



## **ISA BROWN**

### **GUIA DE MANEJO GENERAL DE PONEDORAS COMERCIALES**

**FOUNDERS OF FUTURE GENERATIONS**



[WWW.ISAPOULTRY.COM](http://WWW.ISAPOULTRY.COM)



## INTRODUCCIÓN

Muchos años de investigación genética han permitido el desarrollo de ponedoras con excelentes caracteres productivos, como viabilidad, producción y calidad del huevo.

Este elevado valor genético sólo puede manifestarse cuando se suministra a las aves un buen manejo, el cual incluye, aunque no exclusivamente, una buena calidad del pienso, un alojamiento correcto y un manejo adecuado.

El objetivo de esta guía de manejo es ayudar al productor a conseguir el mejor retorno a su inversión, lo que se logrará asegurando todas las condiciones para que las ponedoras prosperen. La información expuesta en esta publicación está basada en el análisis de una vasta investigación y de resultados de campo, conseguidos a lo largo del tiempo y con muchos años de experiencia.

Reconocemos que a lo largo del tiempo muchos productores de huevos han desarrollado su propio programa de manejo, basado en sistemas de alojamiento específicos, climas, piensos, condiciones de mercado y otros factores. Estas técnicas de manejo individuales son también el resultado de la experiencia y muchas de ellas funcionarán también para el manejo de nuestras ponedoras.

Por lo tanto no hay que dudar en utilizar la propia experiencia conjuntamente con las recomendaciones incluidas en esta guía. Y por supuesto no hay que dudar tampoco en consultar a nuestros distribuidores, los cuales estarán contentos de ayudar en cualquier forma que puedan hacerlo.

Institut de Sélection Animale B.V.  
Villa 'de Körver'  
Sporstraat 69  
P.O. Box 114  
5830 AC Boxmeer / The Netherlands  
T +31 485 319111  
F +31 485 319112  
[Info.isa@hendrix-genetics.com](mailto:Info.isa@hendrix-genetics.com)  
[www.isapoultry.com](http://www.isapoultry.com)



## CONTENIDO

### FASE DE CRÍA:

- BUENAS CONDICIONES PARA EL MEJOR ARRANQUE DE LAS POLLITAS 4
- DE LAS 4 A LAS 16 SEMANAS, CONSTRUYENDO EL POTENCIAL DE LA FUTURA PONEDORA 6
- UN BUEN SEGUIMIENTO CON CONTROLES SEMANALES DEL CRECIMIENTO 7
- CORTE DE PICOS: UNA OPERACIÓN DELICADA 11
- PRINCIPIOS GENERALES DE LOS PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN EN LA FASE DE CRÍA 14
- PROGRAMA DE ILUMINACIÓN EN NAVES CERRADAS 16
- PROGRAMA DE ILUMINACIÓN EN NAVES EN CLIMAS CÁLIDOS 18
- PROGRAMA DE ILUMINACIÓN EN NAVES SEMI-CERRADAS 20

### FASE PRODUCTIVA:

- TRASLADO E INICIO DE LA PUESTA 23
- PRINCIPIOS GENERALES DE LOS PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN 25
- MANEJO DE LA INTENSIDAD DE LA LUZ Y RELACIÓN CON LA VIABILIDAD 27
- TIEMPOS DE OVIPOSICIÓN Y CALIDAD DE LA CÁSCARA 29
- AJUSTANDO EL PESO DEL HUEVO A LA DEMANDA DEL MERCADO 32

**EL AGUA: EL NUTRIENTE MÁS CRÍTICO** 35

**TÉCNICAS DE VACUNACIÓN** 37



## Fase de cría:

### Buenas condiciones para el mejor arranque de las pollitas

El periodo que va desde el primer día de vida hasta la producción del primer huevo es crítico en la vida de la gallina ponedora. Es en este periodo cuando se desarrollan sus capacidades fisiológicas.

El éxito en la fase de cría lleva al éxito en la fase de puesta, y empieza desde la llegada de la gallina a la nave. Todos los estándares y programas expuestos en esta sección han traído excelentes resultados en la fase productiva.

Cualquier retraso en el crecimiento a las 4-5 semanas se reflejará en una reducción del peso vivo a las 16 semanas y luego en la productividad, particularmente en el peso medio del huevo en climas templados, o en un retraso en el inicio de la puesta en climas cálidos / ecuatoriales.

### Equipamiento y ambiente

Edad (semanas)		Suelo		Jaulas	
		0 – 2	2 – 5	0 – 3	3 – 5
Ventilación	mínimo por hora / kg	0,7 m <sup>3</sup>	0,7 m <sup>3</sup>	0,7 m <sup>3</sup>	0,7 m <sup>3</sup>
Densidad de población	aves / m <sup>2</sup>	30	20	80	45
	cm <sup>2</sup> / ave			125	220
Suministro de agua	pollitas / bebedero de pollita	75		80 (1)	
	aves / bebedero	75	75		
	aves / tetina	10	10	10 (2)	10 (2)
Suministro de comida	aves / plato de arranque	50		(3)	
	cm de comedero	4	4	2	4
	aves / comedero circular	35	35		

(1): disponer un bebedero adicional por jaula la primera semana

(2): asegurar que todas las aves tienen acceso al menos a 2 tetinas

(3): colocar hojas de papel en el suelo de las jaulas durante 7 días, renovándolas cada día

### Notas:

- La retirada de los bebederos de arranque suplementarios debe ser realizada gradualmente, asegurando que las aves se hayan acostumbrado a usar los otros.
- Es útil monitorizar el consumo de agua. A fin de mantener la calidad de la cama debe evitarse que se moje por culpa de una mala regulación de los bebederos o tetinas.
- Los bebederos deberían limpiarse diariamente las 2 primeras semanas. A partir de la tercera deberían ser lavados semanalmente.



## Recomendaciones de humedad y temperatura

A fin de asegurar que la nave y la cama están calientes a la llegada de las pollitas, se recomienda calentar la nave al menos 36 horas antes a una temperatura de 28 a 31°C.

Edad (días)	Temperatura de la criadora		Temperatura ambiental	Humedad relativa Óptimo-máximo en %
	Al borde de la campana	A 2-3 m de la campana		
0 – 3	35 °C	29 – 28 °C	33 – 31 °C	55 – 60
4 – 7	34 °C	28 – 27 °C	32 – 31 °C	55 – 60
8 – 14	32 °C	27 – 26 °C	30 – 28 °C	55 – 60
15 – 21	29 °C	26 – 25 °C	28 – 26 °C	55 – 60
22 – 24		25 – 23 °C	25 – 23 °C	55 – 65
25 – 28		23 – 21 °C	23 – 21 °C	55 – 65
29 – 35		21 – 19 °C	21 – 19 °C	60 – 70
Después de 35		19 – 17 °C	19 – 17 °C	60 – 70

### Notas:

- Las pérdidas de calor por contacto con la cama son muy importantes los primeros días.
- Se recomiendan 2 campanas de gas ó 2 calefactores radiantes de 1450 Kcal por cada 1000 aves
- Tanto la humedad relativa como la temperatura deberían ser uniformes dentro de toda la nave

La distribución de las pollitas es el mejor indicador:

- En la crianza en el suelo, la distribución de las pollitas en cada departamento o a lo largo de toda la nave nos ayudará a regular la temperatura.
- Si las pollitas se amontonan todas juntas alrededor del punto de calor ⇨ la temperatura es demasiado baja.
- Si las pollitas se acercan demasiado a los cercos ⇨ la temperatura es demasiado alta

## Programa de iluminación para estimular el consumo y el crecimiento

	Cría en naves cerradas y semi-cerradas		Cría en climas cálidos (naves abiertas)	
	Duración de la luz	Intensidad de la luz	Duración de la luz	Intensidad de la luz
1 – 3 días	23 horas	20 – 40 lux	23 horas	40 lux
4 – 7 días	22 horas	15 – 30 lux	22 horas	40 lux
8 – 14 días	20 horas	10 – 20 lux	20 horas	40 lux
15 – 21 días	18 horas	5 – 10 lux	19 horas	40 lux
22 – 28 días	16 horas	5 – 10 lux	18 horas	40 lux
29 – 35 días	14 horas	5 – 10 lux	17 horas	40 lux

Durante los primeros días, es importante mantener las pollitas bajo un régimen lumínico máximo (22 - 23 horas) con una intensidad bastante alta (30-40 lux) para fomentar el consumo de agua y pienso. Luego, la intensidad debería reducirse gradualmente hasta los 10 lux a los 15 días en naves cerradas. La intensidad de la luz dependerá también de la actividad de las aves.



## **Programa de alimentación para fomentar el crecimiento**

En el periodo que va desde el primer día de vida a las 5 semanas de edad el ave no es capaz de adaptar su consumo de pienso al nivel energético. A fin de fomentar el crecimiento, recomendamos el uso de una dieta presentada en forma de migajas, con una concentración adecuada de proteína y energía desde los 0 a los 28 días en climas templados y de los 0 a los 35 días en climas cálidos (en ambos casos hasta conseguir un peso vivo de 290 g).

A continuación se siguen algunos puntos claves para asegurar un buen arranque de las pollitas de un día.

Puntos clave:

- Vaciar las tuberías antes de la llegada de las aves, y asegurarse que no queda desinfectante dentro de ellas.
- Asegurarse que las tetinas y bebederos redondos se encuentran en su altura adecuada: las tetinas a la altura del ojo de las aves y los bebederos redondos reposando sobre el suelo.
- Poner papel bajo las tetinas para atraer a las pollitas, y comida sobre el papel o sobre bandejas.
- Probar las tetinas / bebederos redondos para comprobar que hay suficiente caudal. Cuando se emplean tetinas las pollitas deben ver una gota de agua en la tetina.
- El pienso debería ser distribuido cuando las pollitas hayan bebido suficiente agua para restablecer sus fluidos corporales (alrededor de 4 horas después de ser colocadas en la nave).

**Todas estas recomendaciones nos ayudarán a:**

- Conseguir un buen arranque y una baja mortalidad las 2 primeras semanas.**
- Una buena estructura corporal y sistema inmunitario**
- Una buena uniformidad desde el principio**

## **De las 4 a las 16 semanas, construyendo el potencial de la futura ponedora**

Después de un buen arranque, el objetivo del periodo de las 4-16 semanas es preparar las aves para la producción de huevos con un buen desarrollo de:

- la estructura corporal
- el peso vivo
- la uniformidad
- el tracto digestivo

Estos objetivos pueden ser conseguidos proveyendo:

- una densidad y unas condiciones correctas de alojamiento
- un programa de iluminación adaptado a las condiciones de cría
- un buen estándar de corte de picos
- un buen manejo del programa y las técnicas de alimentación



## Alojamiento y equipos

Edad (semanas)		Suelo		Jaulas	
		5 – 10	10 – 17	5 – 10	10 – 17
Ventilación	Mínimo por hora / kg	4 m <sup>3</sup>	4 m <sup>3</sup>	4 m <sup>3</sup>	4 m <sup>3</sup>
Densidad de población	Aves / m <sup>2</sup>	15	10	15	10
	Aves / m <sup>2</sup> (clima cálido)	12	9	12	9
	cm <sup>2</sup> / ave			200	350
Suministro de agua	Aves / bebedero	100	100		
	Aves/bebedero (clima cálido)	75	75		
	Aves / tetina	9	8	10 (1)	10 (1)
Suministro de pienso	cm de comedero	5	7	4	6
	Aves / comedero circular	25	23	25	23

(1): Asegurarse que todas las aves disponen de acceso a un mínimo de 2 tetinas.

## Programa de alimentación

El rango de raciones sugerido para la fase de cría puede ser adaptado a la evolución real de la estructura corporal, del peso vivo y del desarrollo de las pollitas.

**La ración de arranque se recomienda desde el primer día de vida hasta las 4 semanas, aunque puede ser extendido hasta las 5 ó 6 semanas para asegurar el desarrollo corporal.** El desarrollo corporal tiene lugar fundamentalmente durante las 8 primeras semanas de la fase de cría.

**La ración de crecimiento se recomienda desde las 4 semanas hasta las 10, aunque puede ser extendida hasta las 11 ó 12 semanas** a fin de asegurar el crecimiento. Ya que el objetivo de la fase de cría es también el desarrollo del tracto digestivo, esta ración de crecimiento, usualmente rica en energía, no debe ser administrada más allá de las 12 semanas de edad. El riesgo de usar un contenido energético demasiado alto es la reducción del desarrollo del aparato digestivo y de la capacidad de ingestión al inicio de la puesta.

