

# Problemas en la calidad de la canal de pollo (y II)

RICARDO CEPERO BRIZ. DPTO. PROD. ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. FACULTAD VETERINARIA DE ZARAGOZA. (\*)

**E**n el número anterior de *Mundo Ganadero*, el Dr. Cepero describía el origen y los tipos de defectos que se pueden encontrar en las canales dentro del período de cebo. En esta segunda parte de su trabajo se describen los problemas originados por la carga, el transporte y la manipulación de las aves en matadero, y en las etapas del sacrificio, faenado y almacenamiento.

## Problemas originados por la carga, el transporte, y la manipulación de las aves en matadero

### Efectos de la duración y condiciones del ayuno

El ayuno previo al sacrificio tiene una repercusión importante sobre el rendimiento canal, pero en determinadas condiciones también puede contribuir al aumento de problemas de calidad de canal. Una duración de 6-8 horas de ayuno en total (en granja + transporte) es suficiente en condiciones bien controladas, pero en la práctica un período total de 8-12 horas proporciona un mayor margen de seguridad. Los ayunos muy prolongados reducen hasta 3 puntos el rendimiento canal y empeoran el aspecto y la proporción de la pechuga, debido a la deshidratación.

**Buches repletos.** Es imperativo que las aves dejen de comer antes de la recogida. Los animales con el digestivo lleno capturados y enjaulados retienen el alimento en proceso de digestión hasta 6-8 horas. El tránsito digestivo se retarda debido al estrés de la captura, a la inactividad, y a la presión de buche y molleja contra el suelo de la jaula.

En condiciones normales, para evitar buches repletos es suficiente con 3 horas de privación de pienso (pero no de agua) antes de la carga, aunque con 6 horas el 90% están completamente vacíos de ali-



En distintas etapas del procesamiento se pueden producir problemas en las canales.

mento, y el resto contiene menos de 2 g. En general se recomiendan 4-6 horas; con períodos más largos aumenta la ingestión de cama, sobre todo en verano, e incluso de heces en las jaulas (**cuadro VI**).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que algunos factores modifican el comportamiento alimentario o la velocidad de tránsito intestinal, y por tanto la cantidad de contenido digestivo presente, aumentando el riesgo de que aparezcan canales con el buche repleto si no se reajustan los horarios de comienzo del ayuno y de la carga. Este es el caso de la privación de agua, las altas temperaturas en granja y transporte, y los programas de luz.

En verano, si la recogida se efectúa a

primeras horas de la madrugada, es conveniente un ayuno previo más largo, al menos 6 horas. También es preferible que la luz no se apague las últimas noches si la carga es muy temprana, ya que tras una hora sin comer a los pollos les basta sólo una hora de luz antes de levantar los comederos para presentar un contenido intestinal superior en un 40% que si pueden comer de forma continuada, con lo cual los buches tardan en vaciarse unas 6 horas en lugar de sólo 2. Si se usan programas intermitentes, es aconsejable volver a la alimentación e iluminación continua durante los últimos 3-4 días.

**Roturas del intestino en la evisceración.** Se dan con más frecuencia en los ayunos

**CUADRO VI. Efecto de la duración del ayuno sobre el contenido de buche y molleja. Northcutt y col., 1997**

Horas	Buche	Molleja
0	Pienso	Pienso, Agua
3	Pienso	Pienso, Agua
9	Agua	Cama
12	Vacío	Cama
14	Vacío	Cama
16	Vacío	Cama, Heces
18	Vacío	Cama, Heces

(\*) Trabajo presentado en las III Jornadas Internacionales de Avicultura de Carne, organizadas por Trow Nutrition España.

largos, de más de 12-14 horas. Se produce una pérdida de la integridad de la mucosa del intestino, el cual pierde un 20% de su resistencia a la rotura al estirarlo entre 6 y 18 horas de ayuno. El contenido de los intestinos se vuelve muy fluido por salida de agua intracelular y fermenta; a partir de las 12-14 horas la forma del intestino pasa de plana a redonda debido a los gases que se producen. Todo ello aumenta las posibilidades de contaminación de la canal por ruptura intestinal, máximas a las 24 horas de ayuno.

**Riesgos de contaminación biliar.** Particularmente en la evisceración automática, pues la vesícula biliar está repleta. Su tamaño y longitud aumentan a partir de las 12 horas, y también lo hace la presencia de bilis en las mollejas, que pasa del 30 al 70% entre 9 y 18 horas.

**Aspecto y rendimiento del hígado.** Si los pollos no ayunan, su hígado aparece de color claro, como si contuviera un exceso de lípidos, aunque no se han hallado diferencias ni en su cantidad ni en su composición. Al prolongar el tiempo de ayuno el hígado se vuelve progresivamente más oscuro y disminuye la proporción de hígados de aspecto dudoso o rechazable, pasando del 5,5 al 2% al aumentar el ayuno en granja de 4 a 8 horas. El % del hígado respecto al peso vivo disminuye entre 6 y 12 horas de ayuno total.

