

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	4
3.1. SITUACIÓN SECTOR AVÍCOLA.....	4
3.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	5
4. CRÍA DE POLLOS BROILER.....	6
4.1. GENÉTICA.....	6
4.2. NUTRICIÓN.....	6
4.3. CONDICIONES AMBIENTALES.....	7
4.4. SITUACIÓN SANITARIA.....	8
4.5. BIENESTAR ANIMAL.....	9
4.5.1. DENSIDAD DE POBLACIÓN.....	9
4.5.2. ILUMINACIÓN.....	9
4.5.3. CALIDAD DE LA YACIJA.....	10
4.5.4. TASA DE CRECIMIENTO.....	10
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
5.1. MATERIAL.....	11
5.1.1. ANIMALES.....	11
5.1.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	11
5.1.3. ALIMENTACIÓN.....	12
5.1.4. MEDICIONES.....	12
5.2. MÉTODOS.....	13
5.2.1. MANEJO.....	13
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
6.1. MORTALIDAD, MORBILIDAD Y CAUSAS.....	16
6.2. CONDICIONES AMBIENTALES.....	17
6.2.1. ILUMINACIÓN.....	17
6.2.2. TEMPERATURA DE LA YACIJA.....	18
6.2.3. HUMEDAD RELATIVA.....	19
6.2.4. ESTADO DE LA YACIJA.....	19
6.3. RESULTADOS DE BIENESTAR.....	20
6.3.1. PODODERMATITIS Y TARSOS QUEMADOS.....	20
6.3.2. ARAÑAZOS.....	21

6.3.3. DENSIDAD DE POBLACIÓN.....	22
6.4. RESULTADOS ZOOTÉCNICOS.....	22
6.4.1. CONSUMO DE ALIMENTO.....	22
6.4.2. CRECIMIENTO.....	23
7. CONCLUSIONES.....	25
8. BIBLIOGRAFÍA.....	26
9. ANEXOS.....	27

1. RESUMEN

En el presente trabajo se pretende evaluar las consecuencias del manejo en una explotación de broilers en el bienestar, sanidad y los resultados productivos para poder detectar los posibles fallos y su posterior corrección.

Para ello se ha cebado a dos manadas de 3.600 pollos mixtos Ross 308 cada una desde el primer día de vida hasta el 40. Se trata de manadas cebadas desde el día 1 hasta el día 40 de vida de 3.600 pollos aproximadamente cada una de la línea Ross 308, machos y hembras. El manejo es básicamente el mismo en ambos ciclos, exceptuando algunos aspectos como la vacunación o el tipo de comedero, para los que se utilizaron tolvas manuales para la primera manada y comederos automáticos para la segunda.

En cada manada se evaluaron parámetros ambientales, sanitarios, de bienestar y productivos, relacionándolos con el manejo realizado.

La principal diferencia entre ambos lotes fue la alta mortalidad inicial de la segunda manada, que supera el 4% (un 2% la primera). En cuanto a las condiciones ambientales se podrían mejorar, principalmente la iluminación que presenta una gran heterogeneidad. La pododermatitis, indicador de bienestar, presenta una alta prevalencia en ambos lotes posiblemente debido a la yacija de paja. Sin embargo, los datos productivos obtenidos en ambos ciclos presentan una mejora en el índice de conversión con respecto al establecido por la empresa.

SUMMARY

The present essay is intended to evaluate the consequences of a broiler farm management in animal welfare, health and productive results.

In order to this, two flocks were fed at the 028 farm from the Veterinary Faculty in the University of Zaragoza. Two different flocks separated in time were used, from the first day of life to the day 40th of 3.600 chickens Ross 308 strain each one, males and females.

The management is basically the same for both flocks, except some aspects like vaccination or kind of feeder, were manual for the first flock and automatic for the second was used. Rearing conditions, health, welfare and productive parameters were assessed on each flock, relating them to the management used.

The main difference between both flocks was the high mortality at the first week, which was 4% for the second flock (2% for the first). The lighting shows high variation throughout the shed. Footpad dermatitis, which is an indicator of animal welfare, showed very high prevalence on both flocks probably due to the straw litter. However, the feed conversion efficiency showed better results than the company scores.

2. OBJETIVOS

- Aprender a controlar y evaluar el manejo de broilers en condiciones prácticas.
- Controlar y valorar las consecuencias ambientales, sanitarias, productivas y de bienestar animal de dicho manejo.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. SITUACIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA

A nivel mundial se producen al menos 20×10^9 broilers anualmente y se mantienen 18×10^6 aves reproductoras por año (EFSA, 2012). EEUU es el país que más carne de pollo produce con un 20,3% del total, seguido de China, Brasil y en cuarto lugar la UE, con un 12%, que corresponde con 10.620 miles de toneladas en el año 2015 (MAGRAMA, 2016). Además se prevé que es la producción ganadera que más crecerá según los pronósticos en el futuro, aunque mayoritariamente en Asia y América Latina.

Dentro de la UE España se sitúa en el segundo puesto en cuanto a producción de carne de pollo con un 11,8% del total, por detrás del Reino Unido. El sector avícola de carne es uno de los principales motores económicos de la ganadería española, resultando en un 5,7% de la

Producción Final Agraria en 2015. Además, es la segunda carne más consumida después del cerdo.

El número de explotaciones de producción de pollos para carne en España en 2015 era de 4.950, siendo Cataluña la comunidad autónoma que más tiene con 950 explotaciones, seguido de Galicia y Andalucía. A pesar de que el número de granjas va en descenso, el tamaño de las naves y su modernización ha ido en aumento, además de una concentración de la producción en pocas empresas (MAGRAMA, 2016).

Los avances en genética y otras ciencias han permitido mejorar la eficiencia productiva. Actualmente existen numerosas estirpes de pollos de carne en los que para alcanzar 1.500 g de peso vivo se necesitan 30 días (2005), mientras que en el año 1925 hacían falta 120. El broiler es cebado en total confinamiento y en condiciones ambientales controladas para maximizar la eficacia productiva.