La distribución de una **ración de recría hasta las 16 semanas** ayudará al desarrollo del buche si se utiliza un nivel energético menor que el de la ración de crecimiento y ligeramente menor que la ración pre-puesta o la dieta de puesta.

A fin de asegurar el desarrollo del hueso medular, el cual sirve de reservorio movilizable de calcio para la formación de la cáscara, recomendamos el uso de **una ración de pre-puesta desde las 17 semanas hasta que aparezcan los primeros huevos.**

**Los detalles y especificaciones de cada uno de estos piensos se exponen en la siguiente sección.**



## **Técnica de alimentación**

Las técnicas de alimentación usadas entre las 4 y las 16 semanas están diseñadas para:

- evitar la acumulación de finos
- fomentar el desarrollo del buche gracias al consumo rápido de pienso

## **El acúmulo de finos**

Las aves son por naturaleza comedoras de grano. Siempre empiezan comiendo las partículas más grandes y descartando las más pequeñas. La acumulación de finos en el equipo trae problemas de sub-consumo. Por lo tanto, es esencial que los comederos se vacíen cada día. Esta regla se aplica tanto a pollitas como a ponedoras.

## **Ingesta rápida de pienso**

El buche es un órgano de almacenaje. Permite al ave comer suficiente por la tarde para satisfacer sus necesidades energéticas a lo largo de la noche. El incremento en el consumo al inicio de la puesta depende del desarrollo del buche y el comportamiento alimentario adquirido durante la cría.

Un rápido consumo de pienso durante la cría lleva al desarrollo del buche. La velocidad con la que comen el pienso depende de cuando se les suministra y de la forma en que se les suministra este pienso.

## **Tiempos de alimentación e ingesta rápida de pienso**

Las aves de forma natural comen más por la mañana que por la tarde. Por esta razón los comederos deberían estar vacíos en la mitad del día.

Para fomentar un consumo rápido, recomendamos que la ración diaria completa sea dada alrededor de 2-3 horas antes del apagado de las luces. El sistema de distribución del pienso debe asegurar que alrededor del 50 % de la ración se ingiera la mañana siguiente. Cuando se encienden las luces por la mañana, dado que el tracto digestivo está vacío, las aves comerán con mayor avidez los finos. Esta rutina de alimentación puede empezarse entre 4 y 8 semanas de edad, dependiendo del equipo de alimentación. El intervalo de tiempo durante el que los comederos están vacíos debería incrementarse gradualmente, para que alrededor de las 10-12 semanas de edad los comederos estén vacíos un mínimo de 2 a 3 horas al día. Sin embargo, puede ser posible, en función del equipo de alimentación, suministrar el pienso en una única distribución, por la mañana o por la tarde, o en 2 distribuciones, siempre que estos periodos se mantengan cortos.

Un pesado semanal de las aves es esencial, a fin de calcular la cantidad adecuada de pienso a suministrar.

**El desarrollo de la molleja puede ser favorecido con una buena presentación del pienso y el uso de grit insoluble. Podrán encontrar más detalles sobre este punto en el boletín de “Nutrición y cría”.**



## Un buen seguimiento con controles semanales del crecimiento

Un control semanal del crecimiento es necesario para controlar la evolución real de la manada: cuanto antes tengamos la información antes podremos implementar las necesarias correcciones.

### Objetivos de la cría:

- Producir una manada uniforme y un peso compatible con el objetivo de edad de madurez sexual
- Obtener un correcto peso vivo a las 4 semanas para asegurar un desarrollo correcto de la carcasa
- Conseguir un crecimiento continuado entre las 4 y las 16 semanas con un buen desarrollo del aparato digestivo

### Objetivos de producción:

- Asegurar que entre el 5% de puesta y el pico de producción el peso vivo se incrementa al menos en 300g. Por este motivo es esencial un control del peso vivo semanalmente hasta las 30 semanas.
- Controlar la cantidad de pienso distribuido no asegura por si sola un buen crecimiento, puesto que los requerimientos varían de acuerdo a:
  - el nivel energético de la dieta
  - la temperatura dentro de la nave
  - el estado de salud de la manada.

### Método de pesada

Debe fijarse la hora de pesada, preferiblemente por la tarde. Recomendamos llevar a cabo un pesaje individual. Un método práctico es el uso de hojas de pesada, las cuales nos permitirán poner los pesos directamente en un histograma. Este muestra con una ojeada la distribución de pesos dentro de la población.



FEUILLE DE CONTRÔLE DE POIDS																				
FERME : _____			DATE : _____			ÂGE : _____			BATIMENT			HEURE : _____			POIDS OBJECTIF : _____					
200	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
300	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
320	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
340	X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
360	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
380	X	X	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
400	X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
420	X	X	X	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
440	X	X	X	X	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
460	X	X	X	X	X	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
480	X	X	X	X	X	X	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
500	X	X	X	X	X	X	X	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
520	X	X	X	X	X	X	X	X	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
540	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
560	X	X	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
580	X	X	X	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
600	X	X	X	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
620	X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
640	X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
660	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
680	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
700	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
720	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
740	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>POIDS MOYEN : 51720/105 = 493 g</b> <b>HOMOGENEITE : Limites : + 10 % à 543 g, - 10 % à 443 g</b> <b>30 poids sont hors objectif, 75/105 = 71 %</b>																				

### Técnica de muestreo

En la cría en el suelo se recomienda realizar un pequeño corral con tela metálica, luego colocarse en el centro de la manada y encerrar un grupo de aves. Luego pesar individualmente las aves que han quedado agrupadas en el corral.

Una muestra de un mínimo de 100 aves nos dará una buena estimación del peso vivo y de la uniformidad. Sin embargo, si la manada está dividida en departamentos separados, es necesario muestrear al menos 50 aves de cada uno y luego calcular la media total.

Cuando la cría se realiza en jaulas, se deberían pesar todas las aves de 5 ó 6 jaulas elegidas al azar en diferentes partes de la nave.

- La pesada entre las 0 y las 4 semanas de edad puede ser en grupos, dado que la uniformidad es difícil de medir en este periodo
- Hacer pesada individuales semanales desde las 4 a las 26 semanas de edad
- De las 26 a las 35 semanas, pesar cada 2 semanas
- Desde las 35 semanas, pesar una vez al mes



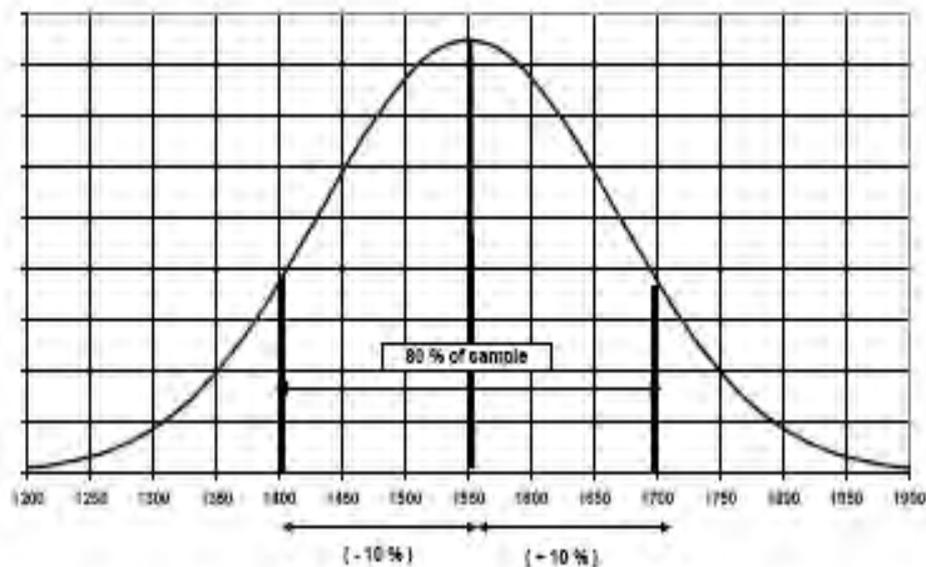
## Uniformidad

La calidad de la manada se juzga, sobre todo, por su uniformidad. Un lote es uniforme cuando todos los pesos de la muestra son un 20% mayores o menores de la media, o cuando un 80% de los pesos son un 10% menores o mayores que la media.

Dentro de los límites de más/menos un 20% de la media, las pollitas más pequeñas y las más pesadas tienen la misma calidad. Sólo aquellas aves que son demasiado pequeñas deberían ser triadas. Si la uniformidad queda fuera de este rango objetivo, es necesario identificar las posibles causas del problema:

- el espacio de comedero y su posición
- la velocidad de la cadena de alimentación-
- la calidad del corte de picos
- el estado vacunal
- el estado sanitario: enfermedad, parasitismo, etc...

En todos los casos, las aves demasiado pequeñas deben ser separadas o triadas antes de las 8 semanas de edad. En jaulas, recomendamos que las aves más ligeras sean clasificadas con frecuencia a partir de las 6 semanas y colocadas en las hileras superiores, controlando que haya el mismo número de aves por jaula.



## Corte de picos: una operación delicada

Esta operación se lleva a cabo fundamentalmente por dos motivos:

- para prevenir el picaje de plumas y canibalismo
- para reducir el desperdicio de pienso

El corte de picos es una operación delicada: sólo debería realizarlo el personal entrenado. Si se hace mal, el resultado pueden ser aves con problemas para comer y beber, y desigualdad en la manada.



### **Edad de corte de picos**

La decisión de la edad de corte de picos depende principalmente del sistema de alojamiento:

- En jaulas, naves cerradas, cuando la intensidad de la luz artificial es baja, los picos deberían cortarse a un día de edad o a los 10 días.
- En jaulas o en suelo, en naves abiertas, dada la exposición a luz natural de elevada intensidad, un único despuntado a los 10 días no evitará el picaje completamente. En estas condiciones, el corte de picos debería realizarse 2 veces: un ligero despuntado a los 10 días y luego una segunda operación entre las 8 y las 10 semanas de edad.
- En sistemas alternativos, los cuales permiten acceso a áreas externas con luz natural, el corte de picos debería realizarse dos veces, como en el caso anterior.

Además de las recomendaciones técnicas, deberá cumplirse con cualquier legislación local relacionada con el bienestar animal.

### **Corte de picos a un día de edad**

Las mayores ventajas del corte de picos a 1 día de edad, en la sala de incubación antes de que se realice la entrega de las pollitas, son su sencillez y su coste. Debe ser realizado correctamente para evitar problemas de arranque y minimizar un excesivo crecimiento posterior del pico.

El pico de la pollita cortado a un día de vida es todavía sensible. Para asegurar un acceso fácil al agua de bebida en la granja de cría, es importante usar tetinas de tipo multidireccional, tetinas con recuperador o minibebedores de arranque.

Principales métodos para el corte de picos a aves de un día de edad:

- Robot de corte de picos
- Técnica láser

### **Corte de picos a los 7-10 días de edad**

El corte de picos de precisión a los 7-10 días tiene la ventaja de que cuando se realiza correctamente, el efecto sobre la evolución del peso vivo es mínimo. También se hace innecesario en la mayoría de las veces realizar un segundo corte en la fase de cría.



#### Método:

- Seleccionar correctamente el diámetro del agujero en la máquina de despuntado de picos, a fin de cortar el pico al menos a 2 mm de los orificios nasales.
- Sujetar la pollita en una mano, con el pulgar detrás de la cabeza, manteniendo la cabeza firmemente en posición y apoyando el pico en el dedo índice.
- Inclinar el pico de la pollita hacia arriba en un ángulo de 15° sobre la horizontal y cauterizar ambos extremos laterales del pico para prevenir un re-crecimiento desigual de las 2 mandíbulas.
- El tiempo de cauterización debe ser de 2-2,5 segundos
- Controlar la temperatura de la hoja (600 - 650 °C), cada hora en cada máquina



### Corte de picos a las 8 – 10 semanas

Un corte de pico tardío se recomienda en ciertas condiciones, especialmente cuando la intensidad lumínica no se controla (naves abiertas). La ventaja de este método es que se puede realizar el corte de picos con mucha precisión. El principal inconveniente es que cuando se realiza incorrectamente, puede tomar demasiado tiempo a las aves la recuperación de su peso vivo.