**Contaminación microbiológica.** En contra de lo que antes se creía, los ayunos más prolongados no la disminuyen, sino que incluso pueden favorecerla, debido a la ingestión de cama y heces y el riesgo de ruptura intestinal, como ya se ha indicado en los puntos anteriores. Curiosamente, en pollos infectados con *Salmonella*, su presencia en buche y ciegos es menor en las aves sacrificadas sin ayuno previo; con el ayuno el crecimiento microbiano pasa de ser intermitente a continuo. Lo mismo se ha observado para *Campylobacter*.

En gallinas también se ha observado un aumento de la frecuencia de aislamiento de *Salmonellas* con el incremento del período en ayunas. En porcino se ha comprobado que los ayunos muy cortos (< 4) y muy largos (> 18 h), aumentan la incidencia de carnes de tipo PSE y DFD, respectivamente, y ambas condiciones favorecen la proliferación microbiana. No obstante, según nuestra experiencia, las diferencias en el nivel de contaminación microbiológica inicial que puedan deberse a la distinta duración del ayuno de las diversas partidas sacrificadas desaparecen rápidamente dentro del matadero, pues no

**CUADRO VII. Frecuencias y causas de las bajas en transporte. Gregory, 1992b**

Aspectos considerados	Media o total	Rango de variación
Bajas en transporte, %	0,19	0,12 - 0,30
Peso medio, Kg	2,24	1,80 - 2,57
Aptos para el consumo, % (si no hubieran muerto)	79	44 - 92
Causas de la muerte, %		
- Insuficiencia cardíaca congestiva	47	30 - 79
- Traumatismos	35	9 - 56
- Insuficiencia cardíaca aguda	4	2 - 5
- Dislocación cervical	3	1 - 7
- No determinada	11	5 - 14

se encontraron variaciones entre períodos de ayuno total de 5, 7 y 9 horas.

### Efectos de las condiciones de recogida

La carga de los pollos es un momento fundamental para prevenir un exceso de bajas por asfixia y de canales de segunda. Para ello hay que tomar una serie de precauciones bien conocidas de todos, no trabajar excesivamente rápido, utilizar jaulas o contenedores de amplia apertura, y procurar reducir la distancia entre el punto de recogida y el camión, por ejemplo con la introducción de módulos en el interior de la granja.

La formación y la sensibilidad hacia los animales de muchas de las personas que actualmente desempeñan esta ingrata labor ha empeorado en los últimos tiempos. Los nuevos sistemas de recogida automática, aunque costosos, comienzan a

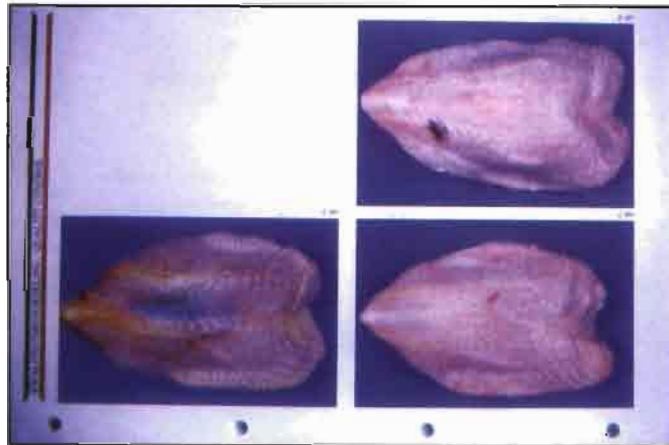
en pechuga se deben a golpes y compresión, por amontonamiento de las aves durante una recogida poco cuidadosa. Por lo cual se suelen observar notables diferencias según los días y equipos de recogida. Su mayor o menor incidencia también se relaciona con las condiciones de temperatura y humedad relativa en el día del sacrificio (la vasodilatación cutánea predispone a los hematomas de grado leve). La edad, el peso y el sexo de los broilers también influyen, pues son más afectados los pollos más pesados.

Los hematomas en la parte distal de los muslos se deben a su excesiva compresión (al transportar demasiados pollos en cada mano), mientras que los que afectan al dorso y a la punta de las alas se producen al introducir las aves en las jaulas de transporte con brusquedad, o al cerrar con fuerza las portezuelas.

**Magulladuras.** Son lesiones menos definidas y extensas. Las más frecuentes son los arañazos en el dorso o a la altura de la articulación coxofemoral; si son recientes (color rojo brillante), son achacables a un mal manejo de los operarios y/o jaulas poco recomendables. Se ha comprobado que en los pollos enjaulados durante mucho tiempo aumenta la incidencia de arañazos, lo que no ocurre durante el transporte.

**Dislocaciones y fracturas.** Se producen en los huesos largos, debido a golpes, amontonamientos en la recogida, transportar demasiados pollos en cada mano,... En este caso aparecen hemorragias visibles, lo que no ocurrirá si la dislocación o fractura se produce después del sacrificio del pollo, por un mal ajuste de las máquinas desplumadoras, puesto que la circulación sanguínea ya se ha interrumpido.

Lógicamente la fragilidad ósea, necrosis de cabeza de fémur, etc, aumentan la incidencia de estos problemas, por lo que hay que tratar con especial cuidado a las



El mal sangrado afecta a la calidad de la carne.

ofrecer mejores resultados que la recogida manual.