3.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El tipo de pollo producido en España es, casi en su totalidad, broiler. El broiler es un pollo de estirpes híbridas desarrollado específicamente para la producción de carne. Se caracteriza por su rápido crecimiento. Se cría de forma altamente intensiva, en instalaciones que alojan 20 – 30.000 aves con un alto grado de control ambiental, y se realizan 5,5 – 6 ciclos de cebo anuales. Se sacrifican con 1,8 – 3 Kg de PV (2,5 – 2,7Kg lo más frecuente) a los 35 – 50 días de edad (Cepero, 2015).

Prácticamente la totalidad de la producción de broilers se realiza en régimen de integración. Las empresas suministran a criadores autónomos de los pollitos de un día, el pienso y la asistencia técnica, y recogen y comercializan el pollo cebado. Mientras que el criador aporta la nave, la mano de obra, la yacija, los costes de energía, etc. Los ganaderos son remunerados en función de los kg finales y sobre todo de los resultados técnicos, sanitarios y de calidad del producto (Cedó, 2002).

Según el Real Decreto 692/2010 de bienestar animal de pollos de carne, se debe cumplir una serie de normativas sanitarias y de bienestar animal entre las que destacan (BOE, 2010):

- Una densidad estándar de 33kg/m², o de 39kg/m² en caso de cumplir con ciertos requisitos establecidos.

- Intensidad lumínica de 20 lux como mínimo en los periodos de iluminación, y 24h de luz durante los 7 primeros días.
- Inspección de los animales dos veces por día.
- Otras normas referentes a la yacija, la alimentación, bebederos, ruido, registros etc.

4. LA CRÍA DE POLLOS BROILER

4.1. GENÉTICA

El broiler es un animal de la especie *Gallus Gallus* criado para la producción de carne creado a partir de estirpes híbridas. Se obtiene del cruzamiento de diferentes razas, normalmente la raza Cornish, línea de la cual se seleccionan los machos, y la raza White Plymouth Rock, línea de la cual se seleccionan las hembras. La raza Cornish es la responsable de los índices productivos, ya que aporta conformación cárnica, mientras que la Plymouth Rock aporta sus buenas dotes de puesta, características del huevo y viabilidad del pollito (Cedó, 2002).

Las características básicas que mantienen las líneas de carne son:

- Crecimientos muy elevados: se considera que la mejora ha sido de un día por año.
- Un bajo índice de conversión.
- Buena conformación cárnica: grandes masas musculares en la pechuga y en los muslos.
- Plumaje blanco.
- Carne de color rosado, sin grasa infiltrada y de buena digestibilidad.
- Alto rendimiento de canal: cifras superiores al 80% en caso de canales españolas (con cabeza y patas).
- De carácter tranquilo.

4.2. NUTRICIÓN

Las necesidades nutricionales a lo largo de la vida del pollo broiler van cambiando; generalmente los requerimientos de nutrientes disminuyen con la edad. Por ello es necesario realizar un programa de alimentación, mediante el cual se administra una secuencia de

piensos para poder satisfacer las necesidades nutricionales en cada periodo de su vida productiva (Santomá, 1994).

Una vez eclosiona el huevo, el pollito pasa unas horas sin alimento hasta que llega a la granja. Durante este tiempo obtiene los nutrientes del saco vitelino, pero si se alarga mucho empeora el arranque. Sin embargo, si hay un acceso temprano a la alimentación se produce una rápida absorción del vitelo y un incremento del peso corporal en la primera semana (Gutiérrez, 2012).

Una vez el pollito llega a la granja tiene a su disposición agua y el pienso de inicio o starter. El crecimiento durante los primeros días afecta de forma importante al peso final, de forma que 10 g de diferencia de peso a los 10 días resultarán en 20 – 50 g a los 35 días de vida (Bilgili, 2011). El pienso de inicio se administra hasta el 10º día de vida y su presentación es en harina o migajas. Los piensos de crecimiento y acabado se presentan en forma de granulado (3,5 – 5 mm).

En los piensos de iniciación y crecimiento se añaden coccidiostáticos, ya que los pollos son sensibles a los coccidios reduciendo la absorción intestinal de nutrientes y lesiones del digestivo que pueden llegar a ser graves. Pero durante el periodo de retirada es importante el retiro de medicamentos y vacunas para evitar residuos en la carcasa.

Los pollos broiler se alimentan *ad libitum*. Además las aves no comen a oscuras, por lo que se realizan programas de iluminación con el fin de potenciar el consumo.

4.3. CONDICIONES AMBIENTALES

Según un estudio, el porcentaje de muertes durante todo el periodo de crecimiento está positivamente relacionado con la humedad y temperaturas en las semanas de 3 a 5 (Dawkins, 2004). Por lo que se concluyó que las condiciones de alojamiento (calidad de la cama, temperatura y humedad) son más importantes para el bienestar animal que la densidad en sí misma.

La HR depende de factores dentro de la nave como densidad de población, ventilación, peso vivo, temperatura, número y tipo de bebederos y consumo de agua. Pero también depende de la humedad exterior. A partir de la primera semana una HR alta causa una cama húmeda y sus problemas asociados. Por otro lado, una HR menor del 50% conduce a un incremento del polvo y microorganismos, aumentando la susceptibilidad a enfermedades respiratorias.

Una ventilación adecuada es el método más efectivo para el control de la humedad y de la temperatura y ayuda a reducir los efectos negativos de la alta densidad de población y la cama húmeda (EFSA, 2012). Es importante calentar el aire antes de que llegue a los pollitos. Esto se consigue con una baja velocidad de entrada de aire. Además, en el arranque la velocidad de aire a la altura del ave no debe superar los 0,1 m/s.

Durante el crecimiento las necesidades de ventilación van en aumento. Sin embargo, la velocidad de aire a la altura del ave debe ser mínima (entre 0,1 – 0,3 m/s). Cada variación en 0,1 m/s supone un descenso de 1 – 1,5°C para el pollo adulto. Para conseguir una velocidad de aire a la altura del pollo de 0,1 m/s, la entrada del mismo debe ser de 1 m/s. Velocidades demasiado altas deriva en problemas patológicos respiratorios y renales.

La cantidad y calidad del material de la cama es el factor que más contribuye a causar pododermatitis, principalmente la cama húmeda y apelmazada. A su vez, la humedad de la cama influye de forma indirecta y negativa en los resultados técnicos productivos debido a la pododermatitis (de Jong, 2013).