Female where the beak has been trimmed at 8-10 weeks of age for floor housed laying systems or in cages in naturally lit houses

#### Método:

- Insertar un dedo entre las dos mandíbulas
- Cortar el pico perpendicularmente en su ángulo correcto en su eje longitudinal, a fin que la cauterización tenga lugar a nivel de alrededor de la mitad de la longitud del pico entre la punta y los orificios nasales
- Cauterizar cada mandíbula con cuidado, particularmente a ambos lados del pico, a fin de redondear ambos lados y evitar así re-crecimiento lateral
- Controlar regularmente la temperatura de la hoja (650 ° - 750 ° C)

### Corte de picos al traslado

No se recomienda posponer el corte de picos demasiado, puesto que las pollitas están cerca de la madurez sexual y tendrán muy poco tiempo para recuperar un consumo normal y peso vivo. Sin embargo, durante el traslado es recomendable controlar el corte de picos y retocar los que haga falta, si lo permite la legislación local.

#### Antes del corte de picos, puntos críticos:

- No cortar los picos si la salud de la manada no es buena o si está sufriendo reacciones vacunales adversas
- Añadir vitamina K al agua de bebida 48 horas antes del corte y después para prevenir hemorragias
- Controlar el equipo y asegurarse que la hoja de corte tiene la temperatura suficiente para cauterizar, pero no demasiado alta como para provocar luego la aparición de ampollas en el pico.

#### Durante el corte de picos, puntos críticos:

- El operador debe estar sentado confortablemente de forma que los picos se corten siempre de la misma forma
- No exigir demasiada velocidad al proceso, puesto que podría conllevar una mayor incidencia de errores y una peor uniformidad
- Limpiar las hojas con papel de lija cada 5.000 pollitas, y renovarlas cada 20.000-30.000
- Asegurarse que no se queman las lenguas de las pollitas

#### Después del corte de picos, puntos críticos:

- Incrementar el caudal de agua en los bebederos y la presión para facilitar que las aves beban
- Asegurarse que la altura del pienso en los comederos es adecuada, no vaciar los comederos la semana siguiente al corte de picos

**El corte de picos es una operación muy delicada, lo suficiente como para ser realizada con esmero. Los errores en el corte de picos pueden perjudicar la viabilidad y la uniformidad de la manada, y consecuentemente perjudicar la productividad.**



## **Principios generales de los programas de iluminación en la fase de cría**

Las aves son sensibles a los cambios en la duración de la iluminación, pues estos influyen en la edad de la madurez sexual. Es más, el consumo alimentario está fuertemente influenciado por la duración del día. Los programas de iluminación tienen, por tanto, diferentes objetivos.

Durante la cría, nos permiten favorecer el crecimiento y controlar la madurez sexual de las aves. Por esta razón, podemos considerar la luz esencial para conseguir el peso vivo objetivo al 5% de puesta, a fin de obtener un peso del huevo que se corresponda con el objetivo desde el inicio de la puesta, y conseguir en general una elevada producción.

### **Programas de iluminación y crecimiento**

Además de la influencia en el crecimiento, el programa de iluminación juega un papel fundamental por 3 motivos:

- el desarrollo progresivo del aparato digestivo
- la adaptación gradual al biorritmo (sobre todo, la anticipación al periodo de oscuridad)
- falta de aporte energético durante la noche, cuando la fase de oscuridad es demasiado larga

El seguimiento de la conducta alimentaria y del consumo de agua muestra un primer pico de consumo en las 2-3 horas que preceden a la fase de oscuridad, y un segundo pico poco tiempo después del encendido de las luces. El buche se usa en estos momentos del pico de consumo como órgano de almacenaje.

La introducción de una fase de oscuridad desde el principio en la fase de cría es importante para el desarrollo progresivo de la capacidad del buche, el cual juega un papel de reserva de comida. Sin embargo, la cantidad de comida almacenada sigue siendo insuficiente para cubrir las necesidades energéticas nocturnas.

Buyse (1993) apuntó que pollitas sujetas a un periodo diario de 10 horas de oscuridad, la cantidad de comida almacenada en el tracto digestivo aseguraba sólo el 75% de las necesidades energéticas para esas 10 horas. Otros autores han publicado resultados similares. Por consiguiente el comportamiento alimentario de las aves es un intento de satisfacer las necesidades energéticas nocturnas. Es razonable suponer que el déficit energético nocturno es proporcional a la duración del periodo de oscuridad.

### **Duración de la luz y crecimiento**

Una rápida reducción de la duración de la luz ralentiza el crecimiento de los broilers y los reproductores pesados de jóvenes. Consecuentemente, cualquier incremento en la duración de la luz favorecerá el crecimiento.

La prueba "24º Random Sample Test- Eickelborn" muestra claramente la relación entre la duración de la luz, el consumo de pienso y el crecimiento.



### **Influencia de la reducción de la duración de la luz sobre el patrón de crecimiento**

Edad	Duración de la luz (horas/día)		
4 – 7 días	20	20	
2ª semana	16	16	
3ª semana	12	15	
4ª semana	8	14.5	
5ª semana	8	14	
6ª semana	8	13.5	
7ª semana	8	13	
8ª semana	8	12.5	
<b>24º. R.S.T. Eikelborn</b>	<b>Peso a los 56 días ( g )</b>	<b>678</b>	<b>731 (+ 8%)</b>

La duración de la luz debe considerarse en la planificación de los programas de iluminación, recordando que el objetivo no es romper los récords de crecimiento, sino seguir una curva de crecimiento estable.

### **Control de la madurez sexual**

El objetivo de los programas de iluminación es controlar la edad al inicio de la puesta, y por encima de todo evitar la influencia de las variaciones de la luz ligadas al día natural.

### **Papel del peso vivo**

- La foto estimulación no es necesaria para estimular la producción, incluso cuando las pollitas se crían en condiciones de duración corta del día.
- Un ensayo llevado a cabo por Lewis (1996) muestra que, con una duración de iluminación de 10 horas o más, la edad en que se llega al 50% de puesta no varía, o sólo un poco. Por otro lado, una duración lumínica mantenida en 8 horas parece retardar la madurez sexual en una semana. Este retraso de la madurez con 8 horas en la meseta se explica por el menor crecimiento obtenido en comparación con un programa de 10 horas o más de luz.
- Estas observaciones se confirman en latitudes cercanas al Ecuador. Con un pequeño cambio en la duración de la fase lumínica, hemos observado como la madurez sexual se alcanza fundamentalmente al conseguir un adecuado peso vivo.

Dependiendo de la latitud, las diferencias en la madurez sexual entre invierno y verano serán más o menos importantes.

### **Estimulación lumínica**

- La variación de la fase lumínica influencia mucho la madurez sexual. Bajo ciertas condiciones, podemos observar una respuesta a la estimulación lumínica desde las 6 semanas de edad. El periodo de mayor sensibilidad es el que va de las 10 a las 12 semanas de edad.
- Dependiendo del programa usado, la edad al 50 % puede variar al menos en 6 semanas.

La estimulación lumínica cambiará el peso vivo del ave a la madurez sexual y el peso vivo adulto, y en consecuencia el peso del huevo, el cual está directamente relacionado con el peso vivo del ave al primer huevo.

El peso del ave a la madurez sexual será 75 g menor si la luz se avanza una semana. El número de huevos será mayor aunque el peso del huevo se reducirá en alrededor de 1 g. El total de masa de



huevo producida no parece verse afectada por variaciones razonables en la edad de madurez sexual (Lewis 1997).

Por esta razón, es más adecuado determinar el momento de la fotoestimulación en función del peso vivo en lugar de la edad del ave.

***Influencia del peso del ave a 127 días sobre la productividad de las 27 a las 47 semanas.***

Peso del ave	Edad al 50%	Índice de	Peso del	Índice de
	( días )	puesta	huevo	conversión.
			(g)	
1535 g	141	91.3	60.50 a	2.018
1585 g	141	92.1	60.65 a	2.014
1620 g	143	91.0	61.80 b	2.012
Bougon 96 1665 g	142	91.0	61.65 b	2.027

ISA Brown

### **Intensidad de la luz en la cría**

Se dispone de poca información. Sin embargo, algunos trabajos muestran como la intensidad lumínica puede ser muy baja. Morris (1996) apuntó que una intensidad mayor de 1 lux no modificaba la madurez sexual.

La intensidad lumínica ideal se determinará de forma práctica en base a las siguientes necesidades:

- La luz necesaria para inspeccionar las aves correctamente
- El grado de oscuridad de la nave (las entradas de luz exterior no controladas)
- La intensidad a utilizar durante la fase de puesta

Los programas de iluminación deben adaptarse a las instalaciones de cría (naves cerradas o abiertas), a las condiciones de producción, al clima y al perfil de huevo demandado por el mercado.

### **Programas de iluminación en naves cerradas**

Se considera una nave cerrada al edificio en el que la intensidad de la luz que penetra proveniente del exterior es menor de 0,5 lux, y que está por encima de los 20° de latitud. En estas naves debería usarse un programa de iluminación específico para naves cerradas.

Con este nivel de intensidad lumínica proveniente del exterior, hay poca interferencia con el programa de iluminación artificial. Las aves reaccionan muy bien a cualquier variación de la duración de la luz durante la fase de cría.

Incluso, aunque siempre es importante tener en cuenta la productividad de los lotes precedentes, en estas condiciones la madurez sexual es más predecible.

### **Duración de la luz las primeras semanas**

A fin de controlar y maximizar el crecimiento de las pollitas durante las primeras semanas se recomienda usar un programa de iluminación de reducción lenta.

Este programa de iluminación de reducción lenta puede ser adaptado a los resultados de crecimiento y a la madurez sexual esperada.



## Duración de la luz y resultados de crecimiento

El programa de iluminación normal o clásico de reducción lenta es un programa que empieza con 23 horas los 3 primeros días después de la llegada de los pollitos, hasta alcanzar una la meseta de luz de 10 horas a partir de los 43 días de vida. Durante este periodo, la duración de la fase lumínica se reduce paso a paso a un ritmo de 2 horas por semana durante 6 semanas.

La velocidad de reducción de la duración de la luz puede ralentizarse si el crecimiento no es el esperado. Las 10 horas de meseta de luz pueden alcanzarse sobre las 8-10 semanas de edad sin ningún retraso importante de la madurez sexual. El retraso de la madurez sexual puede compensarse con un mejor crecimiento obtenido cuando se utiliza una duración más larga del periodo de luz.

## Duración de la luz en la meseta y resultados de crecimiento

Como se ha descrito antes, siempre es preferible favorecer el crecimiento que fomentar la madurez sexual.

- A fin de compensar la falta de crecimiento que podría observarse durante la fase de cría en algunas condiciones específicas o durante la estación más calurosa, puede ser preferible mantener 12 horas de luz en la meseta en lugar de las 10 horas. Como apuntó Lewis (1996), una duración de la luz igual o superior a 10 horas no modifica, o sólo un poco, la edad en que se llega al 50 % de producción.
- Si la demanda del mercado es importante para un peso medio del huevo alto, un programa decreciente largo muy lento favorecerá el crecimiento y retrasará la madurez sexual. La suma de estos dos factores llevará a un incremento en el peso medio del huevo.

De las 6 a las 15 semanas, en todas las latitudes e independientemente del tipo de alojamiento, es muy importante no incrementar nunca la duración del día.