**Hematomas.** Los hematomas son una de las principales causas de las canales mal clasificadas. A diferencia de las simples hemorragias, en los hematomas se observan daños de las células del epitelio y de los vasos, pero no hay ruptura y extravasación. Generalmente se producen en las últimas 12 horas de vida del pollo.

En el 90% de los casos los hematomas

manadas afectadas en su carga y descarga.

La "necrosis" de cabeza de fémur (degeneración, e incluso desprendimiento de la cabeza articular) es una de las condiciones anormales más frecuentes. Aunque se describió inicialmente como lesión típica de la reovirosis, hoy se considera más una consecuencia de la mala absorción que de una acción patógena específica. Es observable en manadas aparentemente sanas y de excelentes crecimientos, pero que en matadero muestran un alto nivel de dislocaciones y/o roturas de la parte proximal del fémur, que producen hemorragias subcutáneas y musculares, y que generalmente han ocurrido durante la recogida y posteriores manipulaciones de los pollos.

Las estimaciones de su incidencia son diversas. Se ha indicado que es causa del 5-25% de los casos de cojeras, pudiendo llegar a afectar hasta el 50% de las aves, sobre todo machos y en invierno; otros afirman que pueden sufrirla el 50-80% de los pollos, y que además suele coincidir con la presencia de discondroplasia tibial, anomalía en la que concurren causas genéticas y nutricionales. Algunos muestreos, realizados en manadas libres del síndrome de mala absorción, han hallado esta lesión en un 85-90% de las aves, con carácter muy grave (desintegración de la epífisis) en dos tercios de estos casos, y grave (separación de la epífisis) en un 25%.

Actualmente se discute si se debe a infecciones septicémicas previas, o si una cama húmeda y de mala calidad actuaría como factor predisponente. De hecho, estas lesiones podrían tener relación con infecciones bacterianas a nivel local. Recientemente se ha comprobado en un 70% de los casos la presencia de microorganismos patógenos, sobre todo estafilococos coagulasa-positivos. No está claro si esta alteración es producida directamente por las bacterias, o si éstas penetran a través de una lesión previa, causada quizá por un crecimiento excesivamente rápido, agravándola posteriormente. Es probable



**Hemorragias en alas, un problema frecuente y complejo.**

que ambas situaciones puedan conducir al mismo problema.

Otra cuestión distinta son las fracturas de pequeños huesecillos, como la fúrcula, producidas por las violentas convulsiones originadas por un exceso de intensidad de corriente en el aturridor eléctrico, y que crean un problema adicional de hemorragias petequiales al lesionar los huesos astillados los tejidos circundantes.

### Efectos de las condiciones de transporte

Los problemas de hematomas y arañazos se agravan si la densidad de pollos—más bien de kg— por jaula es muy elevada, aunque el principal peligro es la asfixia por golpe de calor. No conviene superar los 20-25 kg/m<sup>2</sup> de jaula.

*Coloraciones anormales de la canal.* La ictericia es poco corriente. Son más típicas las canales congestivas, propias de aves que estaban sufriendo un proceso febril en el momento del sacrificio. Las altas temperaturas durante los últimos días de cebo o en el transporte y espera también pueden provocar el enrojecimiento de la piel, pero en mucho menor grado. Se debe a la vasodilatación periférica que provoca el calor.

Las coloraciones azuladas aparecen en ayunos muy largos por transportes a larga distancia, y sobre todo en condiciones de frío. Un camión que circula en invierno a velocidad relativamente alta puede provocar que los pollos sufran temperaturas

muy bajas; su temperatura rectal puede bajar entre 4 y 14 °C. En este caso, como mínimo habría que proteger el camión con lonas. Estas canales se desangran muy mal, debido a la intensa vasoconstricción; la carne se vuelve más oscura y consistente y retiene demasiada agua, debido a un insuficiente descenso del pH a causa del agotamiento de las reservas de glucógeno muscular.

*Coloraciones anormales de la carne.* Las pechugas pálidas y exudativas pueden aparecer en pollos que han sufrido un fuerte estrés a corto plazo, ya sea por manipulación incorrecta de las aves o por condiciones de alta temperatura ambiental. El estrés inmediatamente anterior al sacrificio causa hipertermia y una brusca caída del pH muscular, que afecta a la estructura de las miofibrillas y a la capacidad de retención de agua de la carne, que disminuye. Los pollos más pesados son más susceptibles a estas condiciones.

Se recomienda limitar la densidad de carga, y programar al menos una hora de espera en el muelle antes de sacrificio en condiciones ambientales controladas. Pero este problema también puede darse por la excitación derivada de un aturdimiento nulo o insuficiente, por una excesiva absorción de agua a lo largo del procesamiento, y por las temperaturas elevadas o irregulares en las cámaras.

El defecto contrario (pechugas muy oscuras) se debe a los transportes y ayunos prolongados, y puede ser causa de que la carne presente a los 7 días mayores recuentos microbiológicos y olor poco agradable.