Existen varios factores que influyen en el estado de la cama como la salud intestinal de la manada, la ventilación, la densidad de población, la genética, el peso corporal o la alimentación (Bilgili, 2011).

4.4. SITUACIÓN SANITARIA

- Actualmente la situación a nivel sanitario ha mejorado mucho respecto a años anteriores debido al control vacunal y bioseguridad. Los principales aspectos a destacar son (Villa, A. comunicación personal):
- Un alto nivel de bioseguridad, la necesidad de medicaciones terapéuticas es cada vez menor.
- Gracias a la vacunación de pollitos o de las madres, las enfermedades virales están altamente controladas. Aunque en algunas zonas aparecen casos de Gumboro o bronquitis debido a variantes de virus.
- Aparecen pocos casos de anemia o hepatitis por cuerpos de inclusión gracias a la vacunación de madres.

- Ha aumentado el número de casos por onfalitis debido a cambios en la desinfección en las incubadoras. En edades más avanzadas aparece colibacilosis únicamente en naves precarias.
- Se realiza un control eficaz de la clostridiosis y la coccidiosis clínica a través de la dieta.
- Actualmente existe una alta prevalencia de pododermatitis.
- Gracias a la selección genética y el manejo se ha logrado reducir considerablemente los problemas metabólicos y locomotores.
- El mayor problema actualmente es el campylobacter. Cada vez mayor frecuencia de miopatías pectorales en matadero.

4.5. BIENESTAR ANIMAL

La directiva europea de bienestar animal establece reglas mínimas para los pollos de carne, además de indicaciones sobre las prácticas de manejo, destacando la densidad, programa de iluminación y calidad del aire. El bienestar de cualquier ave depende de la mejora genética y del ambiente en el que está alojado (Nielsen, 2009).

4.5.1. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Altas densidades pueden afectar al bienestar directamente por restricción del movimiento e indirectamente provocando una disminución en la calidad de la yacija y del aire. Cuando la densidad supera los 30 kg/m² aumenta rápidamente la frecuencia de serios problemas de bienestar, como cojeras o enfermedades de la piel, independientemente del manejo o el alojamiento (RPSCA).

4.5.2. ILUMINACIÓN

Intensidades por debajo de los 10 lux se usan para disminuir la actividad y maximizar la tasa de crecimiento. Aunque los problemas de bienestar aparecen con intensidades por debajo de los 20 lux. La reducción de actividad provocada por intensidades bajas puede aumentar la frecuencia de cojeras y problemas de piel, incluso problemas en el desarrollo de los ojos en intensidades muy bajas. También se usan programas continuos de iluminación para maximizar

la ingesta de alimento y, por consiguiente, la tasa de crecimiento. Aunque hay evidencias científicas que demuestran que privar a los broilers de un periodo de oscuridad apropiado afecta negativamente a su bienestar (RPSCA).

4.5.3. CALIDAD DE LA YACIJA

La calidad de la cama tiene gran importancia para el bienestar de los broilers, ya que pasan toda su vida en contacto con ella. La calidad afecta en las condiciones ambientales influyendo en el nivel de polvo, humedad y nivel de amoníaco. Además influye directamente en el estado de la piel, siendo la cama húmeda el factor de riesgo principal para la dermatitis de contacto.

Las aves afectadas por dermatitis de contacto graves muestran una ganancia de crecimiento menor debido a la inapetencia inducida por el dolor. Además son reacios a moverse, de forma que tienen problemas para llegar a los comederos y bebederos (Meluzzi, 2010).

4.5.4. TASA DE CRECIMIENTO

La selección genética para un crecimiento rápido en broilers ha sido un éxito en términos de producción. Sin embargo, la alta tasa de crecimiento asociada a un alto peso corporal y pobre condición de patas, puede tener un impacto negativo en la habilidad física impidiéndoles realizar su comportamiento, incluso si están motivados para hacerlo.

Además aumenta el riesgo de problemas metabólicos y del corazón, como ascitis o el síndrome de la muerte súbita (SDS) (EFSA, 2012).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en la Nave 028 del Servicio de Experimentación Animal de Zaragoza.

La duración del periodo de engorde fue de 39 días cada manada, distribuidos en 3 fases consecutivas:

- Arranque
- Crecimiento

- Acabado

5.1. MATERIALES

5.1.1. ANIMALES

El trabajo se ha realizado con dos lotes de 3.600 pollos broiler mixtos de la estirpe Ross 308 de 1 día de edad. Ambos lotes proceden de la incubadora de Sástago, del grupo SADA. Llegaron el 4 de febrero (con un peso promedio de 46 g) y fueron trasladados a matadero el 15 de marzo del 2016 -sacrificio a los 39 días- el primer lote, y del 7 de abril al 18 de mayo del 2016 -sacrificio a los 40,5 días- el segundo (con un peso promedio de 34,1 g).

Ambos lotes estaban libres de *Salmonella* y se vacunaron "in-ovo" en la incubadora de procedencia de Marek. De igual modo se vacunó de Gumboro a la primera manada, pero en la segunda hubo que vacunar en el agua de bebida. También se vacunó a ambos lotes de bronquitis infecciosa por aspersión en la nacedora.

5.1.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para el presente trabajo se ha utilizado la Nave 028 de Experimentación Animal, que presenta una superficie de 240 m², 20 m de largo y 12 m de ancho. Es diáfana y con techo a dos aguas. Aislada con espuma de poliuretano en mal estado. Esta nave dispone de:

- Sistema de ventilación: dinámica, extracción transversal
- Sistema de abertura de ventanas direccional
- Sistema de calefacción: ambiental de combustión externa de propano.
- Regulador EXAFAN-DNPC
- Comederos de primera edad
- 50 Comederos tipo tolva manuales para la primera manada: 1,4/100 pollos (*Fotografía 4*)
- Platos automáticos para la segunda manada: 1,9/100 pollos (*Fotografía 5*)
- Líneas de bebederos tipo tetina: 8/100 pollos
- Contador de agua
- Depósitos de agua
- 2 silos con báscula para la segunda manada
- Sistema de cloración automática del agua y dosificador de medicamentos

- Yacija: paja picada
- Iluminación: bombillas incandescentes
- Báscula: precisión de 1g
- Cámara de fotos