## Estimulación lumínica considerando...

Puesto que el peso vivo juega un papel principal en la determinación del perfil del peso del huevo durante toda la puesta, la estimulación lumínica tiene que hacerse de acuerdo con el peso vivo observado. Las referencias de peso corporal son:

- **de 1.250 a 1.300 g para ponedoras de huevo marrón**
- **de 1.100 a 1.150 g para ponedoras de huevo blanco**

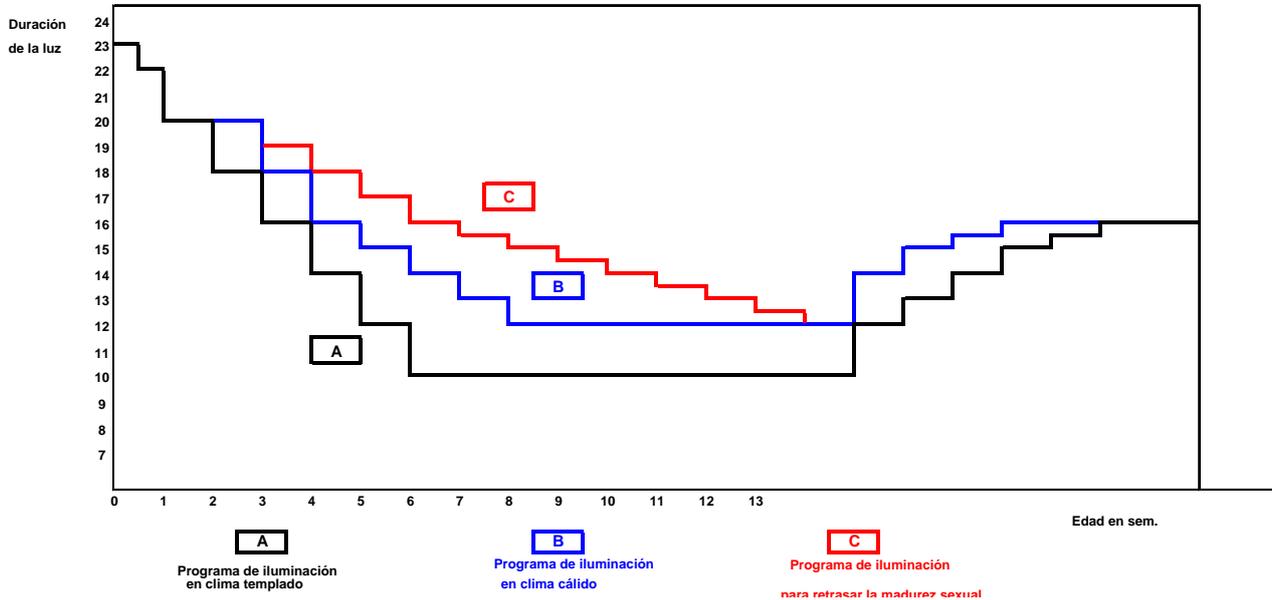
A fin de conseguir una eficiente estimulación lumínica, el incremento de la luz en la fotoestimulación tiene que hacerse por la mañana.

Para cría en naves cerradas y producción en naves abiertas, es necesario mantener una elevada intensidad lumínica a lo largo de todo el periodo de cría a fin de evitar un incremento repentino de la intensidad de la luz.

Los siguientes programas de iluminación son sólo guías. Tienen que adaptarse a la situación real de la granja de recría, y tener en consideración los resultados obtenidos en lotes anteriores.



PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN PARA NAVES OSCURAS



Consideramos esencial conseguir el peso vivo recomendado en el momento de la estimulación luminosa y al 5% de puesta, a fin de obtener un peso del huevo que se ajuste desde el principio a los objetivos de la puesta, y obtener en general una elevada producción.

**Programas de iluminación para naves en climas cálidos**  
Entre latitud 20°N y latitud 20°S

En países tropicales y subtropicales, las ponedoras están expuestas a menudo a un severo estrés por calor. Este estrés por calor puede prolongarse durante largos periodos en condiciones tropicales y subtropicales. El menor consumo de alimento que se observa durante estos episodios es el resultado de la capacidad limitada de las aves para eliminar calor.

Los menores crecimientos durante la cría y las menores producciones en la puesta son sólo consecuencias de la reducción en el consumo de pienso cuando las aves son incapaces de regular su temperatura interna.

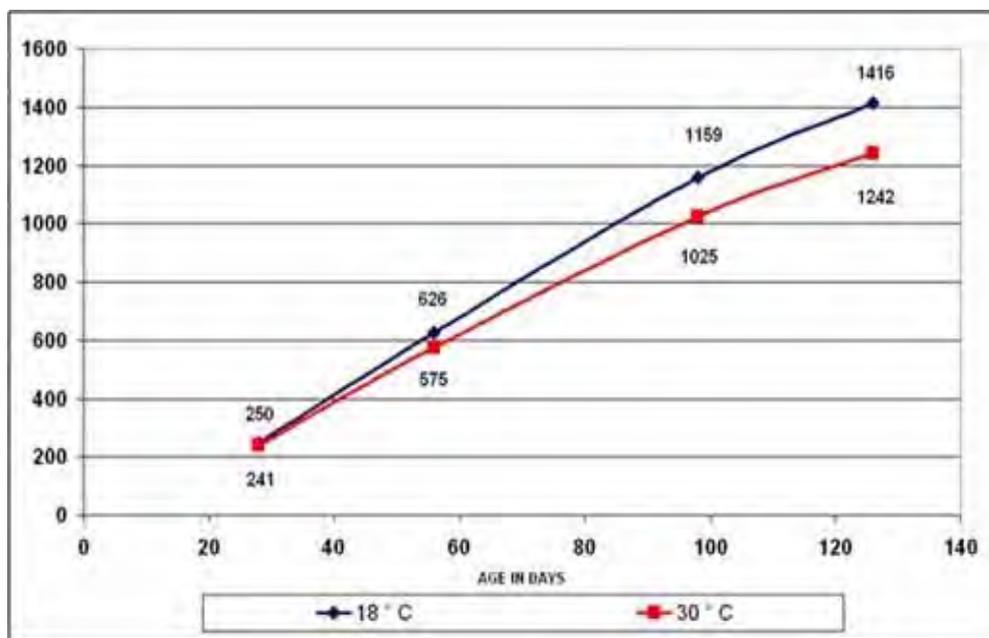
**Altas temperaturas y crecimiento**

El crecimiento se ve afectado cuando las aves adquieren el plumaje completo. El crecimiento se afecta fundamentalmente después de las 6 semanas de edad.



### CRECIMIENTO EN RECRÍA EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA

PESO CORPORAL  
EN GRAMOS



Leeson S., y J.D. Summers - 1997

El deterioro del ritmo de crecimiento que normalmente se observa lleva a un retraso de la madurez sexual. De hecho, sin ninguna estimulación luminosa, las pollitas empiezan la producción cuando alcanzan su peso vivo ideal. Cuanto más tardan en alcanzar este peso ideal, más tarde se iniciará la producción.

Por lo tanto, es esencial en estas condiciones de cría y producción fomentar el crecimiento a lo largo de toda la fase de cría empezando con:

- Buenas condiciones de crianza a fin de conseguir el mejor peso vivo y una buena uniformidad a las 5 semanas de edad.
- Como el ritmo de crecimiento está ligada a la duración de la luz, recomendamos usar un programa luminoso decreciente lento para fomentar el consumo de pienso y el crecimiento.
- La reducción de la duración de la luz realizada por la tarde permitirá a las aves comer temprano por la mañana durante el momento más fresco del día, ayudándolas a eliminar el calor específico de la digestión antes de la llegada de la parte más calurosa del día.
- Después de las 6 semanas, dar el pienso temprano por la tarde fomentará el consumo de las partículas grandes (para lo que se requiere menos energía) antes de apagar las luces. Las partículas finas serán comidas con más facilidad por la mañana. Esta comida fomentará el desarrollo del tracto digestivo y ayudará a incrementar el consumo al inicio de la puesta.

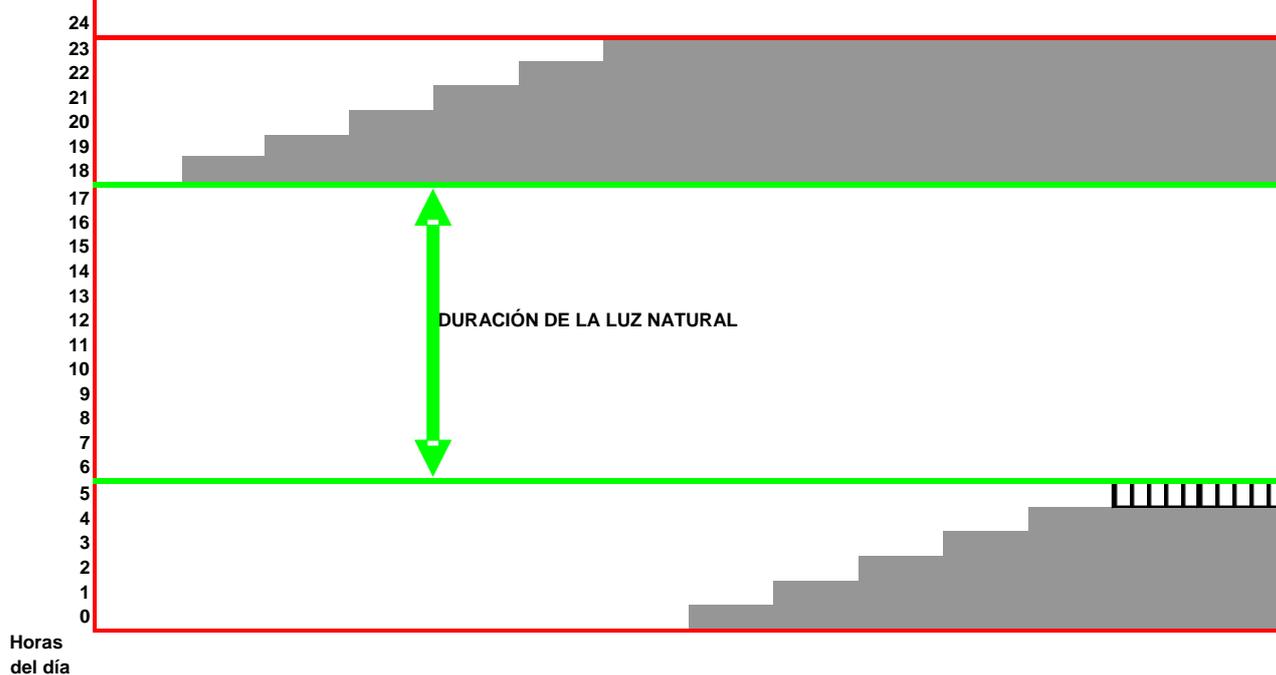
Es primordial fomentar el crecimiento en lugar de la madurez sexual.

- Un peso vivo demasiado bajo al inicio de la puesta traerá caídas post-pico, riesgo de elevada mortalidad en producción con posibilidad de aparición de prolapsos, baja calidad de la cáscara del huevo y menor persistencia de la producción posterior.
- Una estimulación lumínica demasiado temprana traerá caídas post-pico. No es preciso aplicar la foto estimulación antes del 2% de puesta. Puede realizarse un aumento de la fotoestimulación a partir del 2% de puesta por la mañana para fomentar el consumo de pienso en las horas más frescas del día.



A continuación se expone un programa de iluminación para cría en climas cálidos (latitudes entre los 20°N y los 20°S). Es sólo una guía que puede adaptarse a las condiciones locales.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Luz total	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12
ENCENDIDO	6:00 PM	7:00 PM	8:00 PM	9:00 PM	10:00 PM	11:00 PM	12:00 PM	1:00 AM	2:00 AM	3:00 AM	4:00 AM	5:00 AM	6:00 AM	6:00 AM
APAGADO	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM				



Nota: en condiciones muy difíciles, una meseta de 13 horas de luz, con las luces encendidas a las 5 de la mañana asegurará un mejor crecimiento.

**Consideramos esencial conseguir el peso vivo recomendado en el momento de la estimulación lumínica al 5% de puesta, a fin de obtener un peso del huevo que se ajuste al objetivo desde el inicio de la puesta, y conseguir una elevada producción total.**

### Programas de iluminación para naves semi-cerradas

Antes de definir el programa de iluminación a usar durante las fases de cría y producción es esencial considerar los siguientes puntos:

- El tipo de nave usado en cría y puesta: naves cerradas, naves semicerradas y naves abiertas.
- Localización: la duración natural del día depende de la latitud, que determina las horas de salida y de puesta del sol a lo largo del año.
- Fecha de nacimiento: los lotes nacidos “en temporada” (duración del día creciente) tienden a entrar en producción antes que los lotes nacidos cuando los días se van haciendo cortos.
- La madurez sexual obtenida en la misma estación con lotes previos.



## Definición de la tipología de las naves

Consideramos una nave cerrada aquella en que la luz proveniente del exterior, a través de cualquier tipo de aberturas, tiene una intensidad de menos de 0,5 lux. Esto significa que aquellas naves que no son completamente a prueba de luz, deberían ser consideradas como semi-cerradas si la entrada de luz supera los 0,5 lux.

Incluso una baja intensidad lumínica puede afectar la productividad de las aves. Se ha demostrado que luz tan tenue como de 0,05 lux usada 3 horas antes y 3 horas después de un periodo de 8 horas de luz puede adelantar la madurez sexual alrededor de una semana si se compara con pollitas mantenidas sólo con un ciclo de 8 horas diarias de luz (Lewis, 1999). Es necesario, por tanto, en una nave semi-cerrada adaptar el programa de iluminación a la duración natural del día.