*Bajas en el transporte.* Están relacionadas con el estado sanitario de la manada,

**CUADRO VIII. Evolución con el tiempo de la coloración de los hematomas. Anónimo, 1980.**

Edad del hematoma	Apariencia externa a 20 °C
Control	Normal
2 minutos	Rojo brillante
12 horas	Rojo-púrpura oscuro y difuso
24 horas	Púrpura-verdoso claro y difuso
36 horas	Verde-amarillento (naranja)
48 horas	Púrpura verdoso-amarillento
72 horas	Amarillo-naranja
96 horas	Ligeramente amarillento
120 horas	NORMAL

# HAMLET PROTEIN



**HAMLET PROTEIN** representa una nueva generación de productos de soja que ofrecen unas especificaciones no convencionales y unas propiedades únicas que aportan nuevas oportunidades a los fabricantes de piensos.

Con el énfasis puesto en la combinación de unos elevados estándares nutricionales con la funcionalidad y la palatabilidad, los productos han sido específicamente diseñados para satisfacer los requisitos exigidos para los piensos de animales muy jóvenes. En este tipo de fórmulas, **HAMLET PROTEIN** puede reemplazar ventajosamente las proteínas animales, de coste elevado.

Las áreas clave de aplicación son los lactorreemplazantes, los piensos para lechones, los piensos para animales de compañía, la acuicultura y los piensos para visones.



el manejo durante la recogida, la densidad de carga (no conviene superar los 35 kg/m<sup>2</sup> de jaula), la duración del transporte (< 5 horas, 0,16%; > 5 horas, 0,28%), y la temperatura ambiental durante el transporte y espera. A menudo se indican cifras del 0.20-0.30%, pero son muy variables; en el Reino Unido se han estimado entre 0.06 y 0.57%, en función de los factores indicados.

En el **cuadro VII** se muestran los resultados de un detallado estudio británico, realizado en 6 mataderos. Dentro de la principal causa determinada (insuficiencia cardíaca congestiva), un 35% de las bajas presentaba síntomas de ascitis y un 10% lesiones pulmonares. Entre los traumatismos, el 27% fue debido a dislocación o fractura de fémur, más frecuente en pollos

to en que se han producido, lo cual puede estimarse con relativa precisión por su color, puesto que la pauta de reparación tisular es muy constante (**cuadro VIII**). Los hematomas son ya visibles sólo unos segundos después de producirse la contusión, y si ésta ocurre en la cadena, se evidencian poco después de iniciarse el sangrado. Pero el rápido descenso de la presión sanguínea tras el degüello (10-20 segundos) hace prácticamente imposible que se desarrollen en momentos posteriores, aunque los hematomas se hacen más aparentes tras un escaldado a alta temperatura, o un desplumado realizado en severas condiciones.

A 30 °C de temperatura esta evolución es algo más rápida; aparecen de color púrpura con tintes verdosos a las 36 horas,

Los hematomas más frecuentes a este nivel se dan en la articulación tibio-tarsiana, o de los ganchos, en el dorso, y en la punta de las alas. Las puntas de alas rojas se pueden producir en el colgado en cadena, si aletean furiosamente, golpeándose con los ganchos. También inciden las condiciones de aturdimiento; pero en este caso se ven también los vasos sanguíneos ingurgitados, sobre todo en la unión de húmero y radio, y petequias más o menos numerosas.

Para evitar que se produzcan hematomas y contusiones en el matadero es conveniente emplear jaulas de transporte de material plástico, con portezuela amplia, o mejor, contenedores manejados automáticamente, y extraer a los pollos con cuidado. En el colgado, se pueden adoptar algunas medidas para que los pollos se calmen pronto, y sobre todo hay que evitar que las alas golpeen los ganchos, y que éstos estén demasiado ajustados en relación al tamaño de las patas.

Realizar esta operación no es fácil cuando trabaja a una elevada velocidad de cadena, pero la motivación y rotación de los operarios, y la atención a los aspectos ergonómicos y organizativos de esta tarea puede rendir grandes beneficios.

## Problemas debidos al proceso de sacrificio y faenado

### Aturdimiento

Normalmente se realiza por inmersión en un baño de agua por el que se hace pasar una corriente alterna sinusoidal (con una frecuencia de 50 Hz) de 50 V, durante 46 segundos/pollo. La corriente eléctrica fluye desde la cabeza a los ganchos, desencadenando un ataque de tipo epiléptico que provoca la insensibilización, y estimulando directamente en cierta medida la masa muscular.

En estas condiciones, se pretende que el flujo eléctrico que recibe cada ave sea de 40-45 mA. En la realidad éste puede ser muy variable, en función del tamaño de las aves, el estado del plumaje (si está mojado, la corriente circula por la superficie de las plumas y no se aturden bien), y quizá de su composición corporal (la grasa es aislante).

No es infrecuente que los equipos funcionen defectuosamente, ya que a menudo no tienen suficientes mecanismos de control. También puede ocurrir que las aves reciban descargas antes de entrar al baño por fallos en la instalación, o que se sumerjan demasiado, inhalando agua y recibiendo una descarga eléctrica directa en las alas o la pechuga; la velocidad de paso por el baño, y el grado de excitación de



Las hemorragias en muslos pueden estar relacionadas con el aturdimiento.

de más de 3 kg. También destacaron las hemorragias hepáticas y la dislocación de la cadera.