5.1.3. ALIMENTACIÓN

En la *Tabla 1* muestra el programa de alimentación realizado en cada manada:

Piensos	M 1	M 2	P. Previsto
Pollos 1	0 - 7	0 - 13	0,5
Pollos 12	8 - 20	14 - 23	1
Pollos 25	21 - 27	24 - 30	1,5
Pollos 32	28 - 35	-	1,5
Pollos 35	36 - 40	31 - 40	1

Tabla 1: Programa de alimentación. M1: primera manada; M2: segunda manada; P. Previsto:

Programa previsto en Kg/pollo

5.1.4. MEDICIONES

Parámetros productivos:

- Peso inicial y por semana: 20 machos y 25 hembras escogidos al azar
- Consumos de pienso y agua: control semanal y diario respectivamente
- Ganancia de peso: controles semanales
- Índice de conversión = $\frac{\text{Kg de alimento consumido}}{\text{Kg de Peso Vivo}}$
- Mortalidad: diaria

Parámetros sanitarios y de bienestar:

- Pododermatitis: baremo WQ
- Consistencia de las deyecciones
- Tarsos quemados: baremo WQ
- Arañazos: baremo WQ
- Mortalidades y patologías

Para el control de los parámetros ambientales se dividió la nave en 9 secciones imaginarias y se realizó un registro dos veces por semana de los diferentes factores en cada una de las secciones. Estos factores son:

- Registro de Tª ambientales máximas y mínimas: en este caso diario
- HR
- Tª cama
- Intensidad lumínica: en lux
- Estado de la cama: baremo WQ

5.2. MÉTODOS

El estudio se ha realizado con dos lotes de 3.600 pollitos aproximadamente de ambos sexos de la estirpe Ross 308, que llegaron el 4 de Febrero y fueron trasladados al matadero el 15 de Marzo del 2016 el primer lote y del 7 de abril al 18 de mayo del 2016 el segundo.

Las aves se distribuyeron de forma uniforme en toda la nave. Se les dispuso agua y pienso *ad libitum*.

El esquema de iluminación en ambas manadas fue el siguiente según la edad de los pollos:

- 0 – 6 días: 24 h de luz
- 7 días: 22 h de luz continua
- 8 días: 20 h de luz continua
- A partir de los 9 días: 18 h de luz (20 – 24h OFF; 0 – 2h ON; 2 – 4 OFF; 4 – 20 ON)

5.2.1. MANEJO

El manejo avícola es una parte importante de la producción junto con el pollito, la sanidad y el alimento. Abarca múltiples funciones de trabajo manual propio de las granjas así como el correcto funcionamiento y manipulación de las instalaciones. Además es importante conocer el comportamiento social y sanitario del pollo que nos ayudarán a detectar problemas (Cedó, 2002).

Para llevar un buen control sobre la manada deben realizarse una serie de registros diarios (COBB):

- Mortalidad
- Consumo diario de alimento
- Consumo diario de agua
- Relación agua/alimento
- Tratamientos del agua
- Temperatura diaria mínima/máxima Número de aves tomadas para procesamiento
- Cambios de manejo

Antes de la llegada de los pollitos la nave debe estar en las condiciones idóneas para permitir un buen rendimiento. Para ello debemos tener en cuenta las instalaciones de las que disponemos y el manejo adecuado.

ARRANQUE

Los objetivos durante la primera semana son, fundamentalmente, conseguir que a los 7 días tengamos 4,5 veces el peso inicial y tener la menor mortalidad posible, ya que existe una relación directa entre estos dos parámetros.

Debemos escoger el tipo de cama que mejor se adapte a nuestras necesidades, siempre y cuando cumpla los requisitos. En ambas manadas se utilizó paja piacada. Para atemperar la nave se puso en marcha la calefacción 24h antes de la llegada de los pollitos con el objetivo de que la temperatura a la altura del ave sea de 30°C. La humedad relativa adecuada es de alrededor del 65%. Se colocó tiras de papel a lo largo de la nave con pienso de primera edad y se comprobó que las líneas de bebederos estuvieran a la altura adecuada. Hay que asegurarse de que el agua esté limpia y clorada y los bebederos limpios. La luz debe ser de 40 lux (nunca menor de 20 lux) y uniforme las 24h.

Aunque en naves de grandes dimensiones suele realizarse el arranque en una mitad para ahorrar energía, en este caso se realizó en toda la nave.

Se observó a los pollitos unas horas después de la llegada y se comprobó el aspecto y vitalidad, temperatura de patas, buche lleno, signos de anomalías, peso y uniformidad del lote.

CRECIMIENTO

Durante este período la temperatura va en descenso y la ventilación en rápido aumento. Se controlaron los parámetros ambientales de la nave (HR, Tª, velocidad del aire, etc), las aves (comportamiento, tamaño y homogeneidad, posibles signos de enfermedad, distribución) y el

manejo general (estado de la cama, higiene de la nave y equipos, comederos y bebederos e intensidad de la luz).

Para comprobar el estado sanitario de los animales existen varios indicadores que nos pueden ayudar a identificar el problema. Para ello se realizó un control del consumo de agua, autopsias sistemáticas y control de los índices de mortalidad y morbilidad. También se vigiló el estado general de los animales como la presencia de jadeo (estrés por calor), toses, movilidad, deshidratación, control de heces, emplume, pododermatitis, controles de peso, etc.

Normalmente se hace un aclarado el día 30 aproximadamente. Pero en este caso no se realizó.

ACABADO

En este momento se ha de planificar la retirada de las aves cuando alcancemos el peso óptimo. Para ello debemos asegurarnos que en el momento de la recogida los animales no estén dentro del período de supresión de algún tratamiento realizado y consumiendo pienso libre de aditivos medicamentosos.

Durante este período debemos mantener los parámetros de manejo cuidadosamente para asegurar un equilibrio termo-dinámico de la nave.

Para evitar problemas en el transporte y en el matadero –como contaminación de otras canales durante el eviscerado- hay que someter a los animales a un ayuno previo. Para que éste sea efectivo y con la menor merma corporal se debe determinar su duración mínima teniendo en cuenta el tiempo de ayuno en la granja, durante la carga, el transporte y en el matadero. La duración total debe ser de entre 10 – 12 horas para que el intestino no contenga restos de alimento. El alimento se retiró 4 h antes de la recogida en la primera manada y 5 h la segunda.