## Recría en naves semi-cerradas

Un control completo de la madurez sexual es difícil de conseguir en este tipo de naves, debido a que las oscilaciones estacionales de la duración del día aún interfieren sobre la madurez sexual, como se ha mencionado antes. Deben tenerse en consideración los resultados de madurez sexual obtenidos en la misma estación en lotes anteriores en este tipo de naves de cría.

Los horarios de iluminación deben considerar la **duración del día natural en el momento del traslado** con el fin de conseguir una fotoestimulación efectiva. La duración total de la luz no debe ser nunca más corta que el día natural más largo en el periodo que va de las 8 semanas al momento de la fotoestimulación, con el fin de evitar cualquier incremento de la duración de la luz antes de las 14 semanas.

## Recría durante un periodo de luz natural decreciente

Para reducir el retraso de la madurez sexual inducido por los días de duración decreciente, recomendamos:

-empezar la fotoestimulación cuando se ha conseguido el peso vivo objetivo mediante incrementos de la duración del día por:

**-2 horas por la mañana para ponedoras de huevo marrón**

**-1 hora por la mañana para ponedoras de huevo blanco**

-añadir 1 hora por semana a fin de alcanzar 15 horas de luz al 50% de producción.

## Recría durante un periodo de luz natural creciente

Para evitar una madurez sexual demasiado temprana, la cual podría acarrear unos peores resultados generales (en número y peso de los huevos, calidad de la cáscara y viabilidad), recomendamos:

- alcanzar una meseta de luz constante igual a la duración del día natural en el momento en que esta prevista la estimulación luminosa
- aplicar la foto estimulación cuando se alcance el peso vivo objetivo, aplicando un incremento de la duración de la fase lumínica 1 hora por la mañana (ponedoras de huevo marrón y de huevo blanco).
- luego añadir una hora por semana.

Considerando que la fotoestimulación es muy importante recordar:

- el momento de la fotoestimulación debe programarse en base al peso vivo, no en base a la edad.
- una estimulación efectiva es siempre difícil cuando la duración natural del día está cerca de su máximo.
- para conseguir una foto estimulación efectiva recomendamos añadir luz al amanecer en lugar de al anochecer.



## Adaptación de los programas de cría a las instalaciones de producción

### Producción en naves con iluminación natural

El traslado de las aves de una nave semi-cerrada a una nave con ventanas puede conllevar un avance de la madurez sexual. Bajo estas condiciones, hay un riesgo mayor de tener aves bajas de peso en el momento en que se incrementa la intensidad de luz.

Para tener un programa de iluminación efectivo y reducir este riesgo, en estas situaciones recomendamos trabajar con una intensidad de al menos 40 lux durante la recría.

Edad y/o peso	Duración de la luz a las 15 semanas (horas)				
	≤10	11	12	13	=14
1 - 3 días	23	23	23	23	23
4 - 7 días	22	22	22	22	22
8 - 14 días	20	20	20	20	20
15 - 21 días	18	18	18	18	18
22 - 28 días	16	16	16	16	16
29 - 35 días	14	14	14	14	15
36 - 42 días	12	13	13	13.30	14
43 - 49 días	11	12	12.30	13	14
<b>Reducción de la longitud del día después de 49 días</b>					
Al peso vivo de referencia (1)	10	NL	NL	NL	NL
al PVR + 1 semana	12	13	14	15	16
al PVR + 2 semanas	13	14	14.30	15.30	16.30
al PVR + 2 semanas	13.30	14.30	15	16	16.30
<b>Incremento de la longitud del día después de 49 días</b>					
Al peso vivo de referencia (1)	10	11	12	13	14
al PVR + 1 semana	11	12	13	14	15
al PVR + 1 semana	12	13	14	14.30	15.30
al PVR + 2 semanas	13	14	14.30	15	16
después	+ ½ hora por semana a fin de conseguir entre 15 y 16h al 50% de puesta				

(1): el peso vivo de referencia (PVR) es:

- para ponedoras de huevo marrón 1.250-1.300 g.
- para ponedoras de huevo blanco 1.100-1.150 g.

### Producción en naves cerradas

El consejo dado antes también es aplicable a la cría para estas condiciones de alojamiento en puesta. Vale la pena señalar que el traslado de una nave iluminada con luz natural a una nave cerrada ralentiza el desarrollo sexual del ave y causa un retraso en el inicio de la puesta. Es importante evitar esto en la medida de lo posible, y tener una duración de la luz en el momento de la entrada de las aves en la nave de puesta que sea superior a la duración del día natural el día del traslado, y ajustar la intensidad lumínica después del traslado.

**Consideramos esencial llegar al peso vivo recomendado a la fotoestimulación y al 5% de puesta, a fin de obtener un peso de huevo conforme con el objetivo del inicio de la puesta, y conseguir una elevada producción total.**



## Período de producción:

### Traslado e inicio de la puesta

El traslado desde la granja de recría a la nave de puesta es un estrés importante, el cual viene acompañado de cambios ambientales (temperatura, humedad...) y de equipo. Tendría que llevarse a cabo lo más rápidamente posible, siendo lo ideal que se finalice en un día.

Luego, entre el traslado y el pico de producción, se requiere un aumento rápido del consumo de pienso, puesto que el ave debe cubrir:

- sus requerimientos para su crecimiento hasta el peso vivo adulto
- sus requerimientos para llegar al pico de producción
- sus requerimientos para conseguir un rápido incremento del peso del huevo

### Edad de traslado

Recomendamos el traslado de las aves a las 16 semanas, puede efectuarse también incluso a las 15, pero nunca después de las 17 semanas de edad.

Debido al estrés al cual las aves están sujetas durante el traslado e inmediatamente después:

- Es extremadamente importante que el traslado se complete antes de la aparición de los primeros huevos: la mayoría del desarrollo de los órganos reproductivos (ovario y oviducto) tiene lugar durante los 10 días previos a la aparición del primer huevo.
- Recomendamos que las últimas vacunaciones se administren al menos una semana antes del traslado, para conseguir una buena protección.
- Si es necesario desparasitar, lo mejor es hacerlo 3 días antes del traslado.
- Un traslado tardío o demasiado largo a menudo retrasa el inicio de la puesta y una elevada mortalidad e incrementa el riesgo de puesta en el suelo en sistemas sin jaulas.

### Puntos de atención durante la carga y el transporte

Las siguientes reglas deberían minimizar el estrés en el manejo de las aves durante la carga y el transporte:

- Las aves deberían tener el tracto digestivo vacío en el momento de la carga, pero deben tener acceso a agua fresca hasta ese instante.
- Elegir el momento óptimo de transporte, durante el día o la noche, en función de las condiciones climáticas.
- Todo el equipo, de jaulas a camiones, debe ser concienzudamente limpiado y desinfectado.
- Asegurarse de que el aire circula correctamente entre las jaulas, pero evitar el flujo de aire directo sobre las pollitas. Los contenedores no deben sobrecargarse, especialmente con calor o distancias largas.
- Evitar paradas innecesarias durante el transporte.

### La iluminación como una herramienta para una rápida adaptación al nuevo ambiente

Inmediatamente después de la llegada de las aves a la nave de puesta, es muy importante aplicar las siguientes técnicas para ayudar a las aves en la adaptación al nuevo entorno, particularmente a las jaulas y los bebederos de tetina.

- Suministrar 22 horas de luz el primer día.
- La duración de la luz debe establecerse en función del programa utilizado en la fase de cría.
- Incrementar la intensidad de la luz durante 4-7 días para ayudar a las aves en las jaulas más oscuras a encontrar las tetinas.
- Luego reducir la intensidad lumínica gradualmente mientras nos aseguramos que el consumo de agua se mantiene normal. Una intensidad de luz elevada durante más de 7 días puede incrementar el riesgo de picaje.



### **Estimular el consumo de agua**

Las aves pueden deshidratarse durante el traslado. La pérdida de agua se cifra entre un 0,3 y un 0,5% por hora, dependiendo de las condiciones atmosféricas.

- Las pollitas deben beber antes de comer: la ausencia de comida las ayudará a encontrar las tetinas más fácilmente.
- Asegurarse de que las tuberías se han limpiado y aclarado antes de la llegada de las pollitas.
- Es recomendable esperar 3-4 horas antes de distribuir el pienso para ver si las aves beben y si todo funciona correctamente.
- Si las pollitas no han sido criadas con tetinas, se recomienda reducir la presión y permitir algo de goteo los primeros días.
- Si se van a utilizar tetinas en producción, es útil añadir al menos una tetina por cada 200 aves al equipo de bebida usado en la fase de cría, para facilitar el aprendizaje a las aves.
- Un control diario del consumo del agua es fundamental.

### **Alimentación para las necesidades fisiológicas**

- Alrededor de 2 semanas antes del primer huevo se desarrolla el hueso medular, el cual actúa como reservorio de calcio para la formación de la cáscara. Por lo tanto se requiere el uso de una dieta de pre-puesta que contenga suficiente calcio y fósforo, para la formación de este hueso. Esta dieta debe cambiarse a una de puesta tan pronto como lleguemos al 2% de puesta, para evitar carencias minerales en las aves.
- Luego, debería usarse un pienso de inicio de puesta con un elevado contenido en aminoácidos (alrededor de un 7% superior a los niveles que se utilizarán después del pico de puesta). Este pienso necesita satisfacer los requerimientos para la producción temprana y para el desarrollo del aparato reproductor.

### **Estimular el consumo de pienso**

Desde el inicio de la puesta hasta el pico de producción, el consumo de pienso debe incrementarse en alrededor de un 40% a fin de ayudar a las aves a cubrir sus necesidades para la producción de huevos y el crecimiento.

Para estimular el apetito de las aves y su ingesta, deberían tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantener la temperatura en la puesta lo más parecida posible a la que las aves han sido aclimatadas durante la recría. El crecimiento al comienzo de la puesta se reduce por encima de 24°C, y es extremadamente bajo por encima de 28°C.
- Minimizar las variaciones de temperatura y evitar las corrientes de aire.
- Usar un programa de iluminación adaptado, hasta llegar a las 15 horas de luz al 50% de la producción.
- Aportar 1.5 h – 2 h de luz suplementaria en mitad del periodo oscuro ayudará a conseguir el peso vivo deseado favoreciendo un consumo de alimento extra (“comida de media noche”).
- Limitar el número de repartos de pienso, siempre teniendo en cuenta el equipo, para evitar la alimentación selectiva y la competencia por las partículas gruesas, ya que esto perjudicaría la uniformidad.
- Adaptar los tiempos de los repartos para conseguir un consumo del 60% de la ración en las 6 últimas horas del día y tener los comederos vacíos 2-3 horas en la mitad del día. Esta técnica evita la acumulación de finos y su consecuente efecto negativo en la ingesta.
- Usar un pienso de puesta con una molienda correcta (80% de las partículas entre 0,5 y 3,2 mm de diámetro).



## Control ambiental y parámetros productivos

Un control detallado de los siguientes parámetros nos ayudará a conocer la evolución real de la manada a lo largo de este periodo tan crítico para la productividad futura:

- Consumo de pienso (diario)
- Consumo de agua (diario) y relación agua/pienso
- Temperatura (mín – máx) y humedad relativa (diaria)
- Evolución del peso vivo (semanal hasta el pico de puesta), pesando las aves hasta las 35 semanas
- Evolución del peso del huevo (diario durante las primeras semanas de puesta)

## Principios generales de los programas de iluminación

En la producción como en la cría, el programa de iluminación afecta intensamente el consumo de pienso. Además, durante toda su vida el ave se mantiene sensible a los cambios de duración de la iluminación.

El objetivo de los programas de iluminación durante la fase productiva es:

- fomentar el crecimiento al inicio de la puesta
- contrarrestar los efectos negativos del descenso de la duración del día natural
- controlar la viabilidad mediante el manejo de la intensidad lumínica
- mejorar la calidad de la cáscara

También pueden usarse otros programas de iluminación en la fase de puesta para adaptar el peso del huevo a la demanda del mercado y mejorar la calidad de la cáscara o controlar el consumo en ciertas estirpes.

### Sensibilidad de las aves a los cambios de iluminación

Antes que nada, el programa de alimentación en producción debe ser una continuación del usado en la fase de cría. Tenemos que asegurarnos de que la duración de la luz en la nave de puesta tiene que ser tan larga como la que las aves tenían el día previo al traslado.

Como las aves siguen siendo sensibles a las reducciones de la fase lumínica durante todo el ciclo, la duración del día (el intervalo entre el encendido y el apagado de las luces) no debería reducirse durante la puesta.