### Efectos del manejo de los pollos en el matadero

**Hematomas.** Pueden producirse en la descarga o en el colgado. En el matadero es muy conveniente determinar el momen-

verdosos a las 48 horas, de color casi normal a los 3 días y normal a partir de 96 horas.

Por lo tanto, un hematoma producido en el matadero será de color rojo intenso, si ha ocurrido en la recogida será purpúreo, y si se produjo en los últimos días del cebo tendrá un color más o menos verdoso.

**CUADRO IX. Aspecto de la grasa de la canal a dos edades de sacrificio según el tipo de grasa incorporada al pienso. Gaudron y col., 1993, XI Eur. Symp. Poultry Meat Quality**

Grasa incorporada (6%)	42 días	49 días
Ninguna	grasa bastante firme, no seca	grasa bastante firme, no seca
Colza	grasa blanda y oleosa	grasa blanda y muy oleosa
Palma	grasa bastante firme y seca	grasa compacta y seca
Soja	grasa blanda y poco oleosa	grasa bastante firme y oleosa
Girasol	grasa blanda y oleosa	grasa blanda y muy oleosa
Grasa animal	grasa firme y seca	grasa muy compacta y seca

los pollos al colgarlos también pueden influir en ciertos casos.

Todo esto, y posiblemente otros factores no bien conocidos todavía, pueden hacer variar la resistencia del pollo al paso de la corriente (además hay varias resistencias -aves- conectadas en paralelo), y por ello el flujo que realmente recibe. Se critica que con este procedimiento no quedan bien aturridas todas las aves, sino sólo entre el 60 y 90%, pero aunque cierta proporción puede morir por la descarga (10%), si la operación funciona correctamente no debería haber serios perjuicios para la calidad de la canal. Sin embargo, en la práctica aparece con bastante frecuencia una serie de problemas:

**Puntas de alas rojas.** Además de los factores señalados anteriormente, pueden ser consecuencia de un aturdimiento eléctrico realizado a elevada intensidad de la corriente. A partir de 50-100 mA/ave se desencadenan la fibrilación ventricular y contracciones musculares de gran intensidad. Los vasos de las alas se hinchan de sangre y pueden llegar a romperse (o más tarde, en el desplumado), lo que significa la aparición de hemorragias petequiales, sobre todo en las puntas de las alas, articulación húmero-radial y pygostilo.

Aunque los vasos no se rompan, las venas hinchadas de las alas (sobre todo si



Hematomas en pechuga causadas por la recogida.

el sangrado no es bueno) son masajeadas en la desplumadora, y aparecen las puntas de las alas enrojecidas; la posición boca abajo del pollo contribuye a que se acumule la sangre en esta zona, sobre todo si el tiempo transcurrido entre colgado y degüello es relativamente largo.

La incidencia de problemas en las alas oscila entre 2 y 7% (media 3,7%), aunque normalmente las alteraciones no son tan

graves que haya que eliminarlas. Sin embargo, en las aves que aletean fuertemente, golpeándose con los ganchos, alcanza el 24%. El aturdimiento por gas, y el eléctrico realizado con corrientes de alta frecuencia reducen la incidencia de este defecto, siempre que el degüello sea muy rápido y se prolongue el tiempo de sangrado.

**Fracturas de huesecillos.** La rotura de pequeños huesos (fúrcula, coracoides, escápula,...) también aumenta cuando la intensidad de la corriente que recibe el pollo es elevada, > 120-150 mA. Los huesos astillados producen hemorragias en la cara interna de los músculos de la pechuga, y son un problema en productos elaborados.

**Hemorragias en pechuga y muslos.** Tienen una incidencia y gravedad muy variables, y aumentan en el aturdimiento eléctrico de alta intensidad, por la ruptura de los vasos sanguíneos; ésta también puede producirse después, por un desplumado excesivamente fuerte o al ser incidiada la musculatura por los huesos fracturados. Las hemorragias en las alas y en el músculo pectoral profundo se asocian además a un sangrado insuficiente; al estar hinchados los vasos por un exceso de sangre residual, se rompen más fácilmente en el desplumado.

**Mal sangrado.** Si es leve, se evidencia por el enrojecimiento del cuello y las pterilas, pero puede ser generalizado. El exceso de sangre residual perjudica la vida comercial del producto, pues resulta en una acidez excesiva de la carne (que favorece la proliferación de los gérmenes de alteración) y en manchas oscuras tras la cocción.

El aturdimiento eléctrico a alto voltaje e intensidad (120-200 V y 100-120 mA/ave) se ha impuesto en algunos países europeos en pro del "bienestar animal", para asegurar que los pollos no recuperen la sensibilidad antes de llegar al degüello. Con ello aumenta la proporción de aves que mueren instantáneamente por paro cardíaco (100% con 150 mA), con lo cual presentan menos espasmos musculares y durante menos tiempo.

