

## Capítulo IX

# Transporte

**Dr. Antonio Velarde, Dr. Antoni Dalmau**

IRTA. Subprograma de Bienestar Animal. Finca Camps i Armet s/n. Monells (17121).

**Correspondencia:** [antonio.velarde@irta.es](mailto:antonio.velarde@irta.es)

### Contenido

Introducción

Indicadores de bienestar durante el transporte

Puntos críticos del transporte

Anexo I. Principales aspectos legales relacionados con el bienestar de los animales en el transporte (según Reglamento CE 1/2005)

Referencias

**Para citar este capítulo:** Antonio Velarde, Antoni Dalmau. **Transporte**. En: Susana Verónica del Castillo Pérez, Álvaro Ruíz, Jesús Hernández, Josep Gasa, Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 112-124.

## Introducción

El transporte es una de las fases de la producción porcina más crítica desde el punto de vista del bienestar animal. Durante esta fase los animales son sometidos en un periodo de tiempo relativamente corto a un elevado número de factores estresantes. Estos factores incluyen la falta de agua y alimento, el proceso de carga y descarga, la mezcla de animales desconocidos, los movimientos del vehículo, los cambios de temperatura y humedad relativa, y la interacción con personal desconocido asociado a un manejo diferente, y a veces más brusco, que el recibido previamente (SCAHAW, 2002). Si bien alguno de estos factores por separado tendría poco o ningún efecto negativo sobre el bienestar del animal, la combinación de varios de ellos tiene efectos aditivos, potenciando la respuesta de estrés del animal. En general, cuanto más intensa o duradera es la respuesta de estrés –y, por lo tanto, cuanto peor es el bienestar de los animales–, mayores son las repercusiones negativas sobre la calidad de la canal y de la carne. Por lo tanto, mejorar el bienestar de los animales durante su transporte y sacrificio permite responder simultáneamente a dos requisitos de mercado cada vez más importantes, un mejor trato a los animales y una mayor calidad alimentaria.

De los animales de abasto, la especie porcina es la que peor se adapta a los diferentes factores estresantes del transporte. Esto es consecuencia de una serie de características propias de la especie. En primer lugar, debido a su incapacidad de perder calor mediante la sudoración, el porcino es particularmente sensible a las temperaturas elevadas, especialmente cuando otros mecanismos de pérdida de calor (tales como la vasodilatación periférica) se ven comprometidos a consecuencia de la misma respuesta de estrés. En segundo lugar, el ganado porcino, al ser una especie monogástrica, es muy propenso a sufrir mareos y vómito durante el transporte. En tercer lugar, el cerdo es un animal social cuyos grupos se organizan en torno a una jerarquía, que se establece mediante interacciones agresivas entre los animales.

Durante el transporte, si se mezclan animales procedentes de grupos distintos, la jerarquía debe establecerse otra vez mediante peleas. Las interacciones agresivas resultantes pueden por una parte causar lesiones en los animales y son por otra parte un factor estresante particularmente intenso.

Dentro de la especie porcina, la respuesta de estrés durante el transporte tiene también una variabilidad individual. Las experiencias vividas anteriormente por el animal, y si les resultaron o no aversivas, tienen un efecto determinante en la respuesta de estrés. Se ha observado que, experiencias previas con los cuidadores pueden condicionar el comportamiento de los animales durante el manejo de la carga y la descarga. La genética del animal también puede variar la respuesta de estrés. Animales con la presencia de una mutación en un gen mayor, conocido como el gen del halotano muestran una respuesta más acusada al transporte y peor capacidad de adaptación (Fàbrega et al 2002).

## Indicadores de bienestar durante el transporte

La magnitud de la respuesta de estrés indicaría el esfuerzo que está realizando el individuo para adaptarse a la nueva situación del transporte y se puede medir a partir de cambios de conducta, de parámetros fisiológicos, de calidad de la canal, y de calidad de la carne (Cuadro 1). En condiciones comerciales, los principales indicadores de falta de bienestar durante el transporte son la presencia de animales muertos, la presencia de heridas y lesiones y el deterioro de la calidad de la carne y de la canal.