- Una fase lumínica mayor de 16 horas no es necesaria en naves cerradas.
- En naves con iluminación natural y semi-cerradas, siempre debería evitarse una reducción de la fase lumínica durante la puesta, manteniendo durante la estación de luz natural decreciente, una duración total de la luz que sea igual al día natural más largo, haciendo coincidir el encendido y apagado de las luces con la salida y la puesta del sol.

### Programas de iluminación al inicio de la puesta: 15 horas al 50% de puesta

Desde las 17 semanas al pico de puesta, el consumo de pienso debe crecer un 40-50%, dependiendo de los sistemas de recría, para cubrir los requerimientos de crecimiento, el pico de producción y el aumento del peso del huevo al inicio de la puesta.

- 350 g de crecimiento entre las 18 y las 28 semanas
- Aumento de 0 a 58 g diarios de masa de huevo producida en el pico de producción



La cantidad de pienso consumido depende de la duración de la fase lumínica. Un cambio en la duración del día de una hora cambia la ingesta diaria en 1,5-2 g.

Recomendamos adaptar el aumento de la duración de la luz al inicio de la puesta para conseguir al menos 15 horas de luz al 50% de producción para estimular el consumo de alimento. Para todas las aves, la producción viene determinada por la cantidad de pienso consumido en la fase de inicio de puesta. La incorporación de 1.5 - 2 horas de luz en mitad del periodo de oscuridad, puede efectuarse al mismo tiempo.

### 1.5 - 2 horas de luz en la mitad de la noche

Esta técnica se usa ampliamente. Favorece el consumo y el crecimiento al inicio de la puesta. Esta introducción de 1,5 - 2 horas de luz no interfiere con el programa de iluminación normal. Este programa puede ser incorporado en el momento que se desee al inicio de puesta (usualmente desde el 5% de puesta) y retirado en cualquier momento sin afectar a la producción. El ave no percibe la supresión de este periodo de luz nocturna como una reducción de la duración de la fase lumínica.

Principios de la técnica:

- Las luces deberán encenderse alrededor de 3 horas después del apagado general de las luces. Puede suprimirse este programa a las 30 semanas si el peso vivo y el consumo de pienso están en el objetivo.
- Puede mantenerse durante toda la puesta.
- Cuando se interrumpe a las 30 semanas, puede ser reintroducido a las 45 para reducir el deterioro de la calidad de la cáscara (y del color) al final de la puesta. Esta introducción al final de la puesta no incrementa el consumo pero da la posibilidad a las gallinas de comer carbonato cálcico durante la formación de la cáscara.
- En climas cálidos o durante una ola de calor, la iluminación en mitad de la noche reduce los efectos nocivos del calor por favorecer el consumo de alimento en los momentos más frescos.
- Si es posible, recomendamos suministrar pienso poco después de que las luces se enciendan.

### La influencia de un intervalo lumínico de 2h en mitad de la noche

Iluminación	Consumo de pienso (g/día)	Densidad de la cáscara		
		Exp. 1	Exp. 2	
periodo	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 1	Exp. 2
6 - 22 h	127,7	116,8	1,0722 a	1,0790 a
4 - 20 h	128,8	118,1	1,0714 b	1,0792 a
6-20 h & 23-1 h	131,9	122,0	1,0726 a	1,0806 b

Grizzle (1992)

### Programas de iluminación cíclicos

Estos programas sólo pueden ser usados en naves cerradas completamente oscuras. Las 24 horas del día se reparten en ciclos de 2, 4, 6 ó 8 horas. Cada ciclo se compone de una fase lumínica y otra de oscuridad. La longitud de la fase lumínica del ciclo puede variarse durante la puesta.



Estos programas de iluminación fraccionados segmentados son bien conocidos por sus efectos positivos sobre:

- el color y la resistencia de la cáscara
- el peso del huevo
- el control del ácaro rojo
- la viabilidad y el índice de conversión del pienso

El efecto fisiológico de estos programas se basa en que la oviposición se desincroniza y la puesta se reparte durante las 24 horas totales. La cantidad de tiempo necesaria para formar un huevo aumenta, lo que lleva a un incremento del peso del huevo del 2 - 3% pero reduciéndose el número de huevos puestos en una proporción similar.

En la práctica:

- Pueden ser usados en cualquier momento de la puesta, incluidos los primeros estadios de la misma, si nos interesa producir huevos de mayor tamaño.
- Cuando se inicia uno de estos programas, recomendamos mantener durante varias semanas el mismo número total de horas de luz diarias.
- De acuerdo a la evolución del consumo de pienso, es posible un aumento de la duración de cada periodo de oscuridad. Esta reducción de la luz total no afectará la producción pero reducirá la actividad, mejorando la viabilidad y permitiendo un ahorro de pienso.
- Estos programas ayudan al control del ácaro rojo por favorecer el despiojado y el cuidado del plumaje con el pico.

#### Implementación práctica: progresivamente de acuerdo a la edad y el consumo

Selección del ciclo*	2 horas	3 horas	4 horas	6 horas
Edad				
Desde 5% de puesta	1h15 L+ 0h45 N	2h L + 1h N	2h30 L + 1h30 N	3h45 L + 2h15 N
Duración de la luz	15 horas	16 horas	15 horas	15 horas

- La reducción de la duración de la luz debe realizarse progresivamente considerando el consumo de agua y pienso. Es posible reducir el total de horas de luz a 9 horas de una forma progresiva.
- Si cae demasiado el consumo de pienso y esta bajada de consumo se mantiene demasiado tiempo tras el cambio de patrón, es mejor volver al programa lumínico anterior.

## Manejo de la intensidad lumínica y relación con la viabilidad

### La intensidad lumínica en la fase de cría

La intensidad de la luz es importante los primeros días de cría a fin de fomentar la actividad de las pollitas para que descubran su entorno y encuentren rápidamente el agua y el alimento.



A partir de entonces, la intensidad puede reducirse progresivamente. La intensidad ideal la determinará la práctica, considerando las siguientes necesidades:

- La luz necesaria para la inspección de las aves.
- El grado de oscuridad de la nave (la entrada de luz exterior)
- La intensidad que se utilizará durante la fase de puesta

**En naves cerradas** (naves donde la penetración de luz exterior no excede los 0,5 lux)

- La intensidad requerida es muy baja. La intensidad ideal requerida es la mínima necesaria para realizar una buena inspección de las aves: 5-10 lux son suficientes.

**En naves semicerradas o con iluminación natural** (donde la luz proveniente del exterior supera los 0,5 lux)

- La intensidad de la luz debe adaptarse al grado de oscuridad de la nave para evitar interferencias con la fotoestimulación.
- La intensidad de la luz artificial, a ser posible, debe ser 12 veces superior a la proveniente del exterior. Si la diferencia no es suficiente, las aves tomarán en consideración la duración del día que viene marcada por el sol en lugar de la marcada por la luz artificial, si ésta es de duración menor a la del día natural.

**Influencia de la intensidad de luz experimentada durante el período de recría**

- Para las naves con iluminación natural, sistemas de producción al aire libre y ecológico o bien sobre yacija, que precisan la participación de la luz natural.
- Cuando la fase productiva se lleva a cabo en naves con iluminación natural, se requiere una intensidad de 40 lux en recría, para evitar un incremento excesivo de la intensidad en el traslado a la nave de puesta, que puede acarrear nerviosismo y picaje

### **Intensidad lumínica durante la producción**

La intensidad requerida es baja. No se han demostrado diferencias significativas en los distintos ensayos realizados en base a las necesidades de las estirpes actuales. Pero, como se ha dicho, para la fase de recría, recomendamos un aumento de la intensidad de la luz durante unos días después del traslado, con el objeto de ayudar a las aves a descubrir su nuevo entorno y a encontrar con facilidad el pienso y el agua.

Luego, la intensidad puede reducirse paulatinamente hasta un mínimo de 0,5 lux a nivel de comedero en las áreas más oscuras de la nave de puesta, si durante la fase de recría la intensidad lumínica no ha excedido los 10 lux.

Hay una fuerte relación entre la actividad de las aves, la densidad de población y la pérdida de plumas durante la producción.

### **Intensidad lumínica y viabilidad**

Investigaciones recientes muestran una fuerte relación entre la intensidad lumínica, la actividad física y la pérdida de plumas. Una elevada intensidad lumínica acarrea un aumento de la mortalidad como consecuencia del picaje de cloaca, que se ve favorecido por la pérdida de plumas.

Una intensidad de la luz elevada provoca un incremento del nerviosismo de las aves y el picaje (Hughes 1972 y Savory 1995). La actividad del ave también está influenciada por el tipo de luz. El aumento en el número de pisos en las nuevas instalaciones de baterías, junto con el cambio de bombillas incandescentes a tubos fluorescentes, ocasiona un importante incremento de la intensidad lumínica para las aves próximas a las fuentes de luz.



Una intensidad lumínica alta provocará también un aumento del índice de conversión del pienso. Cuando la intensidad de luz se reduce en un 50%, se puede llegar a ahorrar alrededor de 1,6 g de pienso.

### Mortalidad y actividad

- En jaulas en batería, a veces hay diferencias considerables en la intensidad lumínica en los distintos niveles. Las aves próximas a la fuente de la luz muestran una mayor actividad, lo que puede ocasionar un mayor riesgo de picaje y muerte.
- El control de la mortalidad por pisos demuestra este efecto

	Años	1996	1997
	Piso bajo	1,1	0,9
8.250 aves	Piso medio	1,6	2,3
por piso	Piso alto	6,1	6,2

### Mortalidad y fuente de luz

- En baterías, Boshouwers midió la actividad en un experimento y observó como ésta era mucho más importante con fluorescentes y estaba fuertemente correlacionada con la intensidad lumínica. Las aves son sensible a la luz fluorescente, que perciben como un centelleo rápido.

		Movimientos	Intensidad lumínica		
		por hora	1 lux	10 lux	100 lux
Boshouwers	actividad F		1363	2317	3271
	elevada I		1292	1929	2566
	actividad F		197	343	499
	media I		189	283	377

F = Luz fluorescente I = Luz incandescente

### Recomendaciones prácticas

- Como se muestra aquí, la intensidad lumínica requerida es baja.

### **Efecto de la intensidad lumínica en los resultados productivos**

	Intensidad a nivel de	Número de huevos	Masa de huevo	Consumo de pienso	Ganancia peso vivo (g)	Mortalidad
	comedero	20/76 sem.	(g/d)	(g/d)	20/72 sem.	%
Tuckler 1993	0.5 lux	311	52,2	123	470	5,3
	2 lux	314	52,3	122	460	5,6
	15 lux	310	52,2	122	430	6,4

- Es muy importante maximizar la uniformidad de la distribución de la luz, por ejemplo con la distribución de múltiples bombillas en diferentes alturas (al tresbolillo), en las grandes naves de muchos pisos de jaulas.
- En las instalaciones ya existentes, se pueden mejorar las condiciones usando pantallas o cinta adhesiva en las bombillas para reducir la intensidad para esas aves más cercanas a los puntos de luz. La iluminación roja o cálida parece ser útil para la reducción de la actividad, la pérdida de plumas y el picaje.



Antes de realizar ninguna modificación, es extremadamente importante medir la intensidad lumínica en varios puntos. Cuando se reduce la intensidad de luz, hay que asegurar que las áreas peor iluminadas cuentan al menos con 0,5-1 lux. Este control de la intensidad lumínica nos ayudará a mejorar los índices de conversión. El consumo de energía se incrementa en 1 Kcal/hora/ave cuando la intensidad pasa de 1 a 10 lux y también cuando pasa de 10 a 100 lux. Esto equivale a un poco menos de 5 g de pienso entre 1 y 10 lux y casi 11 g entre 1 y 100 lux (Boshouwers 1993).

## Tiempos de oviposición y calidad de la cáscara

La calidad de la cáscara depende de la cantidad de calcio presente en el tracto digestivo durante su formación. Considerando el proceso de la puesta y el proceso de la formación de la cáscara, podemos adaptar los tiempos de alimentación para satisfacer las necesidades de calcio del ave.