La proporción de sangre eliminada (aproximadamente el 40% del volumen total) varía bastante a nivel individual. Pero en general disminuye cuando se produce paro cardíaco, aunque el papel del corazón en el sangrado se considera secundario en comparación con el de los espasmos musculares, que facilitan el bombeo de la sangre. Por ello, si se utiliza aturdimiento de alto voltaje o por gas, el sangrado inicial es más lento, y se debe prolongar el tiempo de sangrado hasta los 2-2.5 minutos, con lo cual pierden la misma proporción de sangre que con el método convencional.

## CUADRO X. Procedimientos recomendados para el control de la calidad de la canal.

### Puntos a controlar

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Planta                 | 12. Temperatura en recogida y espera   |
| 2. Granja                 | 13. Ayuno (en granja: horas antes recogida)                                    |
| 3. Nave                   | 14. Tiempo entre recogida y sacrificio   |
| 4. Equipo de recogida     | 15. Aturdimiento. Voltaje, amperaje, tipo de corriente.                        |
| 5. Estirpe                | 16. Tiempo entre aturdimiento y sacrificio                                     |
| 6. Sexo                   | 17. Tiempo de sangrado   |
| 7. Edad de sacrificio     | 18. Temperatura y tiempo escaldado   |
| 8. Fecha                  | 19. % Canales defectuosas (causas)   |
| 9. Número de aves         | 20. Condiciones evisceración   |
| 10. Muertos en transporte | 21. Prerefrigeración: T <sup>a</sup> , Tiempo, T <sup>a</sup> interna muscular |
| 11. Rechazados en muelle  | 22. Velocidades de cadena  |

### Control de canales defectuosas (% total y por tipos). DANIELS y col., 1989.

Para cada partida de 3-10.000 pollos:

- Estadillo de registro según causas y/o tipos de defectos.
- Personal entrenado (< 5% de diferencia entre muestras duplicadas).
- Momento: Tras desplumado, antes de la transferencia a la línea de evisceración.
- Condiciones: 900-1100 lux; 1,5 m. distancia; sentado.

Muestra de 300 canales sobre 10.000, divididas en 2 grupos de 150.

A 100 canales/minuto (6.000 pollos hora) la inspección de cada grupo lleva 90 segundos.

$$\% \text{ defecto } X = \frac{(n^{\circ} \text{ casos})}{150} + \frac{(n^{\circ} \text{ casos})}{150} / 2 \times 100$$

Valoración de su gravedad S = (% defecto x categoría) (de 1 a 4).



Contaminación de la canal por ruptura intestinal.

## Degüello y sangrado

El corte cervical dorso-lateral debe seccionar al menos la carótida externa y la yugular. Los cortes defectuosos en profundidad y posición conducen a un sangrado insuficiente. Este se revela por el enrojecimiento de la piel, sobre todo en el cuello y en las zonas de inserción de las plumas. Por otra parte, si el pollo entra vivo al tanque de escaldado (cortes defectuosos, sobre todo dorsales, con sección de la médula espinal), su piel queda totalmente enrojecida, y los pulmones presentan hemorragias por aspiración.

Hay que destacar que hay una gran interacción entre aturdimiento y método de degüello; a veces se achaca al aturridor problemas que son originados al sacrificar las aves, si el corte no se realiza correctamente y queda un exceso de sangre residual. Más tarde, las desplumadoras agravan los defectos, si funcionan con excesiva fuerza.

El mejor sangrado se realiza con el corte ventral, seccionando ambas carótidas y yugulares. Este método es más recomendado para el aturdimiento con corrientes de alta frecuencia y por gas, que también exigen un degüello inmediato; pero crea algunos problemas, ya que se pierden muchas cabezas en las desplumadoras, puede aumentar la contaminación en el escaldado y fases posteriores, y en la evisceración es más difícil extraer tráquea y esófago.

La influencia del síndrome ascítico sobre la eficacia del sangrado (en principio debería ser peor, por la mayor viscosidad de la sangre) no parece muy clara; de hecho se ha encontrado que los pollos afectados pierden una mayor proporción de sangre, lo que se ha atribuido a la hipertrofia del corazón.

## Escaldado

La temperatura normal de escaldado viene a ser de 50-52 °C, durante unos 2-2,5 minutos para las canales de consumo en fresco; si se han de congelar, conviene utilizar 52-55 °C. En ambos casos la piel conserva el estrato córneo, por lo que tras el desplumado presenta un color y apariencia naturales.

Las temperaturas superiores a 56 °C dañan la epidermis, lo cual se agrava en la desplumadora, incluso si ésta funciona correctamente. La piel sobreescaldada produce un fluido seroso, que expuesto al aire se solidifica gradualmente; después del oreo la superficie afectada toma un color oscuro (pardo) irreversible. En casos extremos se produce la desnaturalización térmica de las proteínas, con lo cual piel y músculos parecen cocidos, de color más blanco, consistencia friable, y tacto resbaloso.