La recogida de los pollos debe ser efectiva, rápida y cómoda. Para evitar arañazos es importante realizarlo con poca luz ya que los animales están más tranquilos. Se realizó una recogida semiautomática.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. MORTALIDAD, MORBILIDAD Y CAUSAS

En la *tabla 2* se puede observar cómo en el arranque la mortalidad es mucho mayor que en el resto del ciclo a pesar de su corta duración. Hasta cierto punto, esto entra dentro de la normalidad, ya que durante los primeros días se producen las bajas debidas a traumatismos en el transporte y descarga o problemas en la incubadora que genera pollitos débiles, deshidratados y onfalitis. Sin embargo, durante la primera semana se suele alcanzar una media de un 1% de bajas. En este caso ambas manadas superan notoriamente este porcentaje: la primera manada la duplica y la segunda supera incluso el 4%.

Durante los primeros días se controlaron los porcentajes de cloacas sucias (*fotografía 3*). En el primer lote, el 4º día había un 10,5% de cloacas sucias, el 5º aumentó a un 12,2% y el 6º siguió en alza hasta un 15,4%. En las necropsias realizadas se encontraron pollitos con ciegos espumosos, pericarditis (*fotografía 2*), hepatomegalia y pulmones congestivos. Aparentemente había presencia de colibacilosis y se medicó a los animales con Enrofloxacina. Posteriormente se confirmó la sospecha mediante pruebas laboratoriales. También aparecieron 9 pollos deshidratados durante el 5º y 6º día de vida, seguramente debido a la baja HR de la primera semana.

El segundo lote llegó tras un transporte de 10h. En la primera inspección realizada en la granja se observó que los pollitos estaban aletargados; no comían ni bebían. Un 14% tenía el ombligo abierto. Ya en el segundo día estaban bien extendidos por la nave y activos, pero en las necropsias de las bajas se encontraron pollitos deshidratados, pulmones congestivos, vitelo verdoso, gas en ciegos, enteritis, onfalitis (*fotografía 1*) y aerosaculitis. El 4º día había un 17,3% de cloacas sucias. Se medicó de igual forma que a la primera manada y se realizó antibiograma, que mostró sensibilidad a la enrofloxacina.

La alta mortalidad inicial puede deberse a problemas en la incubadora. En cuanto a la segunda manada puede deberse al largo transporte que sufrieron los pollitos de un día antes de la entrada a la granja y su bajo peso inicial. Esto provoca deshidratación severa y estrés que favorece la onfalitis. También es importante la baja temperatura a la altura de las aves durante los primeros días, que no llega a los 30°C.

Una vez tratados disminuyó considerablemente la mortalidad en ambos lotes, exceptuando los animales eliminados del segundo lote. Ésta es la razón por la que hay un alto número de bajas durante la segunda semana de la manada 2, debido a que se sacrificaron aquellos pollos que se quedaron enanos.

Durante el crecimiento y, sobre todo, el acabado las bajas suelen producirse por el rápido crecimiento que experimentan los pollos. Aunque tras el pico inicial, no hay mortalidades especialmente altas en ninguno de los lotes.

	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Salida	
	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2
Mortalidad absoluta	76	160	21	65	8	5	7	6	10	20	8	17
Mortalidad %	2,11	4,44	0,69	1,81	0,22	0,14	0,19	0,17	0,28	0,56	0,22	0,47
Mortalidad acumulada	76	160	108	226	116	231	123	237	133	257	141	274
M. acumulada %	2,11	4,44	3	6,28	3,22	6,42	3,42	6,58	3,69	7,14	3,92	7,61

Tabla 2: Mortalidad. M 1: primera manada; M 2: segunda manada.

6.2. CONDICIONES AMBIENTALES

	LUX		Tª CAMA		HR		ESTADO CAMA	
	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2
S 1	30 (15 - 48)	22 (15 - 34)	31 (28 - 34)	27 (25 - 29)	48 (31 - 76)	69 (64 - 75)	1	1
S 2	19 (11 - 33)	27 (17 - 38)	27 (22 - 32)	25 (23 - 27)	62 (57 - 81)	70 (61 - 79)	2,7 (2 - 3)	1,6 (1 - 2)
S 3	19 (9 - 45)	32 (16 - 50)	27 (24 - 31)	24 (21 - 30)	57 (53 - 66)	58 (53 - 65)	3 (1 - 4)	2,4 (1 - 4)
S 4	27 (7 - 49)	28 (13 - 49)	26 (23 - 28)	24 (21 - 28)	57 (48 - 65)	58 (48 - 66)	2,6 (2 - 4)	2,6 (2 - 4)
S 5	21 (7 - 41)	27 (15 - 41)	22 (17 - 27)	25 (22 - 27)	54 (48 - 58)	60 (55 - 63)	2,6 (2 - 4)	2,3 (2 - 3)

Tabla 2: Parámetros ambientales. S: Semana; M 1: primera manada; M 2: segunda manada;

Media (Mínimo – Máximo).

6.2.1. ILUMINACIÓN

Durante los primeros días los pollos aún no son capaces de ver adecuadamente y para que puedan encontrar el alimento hay que mantener la iluminación 24 horas con una intensidad de 40 lux y nunca por debajo de los 20 lux. En esta nave el sistema de iluminación es por bombillas incandescentes. Éstas generan una iluminación muy heterogénea en toda la nave. Como resultados de las mediciones en cuanto a iluminación (tabla 2), se puede observar que

durante la primera semana la media se encuentra entre 20 – 40 lux en ambos lotes. Sin embargo, las diferencias entre máximo y mínimo son altas, lo que demuestra la heterogeneidad de la iluminación en la nave, incluso con puntos por debajo de los 20 lux.

Tras el arranque la intensidad de luz debe ser de 10 lux aproximadamente y uniforme en toda la nave. Intensidades menores de 20 lux pueden favorecer el desarrollo de problemas de patas.

La *tabla 2* muestra cómo a partir de la segunda semana la intensidad lumínica oscila entre 20 y 30 lux de media, aproximadamente. Estos resultados son excesivamente altos, lo que puede provocar una mayor actividad de las aves. Esto puede causar problemas de bienestar, como arañazos. Pero teniendo en cuenta las intensidades mínimas registradas se encuentran puntos donde son menores de 10 lux. Además fluctúan de forma irregular a lo largo del ciclo. El sistema de bombillas utilizado resulta difícil de controlar.