### Un recordatorio de la formación del huevo

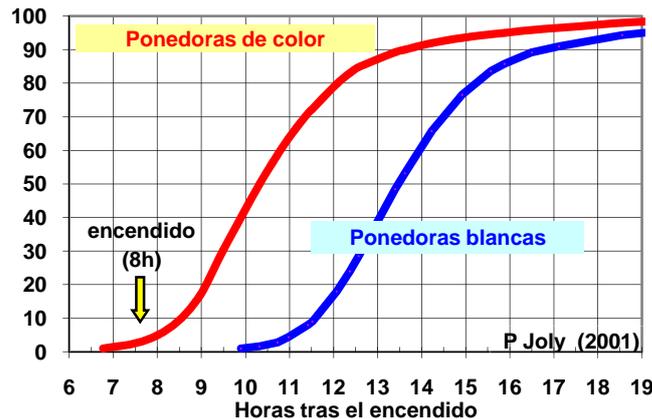
- **Ovulación:** la ovulación tiene lugar en los 5-10 minutos que siguen a la expulsión del huevo previo.
- **Entrada en el útero:** después de la secreción del albumen y de la membrana de la cáscara, el huevo entra en el útero alrededor de 5 horas después de la ovulación.
- **Hidratación del albumen:** esta fase dura unas 6 horas.
- **Depósito de calcio – 2 fases:**
  - **1ª fase.** Durante las primeras 5 horas siguientes a la entrada en el útero, los cristales de calcio empiezan a formarse.
  - **2ª fase.** Empieza a las 10 horas de la ovulación y dura unas 12 horas. ***Durante este tiempo se deposita el 90% del calcio en la cáscara a un ritmo de 180-200 mg de calcio por hora.*** (ver gráfico siguiente).
- **Pigmentación:** Para ponedoras de huevo marrón, el depósito de pigmentos (ovoporfirinas) tiene lugar al final de la formación de la cáscara y al principio de las horas de formación de la cutícula.
- **Formación de la Cutícula:** se deposita en las 2 horas siguientes.

### Tiempos de puesta y oviposición

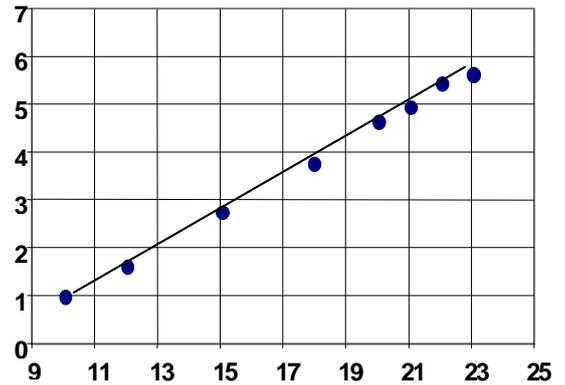
Los tiempos de puesta vienen determinados por las fases de oscuridad. Muchas experiencias han mostrado que estos varían muy poco entre lotes. El gráfico siguiente muestra la evolución de los tiempos de puesta en función del tiempo transcurrido desde el apagado de las luces.



**Progreso de la puesta a lo largo del día en función del tiempo transcurrido después del apagado de las luces para ponedoras marrones y blancas**



**Cambio en el peso de la cáscara (g) en función del tiempo transcurrido desde la última oviposición**



Horas transcurridas desde la última oviposición

Nys (1986)

**Formación de la cáscara**

Para un programa de 16 horas de luz:

- **para ponedoras de huevo marrón:** alrededor del 40 % de las aves han finalizado el depósito de calcio en el momento del encendido de las luces, la media de las aves empiezan la formación de la cáscara 4 horas antes del apagado de las luces.
- **para ponedoras de huevo blanco:** alrededor del 50 % de las aves han finalizado el depósito de calcio 3.5 horas después del encendido de las luces, la media de las aves empieza la formación de la cáscara justo antes del apagado de las luces.

**La calcificación de la cáscara se realiza fundamentalmente de noche. Una elevada proporción de ponedoras marrones han terminado la calcificación cuando se encienden las luces o justo después, mientras que las ponedoras blancas terminan la formación de la cáscara después del encendido de las luces.**

**Recordatorio de la formación de la cáscara**

Durante la formación de la cáscara, el ave primero usa el calcio contenido en el tracto digestivo, que disuelve con una abundante secreción de ácido clorhídrico. Cuando éste es insuficiente, utilizan las reservas óseas (el calcio se deposita y el fósforo lo excretan los riñones). Se ha demostrado muchas veces que las aves que son forzadas a usar sus reservas óseas producen huevos con cáscara de peor calidad.

**La calidad de la cáscara depende de la cantidad de calcio remanente en la molleja en el momento del encendido de las luces para las estirpes de huevo marrón, y de la capacidad de las estirpes blancas para acceder a fuentes de calcio soluble después del encendido de las luces.**



## Cómo mejorar la calidad de la cáscara

Todos los métodos que ayudan a incrementar la cantidad de calcio almacenado en la molleja tienen un efecto positivo sobre la calidad de la cáscara (resistencia y color) y ayudan a la ingestión de calcio en forma soluble después del encendido de las luces. Por ello recomendamos ya desde el traslado:

### **Para ponedoras de huevo marrón:**

- Estimular al máximo el consumo de pienso durante las 6 últimas horas del día (distribuir el pienso 6 - 7 horas antes del apagado de las luces).
- Tomar medidas para tener los comederos vacíos en la mitad del día para favorecer el consumo por la tarde.
- Repartir pienso en el periodo nocturno de 1-2 horas, 4 horas después del apagado de las luces cuando se usa luz en mitad de la noche, o al encenderse las luces por la mañana.
- Asegurar que el calcio contenido en el pienso sea en un 70% en forma de partículas de 2 a 4 mm para favorecer su retención en la molleja y que pueda ser usado en el periodo nocturno.
- Suministrar el 30% del calcio en forma de polvo fácilmente soluble para una rápida disponibilidad cuando se encienden las luces.

### **Para ponedoras de huevo blanco:**

- Estimular al máximo el consumo de pienso las últimas 4 horas del día (distribuir pienso 4 horas antes del apagado de las luces).
- Asegurar que los comederos queden vacíos en la mitad del día para favorecer el consumo por la tarde.
- Asegurar que el calcio del pienso esté en un 50% en partículas de 2-4mm para favorecer su retención en la molleja y disponer así de reservas para el periodo nocturno.
- Suministrar el 50% del calcio en forma de polvo fácilmente soluble para tener una buena disponibilidad cuando se encienden las luces.

## Observación importante:

Durante el calor del verano, el estrés por calor retrasa la oviposición, fundamentalmente cuando las aves están jadeando, como consecuencia de las pérdidas de dióxido de carbono y de bicarbonato plasmático que se producen con el jadeo. Para mantener una producción correcta y asegurar una buena calidad de la cáscara, hay que intentar concentrar el consumo de pienso temprano por la mañana, cuando se encienden las luces, o en mitad de la noche, que son las horas más frescas.

## Ajustando el peso del huevo a la demanda del mercado

Al productor le interesa satisfacer la demanda del mercado de la mejor manera posible para optimizar sus márgenes.

Los principales factores que afectan el peso del huevo son:

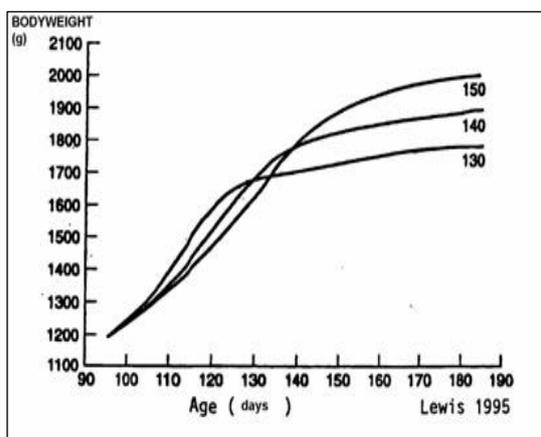
- Aspectos genéticos.
- Peso vivo a la madurez sexual (al momento en que se produce el primer huevo).
- El consumo de pienso y el crecimiento desde los primeros huevos hasta que se alcance el peso vivo adulto.
- Factores nutricionales.



### Aspectos genéticos

El peso del huevo es uno de los criterios principales en selección genética. En primer lugar, la heredabilidad del carácter es correcta, y cada estirpe presenta su propio perfil. Además, en algunas estirpes se ha efectuado un esfuerzo importante para que los huevos alcancen rápidamente un peso comercializable al inicio de puesta, mientras que hay que evitar el aumento de tamaño al final de la puesta. En cualquier caso, tanto las técnicas de manejo como las características nutricionales de la dieta pueden modificar el peso del huevo. Cada estirpe tiene un rango potencial de pesos de huevo, los cuales pueden variar de 3 a 4 g, lo cual es muy importante.

### Peso vivo y madurez sexual



El peso vivo a la madurez sexual depende fundamentalmente de la edad a la que las pollitas reciben la fotoestimulación en el período de recría. Si se sigue una curva de crecimiento estándar, y se cambia la edad al inicio de puesta,

entonces el peso vivo a la madurez sexual también cambia. La edad al inicio de puesta tiene un efecto directo en el peso vivo adulto y, por lo tanto, en el tamaño del huevo a lo largo de toda la puesta. Las manadas que maduren tempranamente producirán un mayor número de huevos, pero estos huevos serán más pequeños que aquellos de manadas más tardías puesto que las pollitas serán más ligeras.

#### ***Influencia del peso vivo de la pollita a la primera oviposición sobre el peso del huevo (g) en diferentes periodos.***

Periodo (semanas)	Peso vivo de la pollita a la primera puesta (g)			
	1.300 – 1.500 g	1.500 – 1.700 g	1.700 – 1.900 g	> 1.900 g
De 18 a 28 sem.	49,75	53,25	56,05	57,60
De 28 a 40 sem.	57,55	59,20	61,03	62,35
De 40 a 60 sem.	61,65	62,55	64,55	65,80

Isa Brown - Lewis - 1992

### Control de la madurez sexual

Diversas investigaciones han mostrado como el peso medio del huevo aumenta 1 g cuando la madurez sexual se retrasa 1 semana. En cambio, el número de huevos producidos será menor. Por cada modificación de una semana en la edad de inicio de puesta, tendremos una variación de alrededor de 4,5 huevos en el número de huevos producidos. Usando las técnicas apropiadas, la edad al inicio de la puesta puede modificarse para producir huevos del tamaño deseado, sin afectar el total de masa de huevo producida.



Mejor que foto estimular las pollitas en función de la edad, recomendamos no empezar los incrementos en la duración del periodo de luz hasta que las pollitas hayan alcanzado el peso vivo deseado. Por este medio, evitaremos que la puesta empiece con pesos vivos demasiado bajos, lo cual nos podría perjudicar el peso del huevo y la productividad total.

### **Peso vivo a las 24 semanas**

El peso del huevo es altamente dependiente del peso vivo a las 24 semanas. Entre un 5% de puesta y el pico de producción, el peso vivo debe aumentar al menos unos 300 g.

Nuestras investigaciones nos han permitido determinar los pesos vivos óptimos durante las fases de recría y de puesta. Esto juega un papel fundamental en la obtención de unos buenos resultados medidos en número de huevos, peso del huevo e índice de conversión del pienso.

Durante la recría y después del traslado, debe estarse atento a las técnicas de alimentación y al seguimiento de las curvas de crecimiento.

### **Influencia del calor**

El ritmo de puesta sólo se afecta cuando la temperatura supera los 30°C. El peso del huevo cae alrededor del 0,4% por °C entre 23 y 27 °C. Por encima de 27°C, la reducción es de alrededor del 0,8% por °C. El crecimiento al inicio de la puesta se reduce por encima de 24°C y es extremadamente bajo por encima de 28°C. El índice de conversión del pienso es mínimo a 28°C. Estos datos son sólo indicativos, pues la velocidad del aire y la humedad relativa también afectan a la termorregulación.

### **Programas de iluminación durante la producción**

Los programas llamados cíclicos permiten un incremento del peso del huevo. Sólo pueden usarse en naves cerradas, a prueba de luz. Las repercusiones fisiológicas de estos programas son:

- La puesta se reparte durante las 24 horas y se incrementa el tiempo invertido en la formación del huevo.
- Esto permite un aumento del peso del huevo del 2-3 % pero reduce el número de huevos en una proporción similar.

### **Restricción alimentaria**

Una ligera restricción alimentaria puede usarse para controlar el peso del huevo hacia el final de la fase de puesta. También puede usarse cuando el ave alcanza el peso vivo estándar de las 28 semanas. Esta técnica puede aplicarse paulatinamente, evitando una fuerte restricción alimentaria que tendría consecuencias indeseables en el porcentaje de puesta.