**CUADRO XI. Baremos de defectos. (Daniels y col, 1989, Lynn y Elson, 1989)**

	Puntos	Diámetro	Descripción	
<b>MANCHAS DE CAMA</b>	1	4 mm	1, o varias en total.	
	2	10 mm	color marrón claro, costra incipiente.	
	3	30 mm	costra incipiente pero color marrón.	
	4	20 mm	oscuro-negro y piel dañada.	
<b>QUEMADURAS DE AMONIACO</b>	1	> 1 mm	1 o varias.	
	2	> 2 mm	3 o más	
	3	> 3 mm		
	4	> 3 mm con/sin decoloración, o más de 5, y una mide más de 3 mm.		
<b>HEMATOMAS/HEMORRAGIAS</b>	Pechuga	1	> 7 mm <sup>2</sup>	(descoloración 3 mm <sup>2</sup> )
		2	> 10 x 20	
		3	> 50 x 20	
	Muslos	1	> 10 mm	cerca de la articulación
		2	> 20 mm	trayectos más largos y extensos
		3	25-50%	de la superficie del muslo
		4	> 50%,	a menudo hay fractura
	Alas	1	cualquiera	
		2	10 mm, o más de 2	
		3	idem 2, o muchas pequeñas, de color rojo intenso	
		4	1 de 50 mm, color rojo oscuro con fractura.	
	<b>ARAÑAZOS PIEL</b>	1	1, o pocos superficiales	
2		muchos superficiales, arañazos visibles en la piel		
3		profundos, socavando la piel		
4		profundísimos a T. subcutáneo, manchas de 20-30 mm		
<b>MAGULLADURAS EN TARSOS</b>	1	descoloración ligera		
	2	descoloración más pequeña		
	3	áreas definidas		
	4	inflamación, áreas extensas		
<b>AMPOLLAS PECHUGA</b>	1	piel espesada pero no ampollada		
	2	ampollada o muy espesada		

Estos baremos permiten analizar los datos de manera convencional (así presentan una variación continua), y definir mejor la importancia de cada problema. Para los problemas de sangrado insuficiente y hemorragias musculares, también pueden ser útiles las escalas colorimétricas propuestas por Veerkamp y col. (1993).

Por el contrario, las temperaturas de escaldado demasiado bajas impiden un desplumado completo.

## Desplumado

Es un paso muy delicado; si las máquinas no están correctamente ajustadas o el tiempo es excesivo (normal 2') aumentarán los daños a la piel (sobre todo en muslos) incluso con desgarros, y las fracturas y dislocaciones de muslos y alas; o bien quedará un número excesivo de cañones de plumas en la canal.

Sin embargo, a menudo ocurre que el desplumado es correcto, pero evidencia y agrava los problemas originados en fases anteriores del procesamiento (desgarros de piel; hemorragias en alas; hematomas; sobreescaldado;...). Lógicamente es más difícil realizar un buen desplumado si el tamaño de las canales es muy desigual.

## Evisceración

En este caso los problemas son más bien de merma y de índole higiénico sanitaria: buches repletos, excesiva o insuficiente eliminación de las vísceras, colgajos de intestino, de grasa abdominal,... Se puede producir una contaminación de la



Pollo contusionado en matadero.

canal de tipo fecal, por rotura intestinal, o aparecer coloraciones verdosas por rotura de la vesícula biliar al extraer el hígado.

## Pre-refrigeración (oreo)

Cada sistema tiene su problemática:

- Por aire: la piel pierde brillo y se reseca. Si hay zonas de epidermis dañada adquieren color parduzco. Se previene con un duchado previo de las canales y con adecuada humedad relativa y velocidad del aire en el túnel.

- Por inmersión en agua: no sucede lo anterior, pero aumentan las posibilidades de contaminación microbiológica, y hay que controlar la absorción de agua por las canales, puesto que la UE fija un nivel máximo de agua añadida (5,4%).

El color de la piel también puede verse alterado por la inmersión de la canal en ácidos orgánicos con el fin de reducir la contaminación superficial. En función de la concentración utilizada se produce un mayor o menor oscurecimiento, y también una cierta tonalidad amarilla, menos acusada si se emplea ácido propiónico.

## Problemas durante el almacenamiento

### En canales refrigeradas

Suponiendo temperaturas y tiempos correctos la refrigeración ofrece pocos problemas. No obstante, en ocasiones pue-



# AQUA - CLEAN

## Higienizante del Agua



Visítenos en el pabellón n.º3,  
stand B.054  
VIV Europe (Utrecht) 99  
del 9 al 12 Nov

**El cloro no es suficiente para limpiar y desinfectar. Para una completa limpieza, prevención y eliminación de residuos orgánicos se debe complementar la acción del cloro con AQUA - CLEAN cada dos o tres semanas y entre cada entrada. La ausencia de ácido peracético concede a AQUA - CLEAN la ventaja de no producir compuestos organoclorados.**



**Los compuesto organoclorados pueden ser carcinógenos, AQUA - CLEAN evita este riesgo.**

Distribuido en España por:

S.A. ALNISER

Pol. Ind. "Valle del Cinca". Calle D, parcela 8A

22300 BARBASTRO (Huesca)

Tel. 974 31 60 92 • Fax 974 31 60 93

E-mail: mail@alniser.com • URL <http://www.alniser.com>



den aparecer problemas de rancidez de la grasa hacia el final del plazo de consumo, y desarrollo de olores y sabores desagradables.