6.2.2. TEMPERATURA DE LA YACIJA

Durante el arranque el pollito no es capaz de regular su temperatura y el registro de los termómetros no es suficiente para comprobar la confortabilidad de los mismos, por ello es necesario realizar medidas de temperatura de la cama. La temperatura ideal a la que debe estar la superficie de la yacija es entre 30 - 33 °C. En la primera manada la media de las medidas tomadas en los distintos puntos durante esta fase es de 31°C, aunque la mínima es de 28°C. En cuanto a la segunda manada la media es menor de 30 (27°C), con una mínima de 25°C y una máxima de 29°C, por lo que no llega a la mínima temperatura óptima en ningún punto de la nave.

Las pérdidas energéticas por temperaturas bajas son repuestas a través del alimento. Esto supone un incremento del índice de conversión y, por tanto, un mayor coste de producción. Por el contrario, un exceso de temperatura reduce la ingesta y, por consiguiente, el aumento de peso. La temperatura ambiental debe ir disminuyendo a medida que aumenta el peso del animal. Durante este periodo lo ideal es que vaya disminuyendo desde los 28°C hasta llegar a los 19°C a los 35 días (COBB, 2012). Mientras que en el arranque la temperatura es menor a la recomendada, durante el resto del ciclo se mantiene por encima de ésta en ambos lotes. Además las diferencias entre máximas y mínimas se mantienen altas, lo que indica temperaturas heterogéneas en toda la nave.

6.2.3. HUMEDAD RELATIVA

Los primeros días la humedad baja puede ser perjudicial ya que, al requerir temperaturas elevadas, los pollitos corren el riesgo de deshidratarse. La HR necesaria para evitar que eso se produzca es de 65 – 75%. Sin embargo, en la primera manada no se alcanzó el mínimo establecido. Posiblemente la causa de tener una HR media de 48% sea la yacija. Se trata de paja picada y, al parecer, almacenada durante un periodo largo de tiempo, en consecuencia puede haber absorbido gran parte de la humedad ambiental. Además, la calefacción de combustión externa introduce aire caliente y seco en la nave, lo que contribuye a este descenso de humedad. En cambio, en la segunda manada si se alcanza el objetivo obteniendo como una HR media de 69%.

Teniendo en cuenta que por debajo del 50% de HR resulta perjudicial para los animales, la *tabla 2* muestra que durante el resto del ciclo de ambos lotes la media no baja de 54%. Sin embargo, en algún punto llega al 48%.

6.2.4. ESTADO DE LA YACIJA

El estado de la cama es importante ya que los animales permanecen sobre ella a lo largo de todo el ciclo. Una cama húmeda o en mal estado es el factor más importante en el desarrollo de PD. Aunque las medias obtenidas en ambos lotes no superan el nivel 3 a lo largo de todo el ciclo, a partir de la semana 3 hay puntos con nivel 4. Sin embargo, puede apreciarse cómo mejora el estado de la cama en el primer lote a partir de la semana 4.

En cuanto al segundo lotes, se mantiene un buen estado de la cama general a lo largo del ciclo. Los datos obtenidos reflejan que los días 18 y 35 de vida se renovó la cama, ya que baja la media a 2,3 en la última semana.

En general se aprecia que el estado de la yacija de la segunda manada mejora con respecto al primer lote. La época del año en la que tuvo lugar cada ciclo de cebo influye en gran medida en la humedad de la cama. Mientras el primer lote estuvo en la explotación los meses de febrero y marzo, el segundo estuvo en los meses de abril y mayo. Por ello la ventilación es un factor importante en la mejora del estado de la cama.

Otro factor a tener en cuenta es que por uso de una recomendación, en la primera manada se probó a ventilar con una alta velocidad de entrada de aire. Esto sería recomendable en una nave de grandes dimensiones para asegurar que el aire del exterior, frío y húmedo, no caiga directamente sobre la cama. Pero en este caso resultó no ser eficaz ya que, al haber pocos

metros entre las ventanas y los extractores, el aire entrante prácticamente volvía al exterior sin ventilar la nave.

6.3. RESULTADOS DE BIENESTAR

6.3.1. PODODERMATITIS Y TARSOS QUEMADOS

La escala de categorías permite la evaluación de la gravedad de estas lesiones. Evalúa la presencia de pododermatitis y tarsos quemados considerando la escala de gravedad 0/1/2/3/4, el número de animales en cada categoría y combina las categorías para la siguiente clasificación (*Fotografía 6*):

- No existe evidencia de pododermatitis/tarsos quemados (categoría 0)
- Evidencia mínima de pododermatitis/tarsos quemados (categorías 1 y 2)
- Evidencia de pododermatitis/tarsos quemados (categorías 3 y 4)

Por cada etapa indicada en la *figura 1* se examinaron 60 pollos al azar. Se puede observar cómo va aumentando la gravedad de la pododermatitis a medida que pasan los días.

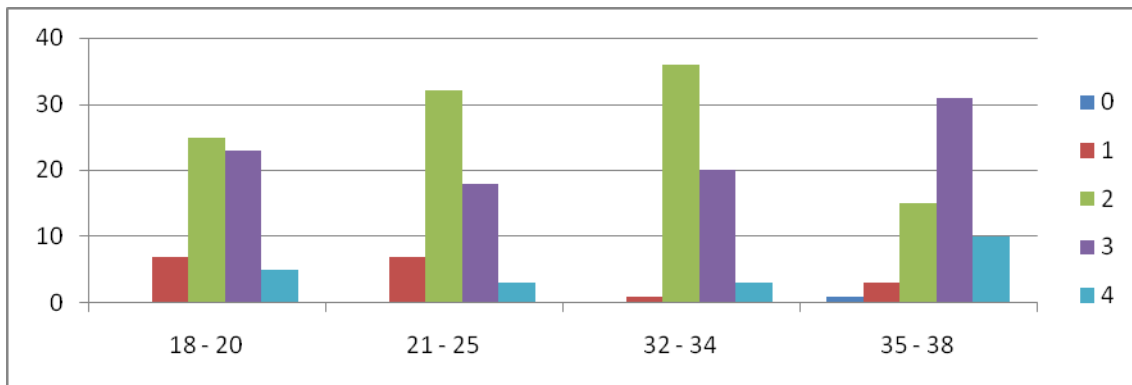


Figura 1. Evaluación de la proporción y gravedad de PD en cuatro etapas de la primera manada.