- La distribución de los tiempos de reparto de pienso puede concentrarse paso a paso para reducir el consumo de pienso.
- La introducción de uno o dos periodos de oscuridad durante el día también es aplicable.

### **Aspectos nutricionales**

El peso del huevo puede incrementarse mediante el uso de aceite vegetal en el pienso de puesta. Este efecto puede atribuirse al nivel de ácido linoleico de la ración, pero Whitehead (1981) mostró que el efecto en el huevo podía atribuirse al aceite y no al nivel de ácido linoleico. En raciones donde los cereales eran trigo o trigo y cebada, se comparó la adición de aceite de maíz, el cual es rico en ácido linoleico, o aceite de oliva, pobre en ácido linoleico. Desde entonces se prefiere hablar del efecto del aceite, antes que de los efectos del ácido linoleico. Dado un nivel de incorporación, el aceite de la ración tiene mayor efecto que la proporción de ácido linoleico. La adición de grasas



insaturadas lleva a un incremento en la ingesta energética, en el peso vivo del ave, en el peso del huevo y en la masa de huevo producida.

Aceite	Nivel de ácido palmítico	Nivel de ácido linoleico	Peso del huevo
Palma	28,4	1,52	63,0
Algas	18,0	1,37	63,1
Sebo	17,8	1,64	64,3
Uva	11,2	2,67	65,5
Lino	10,5	1,65	65,3

Meluzzi y col. 2001

Para todos los aminoácidos, sin excepción, una deficiencia perjudicará los resultados productivos, debiéndose un 60-65% de la reducción a la caída del ritmo de puesta y un 35-40% a la disminución del peso del huevo.

## Agua: el nutriente más crítico

El agua es el nutriente más crítico en avicultura. Es esencial controlar su consumo diariamente. Si un animal no bebe, no comerá y por lo tanto no producirá.

### Calidad del agua

Una buena calidad del agua de bebida es muy importante para la producción animal. Cuando nos referimos a la avicultura, las aves deben siempre tener un fácil acceso al agua de bebida, y el agua debe ser fresca y limpia. El sabor y el olor parecen tener menos importancia para las aves, pero son indicativos de la calidad del agua.

En detalle:

Parámetro	Avicultura	
	Buena calidad	No usar
pH	5 – 8,5	<4 y >9
Amonio mg/l	<2,0	>10
Nitritos mg/l	<0,1	>1,0
Nitratos mg/l	<100	>200
Cloro mg/l	<250	>2000
Sodio mg/l	<800	>1500
Sulfatos mg/l	<150	>250
Hierro mg/l	<0,5	>2,5
Manganeso mg/l	<1,0	>2,0
Dureza	<20	>25
“materia orgánica oxidable” mg/l	<50	>200
S2H	no detectable	no detectable
Coliformes ufc/ml	<100	>100
UFCs totales ufc/ml	<100.000	>100.000



### **Control de la calidad del agua**

El valor de cualquier análisis depende de cuando, donde, y como fue tomada la muestra, (donde entra en la nave o al final del sistema). No debe olvidarse que un análisis sólo refleja la calidad del agua de un momento dado, cuando fue tomada la muestra, y nunca es garantía de calidad de otro momento.

En aquellas granjas con suministro propio es necesario analizar el agua dos veces al año como mínimo (a final de invierno y a final de verano). En aquellas granjas con suministro de red, con un análisis anual basta. Es importante notar que el tiosulfato de sodio, contenido en los botes de análisis bacteriológicos del agua, sólo neutraliza el cloro o la lejía. No tiene efectos sobre los compuestos de amonio cuaternario.

### **Limpieza del sistema de tuberías en el vacío sanitario**

Los depósitos orgánicos y minerales en las tuberías favorecen el crecimiento bacteriano y reducen la actividad del cloro. Por lo tanto, es esencial limpiar las tuberías, cuando no hay aves en la nave. El mejor sistema es usar soluciones alcalinas y ácidas alternativamente. Antes de la llegada del nuevo lote, debería llevarse a cabo un análisis bacteriológico del agua al final del circuito de forma sistemática para evaluar la calidad del proceso de limpieza. Las tuberías deberían aclararse bien antes de la llegada de las nuevas pollitas.

### **Tratamiento del agua de bebida**

La cloración es todavía el mejor y más económico método de tratamiento del agua. El cloro puede inyectarse mediante una bomba dosificadora. Se requiere un tiempo de contacto de 15 a 30 minutos entre el agua y el cloro para una buena desinfección. Es esencial monitorizar el cloro residual activo al final del sistema de tuberías al menos una vez por semana. Sólo el test que mide la reacción a la DPD (dietil-p-fenilen-diamina) nos permite hacer esto. El test colorimétrico de la ortotoluidina mide el cloro en todas sus formas (activas e inactivas). El nivel residual de cloro activo al final del sistema debería ser de 0,3 – 0,4 mg/litro (3 – 4 ppm). El cloro se disocia en el agua en ácido hipocloroso e iones hipoclorito. El porcentaje de cada uno de estos dos iones depende del pH del agua. El ácido hipocloroso es 120 veces más activo que el ion hipoclorito. Es pues deseable que el pH del agua tratada se mantenga por debajo de 7 para que la desinfección por cloro sea efectiva.

### **Limpieza de los bebederos**

El sistema debería limpiarse regularmente y además después de cada tratamiento farmacológico, especialmente si es con antibióticos.

Los bebederos a menudo se ensucian con restos de pienso, lo que facilita su contaminación. Para prevenir el desarrollo de gérmenes en los bebederos deberían lavarse al menos una vez al día durante las dos primeras semanas de vida, y una vez por semana a partir de entonces.

En un clima cálido, los bebederos deberían lavarse diariamente. La profundidad del agua en los bebederos debería ser de 15 mm.

### **Consumo de agua**

El consumo de agua depende de la temperatura ambiente. Por encima de los 20°C, el consumo se incrementa para permitir al ave mantener su temperatura corporal (evaporación respiratoria).



El consumo de agua depende de la temperatura y de la humedad del aire. La siguiente tabla muestra la relación entre el consumo de agua y el consumo de pienso en función de la temperatura:

Temperatura	Cría	Producción
15°C	1,6	1,70 (210 ml)
20°C	1,7	1,80 (205 ml)
25°C	2,3	2,10 (230 ml)
30°C	3,0	3,10 (320 ml)

En épocas cálidas es fundamental suministrar a las aves agua fresca. En un clima cálido el agua fresca mejorará la productividad. Es fundamental proteger los depósitos de agua de la luz directa del sol.

## Técnicas de vacunación

### Inmunidad

Las aves poseen dos órganos linfoides primarios: el timo y la bolsa de Fabricio.

- Situado en la región del cuello, el timo es el órgano donde los linfocitos T maduran y es responsable de la inmunidad celular. Es funcional desde el nacimiento y con la edad evoluciona hasta convertirse en un órgano linfóide secundario.
- La bolsa de Fabricio es el órgano donde los linfocitos B maduran y es responsable de la inmunidad humoral. Es funcional desde el nacimiento y completa su desarrollo entre las 4 y las 10 semanas y a partir de entonces empieza su regresión gradual.

Las aves poseen numerosas estructuras linfoides secundarias distribuidas por todo el cuerpo:

- Placas de Peyer en la mucosa intestinal
- Tonsilas cecales en la mucosa ileo-cecal
- Estructuras linfoides a lo largo del tracto respiratorio
- Glándula de Harder situada detrás del tercer párpado
- Pequeñas inclusiones linfoides en la mayoría de órganos, incluso en los nervios
- Bazo

Todas estas estructuras tienen que intervenir cuando se aplican vacunas, siempre en función de la vía de administración: gota en el ojo, agua de bebida (impregnación de la tonsila palatina al tragar), spray (inhalación).

Vacunación individual	Vacunación en masa
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gota en el ojo</li> <li>- Inmersión del pico</li> <li>- Punción de la piel y escarificación</li> <li>- Inyección intramuscular y subcutánea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua de bebida</li> <li>- Spray</li> </ul>

### Gota en el ojo

Confiere una inmunidad local y general debido a la presencia de la glándula de Harder detrás del tercer párpado

- Siempre mantener la botella vertical para evitar el contacto con las membranas mucosas
- Generalmente 1000 gotas por cada 30 ml
- Los diluyentes oculares coloreados facilitan el control de la vacunación
- Generalmente se usan contra la laringotraqueítis infecciosa, a menudo aplicadas al mismo tiempo que alguna inyección oleosa



### **Inmersión del pico**

Sumergir el pico hasta los orificios nasales para que la vacuna penetre en la cavidad nasal.

- Sólo se usa con pollitos de menos de una semana
- de 150 a 200 ml por cada 1000 pollitos
- Aún se usa en muchos países contra las enfermedades de Gumboro y Newcastle porque interesa un éxito de vacunación del 100% sin reacciones respiratorias adversas
- Se puede usar cuando la vacunación por agua de bebida no es posible (consumo irregular de agua antes de los 5 días de edad) y cuando una vacunación por spray podría conllevar el riesgo de reacciones respiratorias adversas.

### **Punción de la piel y escarificación**

Sólo se usa para la administración de la vacuna de la viruela del pollo

La punción de la membrana del ala mediante una aguja de doble canal es preferible a la escarificación de la piel de la pata con un estilete.

### **Inyección intramuscular y subcutánea**

- El equipo debe ser estéril (para evitar el riesgo de formación de un serosa)
- La aguja debe ser del calibre apropiado a la edad del ave
- Cambio frecuente de la aguja (al menos cada 500 inyecciones). Esta es la frecuencia mínima, pero un recambio más frecuente es bueno para el bienestar de las aves (aguja despuntada) y para evitar la diseminación de enfermedades como la leucosis aviar
- Para mejorar su fluidez es útil sacar las vacunas de la nevera varias horas antes de su uso (vacunas oleosas inactivadas)
- En cuello (bacterinas con adyuvantes oleosos) o en pechuga (vacunas inactivadas oleosas)

### **Vacunación por agua de bebida**

Idealmente sólo debería usarse en aves de más de una semana (para asegurar que el consumo de agua es uniforme).

- Es importante desatascar y limpiar las tuberías con agua a presión contra corriente y luego añadir ácidos orgánicos al agua de bebida 4 días consecutivos.
- Antes de la vacunación, controlar que los bebederos funcionan adecuadamente. No debe haber desinfectante en las tuberías pues inactivaría la vacuna. Hay que asegurarse de que todos los sistemas de potabilización han sido desactivados y en las tuberías sólo hay agua limpia.
- Inducir sed en las aves, cortando el suministro de agua 0,5-1,5 horas o más (dependiendo del clima) antes de vacunar.
- Vaciar luego todo el sistema de tuberías, completamente, prestando especial atención a que no quede agua residual en el fondo del depósito y en los puntos más bajos del circuito de bebida.
- Disponer siempre de un área limpia para la preparación higiénica de la vacuna (son necesarios guantes desechables).
- Prever la cantidad de agua necesaria, suficiente para ser consumida en 2 horas. Esta cantidad será aproximadamente 1/7 del consumo del día previo.



- Disolver 2.5 g de leche descremada en polvo por litro de agua (evitar la formación de grumos).
- Luego disolver en una pequeña cantidad de agua mineral o agua destilada las dosis de vacuna necesarias para la vacunación de las aves en función de la edad. Mezclar bien esta solución vacunal, usando un agitador de plástico, con la solución de agua y leche descremada preparada anteriormente. Pueden usarse colorantes para identificar la solución vacunal. Mantener la solución fresca y lejos de la luz solar directa.
- Controlar que la vacuna llega a todos los bebederos. En el caso específico de las tetinas, abrir las tuberías a fin de expulsar el remanente de aire y asegurar que la vacuna llega a todas ellas.
- Pasear por toda la nave asegurándose que todas las aves beben la vacuna.
- Finalmente, reabrir el suministro y restablecer la distribución normal de agua de bebida.
- Todo el equipo usado para la preparación de la vacuna debe limpiarse sin dejar trazas de desinfectante.
- Aspectos de la calidad del agua.
  - Debe cumplir los estándares de consumo humano sin exceso de minerales.
  - El pH debe ser ligeramente ácido, entre 5,5 y 6,5, preferentemente.
  - La leche desnatada se utiliza para neutralizar el cloro si no puede evitarse su presencia en el agua.

Para vacunar correctamente una manada, necesitamos que al menos el 90% de las aves absorban una dosis completa y totalmente funcional de vacuna viva.