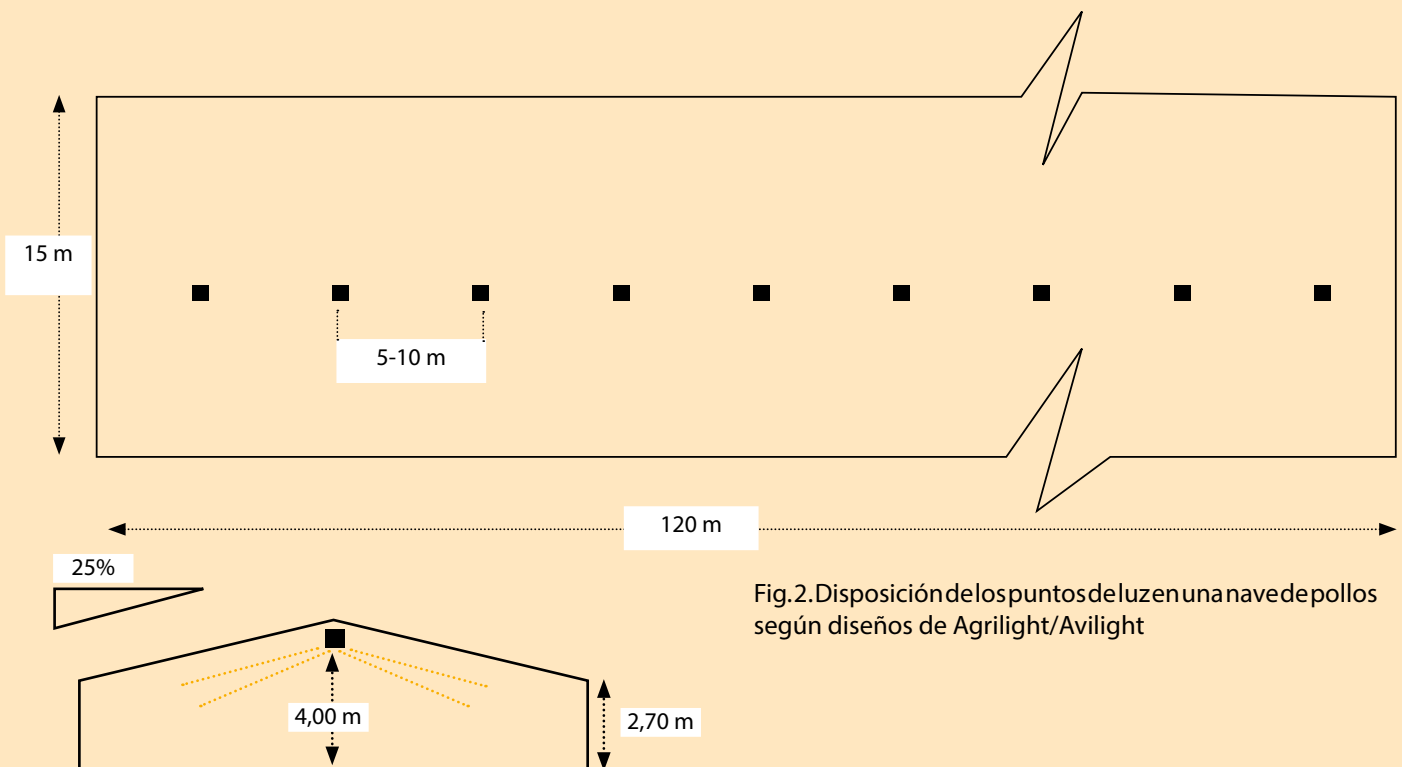


Fig.2. Disposición de los puntos de luz en una nave de pollos según diseños de Agrilight/Avilight



Debido a la gran diferencia entre los tipos de luminarias de los dos primeros proveedoras y los dos últimos, sus propuestas también han diferido sustancialmente, por lo que las resumimos por separado.

Empresas	Leda (#)	Hato (#)	Agrilight (#)	Avilight (*)
Nº de puntos de luz	89	81	24	12
Nº de líneas	3	3	1	1
Modelo defocosugerido	Dialux	Corax/Pulsa	Aviled	Avilight 2
Intensidad del foco, lm	613	940	5.000	10.000
Consumo " " ,w	5	9	50	107
Intensidad en el suelo:				
Media, lux	28	40	33	44
Mínima, lux	17	31	23	30
Máxima, lux	33	51	48	60

(#) Según datos facilitados por las respectivas empresas

(\*) Reussir Aviculture, diciembre 2016

Para finalizar y sin pretender decantarnos por ninguna de las propuestas indicadas, creemos conveniente hacer una observación importante: las intensidades medias de iluminación procedentes de unos simples cálculos matemáticos son superiores que las indicadas en los datos facilitados por las empresas. Esto proviene de la distancia de la luminaria al suelo, por lo que las diferencias son pequeñas en los dos primeros casos - 5 a 10 % de pérdida -, en los que al menos dos filas de luminarias están relativamente bajas, y mayores en los dos últimos - 35 a 50 % de pérdida -, en los que la única hilera de grandes focos está muy alta.

La uniformidad de iluminación, sin embargo, es bastante parecida en todos los casos, lo que es interesante para cubrir así el requisito legal de que la nave esté bien iluminada en el 80 % de su superficie.

Y una última observación, en relación con lo anterior, sería la de advertir contra la tentación de realizar una instalación con luminarias suspendidas a fin de minimizar las pérdidas aludidas. Pues aunque con todas ellas situadas a una baja altura sobre el piso - por ejemplo, a 2,50 m - tales pérdidas se reducirían, al ser menor el área cubierta por cada una, sería necesario rehacer los cálculos y, por otra parte, serían un obstáculo en las operaciones de retirada de los pollos y la limpieza posterior de la nave.

## CONCLUSIONES

1. De cara al bienestar del pollo, en la UE es obligado proporcionar una intensidad mínima de iluminación de 20 lux en el 80 % de la superficie del criadero.
2. El tipo de luz - incandescente, fluorescente, de color o LEDS - no tiene ninguna influencia sobre el crecimiento y/o los restantes parámetros de la crianza.
3. A partir de los 7 días de edad hay que seguir el ritmo diurno de luz/oscuridad, proporcionando a las aves un mínimo de 6 horas diarias de oscuridad y, de ellas, al menos 4 horas de forma ininterrumpida.
4. Los LEDS son preferibles a los otros tipos de iluminación por ser su rendimiento - la relación lm/w - muy superior y su vida útil mucho más prolongada.
5. En la distribución en la nave de los puntos de luz debe obrarse con el mayor cuidado para conseguir la máxima uniformidad a nivel de la cabeza de los pollos, atendiendo a las indicaciones de los proveedores de equipos de confianza.

► Una enorme nave de broilers, en los Países Bajos, muy bien iluminada.



(Foto gentileza de Hato BV)