Aplicando el sistema sueco para evaluar el estado general de pododermatitis evaluados el último día de cebo en la granja nos da un resultado de 170. En el segundo ciclo el resultado mejora siendo 130. Estos datos nos sugieren que deberíamos reducir la densidad.

$$\frac{100 \times [(n^{\circ}\text{pollos L1} \times 0,5) + (n^{\circ}\text{pollos L2} \times 2)]}{n^{\circ}\text{total}}$$

< 40 : OK 41 – 80 : inspección y plan >80 : reducción densidad

Figura 2. Ecuación del sistema sueco para evaluar la PD. L1: categoría 1 y 2; L2: categorías 3 y 4.

La incidencia de tarsos quemados (*fotografía 7*) está directamente relacionada con la PD. Por ello la prevalencia de TQ (niveles ≥ 1) en el primer lote (75%) es mayor que en el segundo (58,3%).

En general la humedad de la cama coincide con los resultados obtenidos en PD, ya que el segundo ciclo tenía un estado de yacija mejor que el primero. El resultado de una alta prevalencia de pododermatitis puede deberse al material de la yacija, ya que la paja es uno de los materiales con mayor riesgo de producir esta lesión (EFSA, 2012). Además, la incidencia es mayor en invierno que en verano -otro factor que puede haber influido en la mayor prevalencia del primer lote- y mayor en machos que en hembras.

La baja intensidad lumínica también puede haber afectado a la alta prevalencia de dermatitis de contacto, ya que al disminuir la actividad de las aves aumentan los problemas de piel y cojeras.

6.3.2. ARAÑAZOS

Los arañazos se presentan normalmente en el dorso y los contramuslos. Pueden infectarse y dar lugar a celulitis, principalmente con E. Coli y otras enterobacterias o clostridios (CEPERO, 2014).

La evaluación de los arañazos se realiza en la zona abdominal y contramuslo.

0 – Ausencia

1 – 1 arañazo, en proceso de cicatrización

2 – Varios arañazos, en proceso de cicatrización

3 – Varios arañazos, profundos

Figura 3. Niveles de gravedad de los arañazos.

Los factores de riesgo de sufrir arañazos son principalmente la alta densidad de población, el tipo de cama (paja), el estrés provocado por el manejo (p.e. controles de peso), el espacio de comedero y bebedero o la restricción de pienso y/o luz. La genética influye en la resistencia de la piel, de la cual es responsable el contenido y madurez del colágeno. Esta resistencia de la piel aumenta con la edad y es menor en las hembras (CEPERO, 2014).

Durante las primeras semanas del primer ciclo sólo había un 10% de arañazos del nivel 1 y el 90% restante no mostraba presencia de arañazos, es decir, nivel 0. A partir del día 32 de vida, un 23,3% mostraba arañazos de nivel 3 y un 8% de nivel 4. Y ya en la última semana un 48,3% presentaba arañazos de nivel 3 y un 13,3% de nivel 4.

En el segundo ciclo disminuye ligeramente la proporción de arañazos de niveles 3 y 4, siendo 21,7% y 6,7% respectivamente. Y en la última semana había un 40% de nivel 3 y 1,7% de nivel 4.

La iluminación irregular puede influir en la actividad de las aves provocando un aumento en los arañazos. Además en este caso, a parte de los factores de riesgo habituales, habría que añadir que, al ser una granja destinada a la docencia, aumenta el estrés de los animales al tener varias visitas diarias en la nave provocando una incidencia mayor en arañazos.

6.3.3. DENSIDAD DE POBLACIÓN

Según el Real Decreto 692/2010 la densidad de población en esta explotación no puede superar los 39 kg/m², sobre todo teniendo en cuenta los resultados de dermatitis de contacto obtenidos.

El peso total al final del primer ciclo eran 9.266 kg de PV. Con una superficie de nave de 240 m² la densidad correspondiente fue de 38,6 kg/m².

El segundo lote presentó al final del ciclo 8.420 kg totales de PV. La densidad de población resultante es de 35 kg/m².

Por lo tanto se cumple con la normativa establecida en cuanto al máximo de densidad.

6.4. RESULTADOS ZOOTÉCNICOS

6.4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento de la primera manada al final de la crianza fue de 16.180 Kg de pienso en total, siendo el número de pollos en ese momento de 3459, de los cuales 3.456 eran aptos. Según los datos enviados por el matadero el peso promedio por pollo fue de 2,679 Kg. Por lo tanto, el índice de conversión resultante es de 1,747. El objetivo del IC para un peso de 2,6 kg establecido por SADA es de 2,135. Con ello se ha mejorado en un 18% el índice de conversión.

En la segunda manada el consumo de alimento total fue de 14.920,5 kg de pienso. En total se retiraron 3.326 pollos, de los cuales 3.321 resultaron aptos y un peso total de 8.420 kg. El peso medio por pollo en matadero fue de 2,586 kg. Con ello el índice de conversión resultante fue de 1,77. Para un peso de 2,5 kg el IC establecido por SADA es de 2,105. Es decir, que en el segundo lote se ha mejorado el IC en un 16%.

Aunque hay controversia, según estudios realizados el programa de luz influye en el índice de conversión, siendo el programa intermitente el que mejores resultados obtiene (Abbas, 2008). En ambos lotes se realizó un programa de luz intermitente a partir del día 9, lo que puede haber favorecido una mejora en el IC. También influye la duración de luz, siendo el periodo corto el que mejores resultados obtiene (Sirri, 2010). En este último también se concluye que una densidad menor de 30 Kg de peso vivo/m² mejora la tasa de crecimiento.

$$\text{Índice de conversión} = \frac{\text{Kg de alimento consumido}}{\text{Kg de Peso Vivo}}$$

6.4.2. CRECIMIENTO

Los pollos de la primera manada crecieron a penas algo menos que el estándar establecido. El objetivo al 7º día es multiplicar por 4,5 el peso inicial. Los pollitos a la entrada pesaron de media 46,3 g y el peso medio el día 7 fue de 206,6 g. Por lo tanto, con un aumento de 4,46 veces el peso inicial, podemos decir que se alcanzó el objetivo.