### Cuadro 1. Indicadores de estrés durante el transporte

Cambios de conducta	Vocalización Intentos de huida Rechazo a seguir avanzando Reculadas Jadeo
Fisiológicos	Frecuencia cardiaca Ritmo respiratorio Temperatura corporal Hematocrito Niveles plasmáticos de cortisol, creatin kinasa, ácido láctico, urea, vasopresina, proteínas totales, LDH, glucosa, etc
Mortalidad	
Calidad de la canal	Lesiones y heridas Rendimiento de la canal
Calidad de la carne	pH a los 45 min y a las 24h Color Conductividad

La muerte de los animales durante el transporte es el indicador más claro de falta de bienestar. Un estudio realizado en España (Guardia et al., 1996) reveló que existe una tasa de mortalidad del 0,22 % en transporte y espera en los mataderos de porcino. La mayoría de muertes se deben al síndrome de muerte súbita, que cursa con un cuadro de hipertermia y acidosis metabólica. El manejo de los animales (ayuno, carga y descarga, etc), el diseño del vehículo y el tipo de conducción son factores que se asocian a la mortalidad durante el transporte. No obstante, un factor determinante es la temperatura

efectiva durante el transporte, consecuencia, entre otros factores, de la temperatura ambiental, la humedad relativa y la ventilación. Parece existir un punto de inflexión en la relación entre la temperatura ambiental y la tasa de mortalidad (Warris et al., 1994). La temperatura ideal para el transporte se sitúa entre 10°C y 15°C. Temperaturas superiores a 25°C provocan incrementos muy marcados de la tasa de mortalidad.

Diferentes estudios han demostrado que la tasa de mortalidad durante el transporte esta también determinada por la presencia del gen del halotano en la población. Fàbrega et al. (2002) encontraron que de 107 muestras de cerdos muertos durante el transporte o en la espera en dos mataderos, el 71% eran homocigotos positivos (nn), el 24% heterocigotos (Nn), y tan solo el 4,7% libres de la mutación (NN). Por lo tanto, cerdos portadores del gen del halotano, tienen más susceptibilidad a desarrollar el síndrome de la muerte súbita ante cualquier situación que les provoque estrés. Su eliminación causaría una significativa reducción de las tasas de mortalidad durante el transporte. Otros factores a considerar son el estado en que llega el animal al camión. Un animal excitado o que ha realizado una gran actividad antes de subir al camión tendrá mayor facilidad para sufrir de hipertermia y acidosis. Un animal no ayunado en plena digestión puede marearse con facilidad y esto también causa un incremento en la temperatura corporal. Por último, el propio estado de los animales durante el transporte, como la dificultad para sostener una posición en conducciones bruscas, produce un aumento en la actividad muscular y estado de alerta del animal que también hace incrementar su temperatura corporal. Todos estos factores hacen que una misma temperatura ambiental pueda tener efectos distintos según el manejo que hayan recibido los cerdos.

Las heridas (Figura 1) y lesiones son consecuencia principalmente de tres problemas: (1) peleas entre animales por mezcla de grupos desconocidos o una densidad muy alta durante el transporte, (2) un manejo brusco durante la carga o la descarga, y (3) un diseño inadecuado del camión, de los corrales de espera en el matadero o de los pasillos. En un estudio realizado en Francia (Chevillon et al., 1996), se encontraron que un 46% de las canales de cerdo tenían lesiones en la piel, debidas en un 24% de los casos a un manejo inadecuado y en un 16% a peleas entre los animales. Las lesiones en la piel causadas por peleas entre los animales están relacionadas con problemas de calidad de la carne (la aparición de carnes DFD) y también con un aumento en la concentración plasmática de cortisol –que es un indicador de estrés- y de CPK –que es un enzima indicador de daño muscular- (Warriss et al., 1998). Por lo tanto, las lesiones en la piel constituyen un buen indicador de la calidad del manejo de los animales durante el transporte y espera en matadero.



Figura 1. Presencia de heridas en una canal después del degollado.