**Enranciamiento.** En ausencia de interrupción de la cadena de frío, el problema es achacable a la nutrición, al producirse ya una oxidación in vivo por el exceso de grasas poli-insaturadas en los piensos, sobre todo si éstas también están oxidadas. En verano se evidencia más este problema, que es mayor para los productos cárnicos y para las canales congeladas durante muchos meses.

La consistencia y estabilidad de la grasa de la canal está principalmente influida por el perfil de ácidos grasos de la dieta, y en particular del tipo y nivel de grasa añadida al pienso, por su importancia en las fórmulas actuales. La grasa de la canal procede de la grasa de la dieta y de la lipogénesis hepática. Su composición depende del balance entre ambas. La producción de lípidos hepáticos a partir de proteínas e hidratos de carbono da lugar a ácidos grasos saturados y monoinsaturados (sobre todo palmítico y oleico), pero se reduce cuando se incorporan grasas a la ración. En estas condiciones una alta proporción de los ácidos grasos de la canal se derivan directamente de la grasa de la dieta, que generalmente tiende a la insaturación.

Por ello el perfil y la concentración de los diversos ácidos grasos de la canal son en gran medida un reflejo de la composición y porcentaje de la grasa de la dieta, más abundante en oleico y linoleico; éste último puede variar desde el 8 al 56% del total de ácidos grasos. El efecto de la dieta es relativamente rápido: en 15-20 días puede variar totalmente la composición de la grasa corporal.

El empleo de grasas animales, con alto contenido en saturados, mejora la estabilidad de la grasa de la canal (relación insaturados/saturados en torno a 2), y la utilización de grasas vegetales tiene el efecto contrario (relación insaturados/saturados mayor de 2.4). Los aceites de soja y girasol son ricos en ácido linoleico, lo cual puede producir problemas cuando la proporción de este ácido graso en la grasa total excede del 15-25%. En cambio, el aceite de fritura, la grasa avícola y el aceite de palma son ricos en palmítico y oleico; el aceite de colza se distingue por un alto contenido de oleico. Esto explica las diferencias de consistencia de la grasa que muestra el **cuadro IX**.

En los meses de verano se hace necesario elevar la concentración energética, generalmente a través del aumento de la proporción de grasa en la dieta, para que los pollos no reduzcan en exceso su



Quemaduras en escaldado.

ingesta de energía y por tanto sus crecimientos. Con ello se contribuye, si se utilizan grasas con alto contenido en poliinsaturados, a los problemas de grasa oleosa en la canal. Pero tampoco se debe olvidar que la grasa de las aves es de ya por sí muy insaturada a cualquier temperatura, puede alcanzar el punto de fusión rápidamente, a 20-25 °C.

La inclusión en el pienso de dosis elevadas de vitamina E —en torno a los 150-200 mg/kg— previene la aparición de signos de rancidez en las canales, incluso en las congeladas hasta 6 meses. La eficacia es mayor conforme se alarga el período



El colgado es una operación importante.

de administración (mínimo 5-10 días), estando aconsejado en la práctica que se incluyan estas dosis durante todo el cebo. Los niveles de 50 ppm son ineficaces si las grasas de la dieta están alteradas por oxidación o por calentamiento, especialmente en el caso de las de girasol y linaza, por su mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados. Si se utiliza sebo la dosis eficaz es 20 veces inferior.

## En canales congeladas

Las canales congeladas son más oscuras que las refrigeradas, aunque este cambio es reversible al descongelar. Las posibles alteraciones están en función de que la velocidad de congelación sea lenta o rápida.

En el primer caso el agua de la piel se convierte en hielo de estructura macrocristalina, que permite la penetración de la luz; el color es más oscuro, sobre todo en los músculos rojos. En cambio, con una rápida congelación el hielo formado tiene una estructura microcristalina; la piel se hace opaca y el color de los músculos no es visible; la canal tiene un color blancomarfil. Se consiguen coloraciones más naturales por congelación en túnel de ventilación forzada a -35/-40 °C y 3-4 m./sg de velocidad de aire o por inmersión en agua (con CIK o etilenglicol) a -15/-18 °C.

En ocasiones las canales (envasadas en bolsas plásticas antes de congelar) presentan manchas oscuras reversibles debido a un incompleto envasado al vacío; al quedar aire la zona afectada se congela más lentamente.

## Defectos típicos en canales congeladas

**Oscurecimiento superficial:** por recristalización del hielo de superficie (adquiriendo un mayor tamaño) debido a un aumento de temperatura; hay que igualar el clima del túnel y de la cámara de congelación.

**Formación de escarcha, entre la bolsa y la piel:** ocurre si el tiempo de conservación es muy largo, por sublimación del hielo; hay que envasar al vacío y utilizar temperaturas bajas (inferiores a -18 °C) y constantes en la conservación.

**Quemaduras de congelación:** la canal tiene zonas más claras y deshidratadas, con una consistencia seca y esponjosa y una pérdida de sabor y olor (o se enrancian). Es una alteración irreversible y que se agrava con el tiempo; a menudo coincide con la escarcha. Se debe a cambios de temperatura que provocan la sublimación del hielo en pequeñas cavidades con aire entre la piel y la película plástica. Hay que utilizar films extensibles, intactos y mantener unas adecuadas condiciones ambientales. ■