En la segunda manada se midió el peso al octavo día ya que el día 0 los pollitos llegaron a última hora del día, por lo que no se puede contabilizar como un día entero de cebo. Además estos pollitos llevaban una jornada en el camión de transporte, con los problemas de deshidratación, temperatura inadecuada, estrés, etc. que ello conlleva. En este caso el peso al 8º día es de 167,6 g de media. A pesar de que es un peso menor que en el primer ciclo, supone un aumento de 4,91 veces el peso inicial, ya que también era mucho menor que en la primera manada. Este gran aumento se puede explicar por el crecimiento compensatorio.

El peso a los 39 días para pollitos de 42 g como peso inicial que Ross indica como objetivo de rendimiento es de 2,524 kg. En la primera manada el peso correspondiente al día 39 fue de 2,679 kg, es decir, mayor que el peso objetivo, aunque el peso inicial fue mayor (46,3 g). En cambio, el peso objetivo para el día 40 es de 2,620 kg. El segundo lote a los 40 días pesó de media 2,586 kg, algo menor que el objetivo de rendimiento, pero el peso inicial también era menor (34,1 g).

	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Salida	
	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2	M 1	M 2
Peso corporal (g)	206,6	167,6	564,4	457,1	1111,8	925,7	1769,4	1442,8	2353,1	2237,8	2679	2586
GMD (g)	22,9	19	51,1	41,35	78,2	66,9	93,8	73,87	83,38	113,5	81,4	77,3
Crecimiento (g)	160,3	133,5	357,8	289,5	547,4	468,6	657,2	517,1	583,7	795	325,9	348,2
IC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,105	2,135
IC estándar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,045	2,105

Tabla 2. Datos productivos. M 1: primera manada; M 2: segunda manada.

7. CONCLUSIONES

- Los resultados de dermatitis de contacto fueron muy elevados. La cama de paja aumenta el riesgo de producir esta lesión, por ello, como medida principal, convendría cambiar el tipo de yacija.
- Ambos ciclos presentan alta mortalidad inicial, sobre todo el segundo lote superando en 4 veces la normalidad, principalmente debido a infección de ombligo. La mayor mortalidad en la segunda manada se explica también por el largo transporte y el bajo peso vivo con el que llegaron los pollitos. Sería recomendable revisar las condiciones ambientales e higiene de la incubadora.
- La nave presenta una iluminación muy heterogénea y difícil de controlar. Convendría cambiar el sistema de iluminación.
- La nave presenta diferencias elevadas en los distintos puntos de la misma, por ello es necesario mejorar el aislamiento.
- Finalmente, los resultados productivos fueron satisfactorios, incluso superando los objetivos de rendimiento establecidos por la empresa SADA.

CONCLUSIONS

- Very high contact dermatitis prevalence was observed. Straw litter increases the risk to develop this problem. The main measurement would be changing the type of litter.
- Both flocks firstly showed high mortality, especially the second flock exceeding 4 times than normally, mainly due to the navel infection. The high mortality on the second flock is a consequence of the long transportation and the very low live weight of the chicks. The hatchery should inspect the environmental conditions and hygiene.
- The shed shows a high variation in the lighting, which is hardly controlled. Would be convenient to change the lighting system.
- The shed shows temperature variations between the different points. Is necessary to change the isolation.
- The performance efficiency showed satisfactory results, even exceeding SADA scores.

8. BIBLIOGRAFÍA

- BILGILI S. F. y HESS J. B. *Consideraciones prácticas para reducir el riesgo de pododermatitis*. Aviagen (2011).
- CEDÓ, R. (2002) CASTELLÓ, J., CEDÓ, R., CEPERO, R., GARCÍA, E., PONTES, M. y VAQUERIZO, J.. *Producción de carne de pollo*. Cap.: 4,6 y 7; Real escuela de avicultura. ISBN: 84 – 404 – 8627 – 8.
- CEPERO R., (2014) *Calidad y bienestar desde la granja*. WPSA. LI Simposio científico de avicultura. <http://www.aeca-wpsa.com>
- Cobb Vantress. *Guía de manejo del pollo de engorde*, COBB (2012). L-1021-03 ES. www.cobb-vantress.com
- DAWKINS, M. S. et al (2004). *Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density*. Nature Vol. 427.22 January 2004. Oxford (UK).
- DE JONG, I. C. et al (2013). *Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens*. J Appl Poult Res 23(1): 51-58.
- EFSA (2012). 2012:EN-295. <http://www.efsa.europa.eu/publications>
- GUTIÉRREZ, A. et al (2012). *Optimizando el arranque del polo broiler (estrategias nutricionales)*. Jornadas Profesionales de Avicultura, Mayo 2012.
- LEWIS, P. et al (2006). *Poultry lighting the theory and practice*. Cap. 3 y 8. Northcot (UK).
- MAGRAMA (2014). <http://www.magrama.gob.es/es/prensa/noticias>
- MELUZZI, A. y SIRRI, F. (2009). *Welfare of broiler chickens*. Ital.J.Anim.Sci. vol. 8 (Suppl. 1), 161-173.
- NIELSEN, B. L. (2009). *Welfare of meat producing poultry*. Poultry welfare symposium Cervia, Italy (2009).
- Real Decreto 692/2010. Documento BOE-A-2010-8824. <http://www.boe.es>
- RPSCA. *Farm animal indicators* (2006).
- SANTOMÁ, G. (1994). *Programas de alimentación en broilers y pollo alternativo*. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. http://www.fundacionfedna.org/publicaciones_1994

9. ANEXOS



Fotografía 1. Omfalitis.



Fotografía 2. Pericarditis fibrinosa.



Fotografía 3. Cloaca sucia en arranque.



Fotografía 4. Tolvas manuales.



Fotografía 5. Comederos automáticos.



© A Butterworth, University of Bristol

Fotografía 6. Niveles de gravedad de pododermatitis.



© Colas, ITAVI (Institut Technique de l'aviiculture France)

Fotografía 7. Niveles de gravedad de tarsos quemados.