La calidad de la carne está relacionada con el metabolismo del músculo durante el periodo antemortem. Tanto la genética como un manejo estresante del animal previo al sacrificio pueden provocar en el animal un desarrollo anormal del proceso de caída del pH muscular, lo que da lugar a dos tipos principales de alteraciones en la calidad de la carne (Figura 2): las denominadas carnes PSE (del inglés, pale, soft and exudative) y las denominadas carnes DFD (del inglés, dark, firm and dry).

La aparición de carnes PSE se asocia a un manejo estresante de los animales justo antes del sacrificio y es más frecuente en animales portadores del gen del halotano. Un periodo de estrés corto y agudo estimula la glicólisis anaeróbica y la formación de ácido láctico antes del desangrado, lo que causa una disminución del pH muscular por debajo de 6 durante la primera hora después del sacrificio, cuando la carne está todavía caliente ( $>35$  °C). La combinación de pH bajo y temperatura alta causa una marcada desnaturalización de las proteínas que, a su vez, resulta en una disminución de la capacidad de retención de agua. El resultado es la aparición de carnes pálidas, blandas y exudativas, denominadas PSE. Esto es frecuente en músculos compuestos mayoritariamente por fibras glicolíticas.

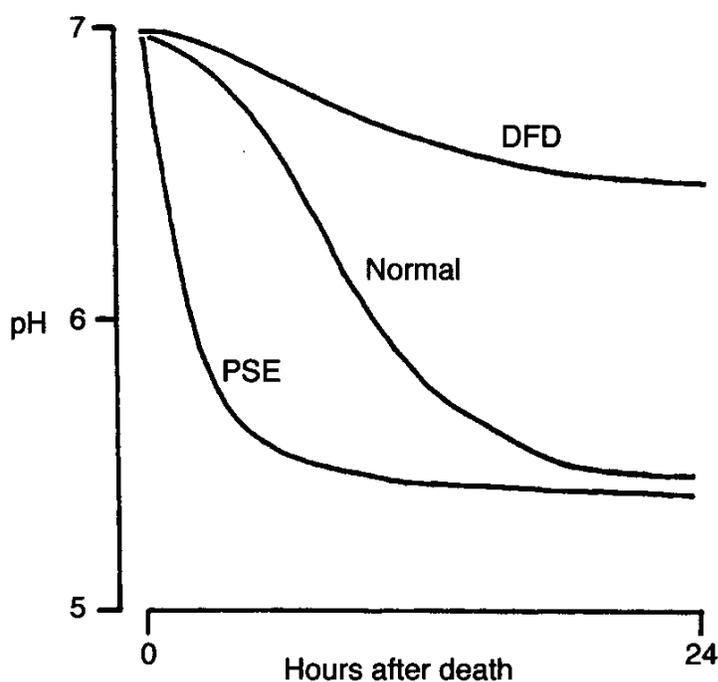


Figura 2. Patrón de acidificación en carnes normales, PSE y DFD

La aparición de carnes DFD no depende del gen del halotano, sino de animales que han sufrido un estrés prolongado o han sido obligados a realizar un ejercicio físico intenso durante periodos prolongados antes del sacrificio (Warriss et al., 1998), de modo que hay un agotamiento de las reservas glucídicas del organismo. De hecho, un ayuno prolongado, la conducción brusca y las peleas derivadas de la mezcla de los animales son los principales factores implicados en la aparición de carnes DFD. Si antes del sacrificio las reservas de glucógeno se agotan, la acidificación *post-mortem* que se produce en los músculos es insuficiente y el pH a las 24 horas del sacrificio es superior a 6-6,2. A su vez, el pH elevado aumenta la capacidad de retención de agua,

lo que disminuye el paso de oxígeno y la absorción de luz en la superficie del corte. En este caso la carne presenta un aspecto oscuro, seco y firme, afectando negativamente la apariencia. En estas condiciones, además, se favorece el crecimiento bacteriano, especialmente si las condiciones de conservación no son las adecuadas, por lo que la durabilidad del producto también se reduce.

### **Puntos críticos del transporte**

Así pues, durante el transporte los animales están sometidos a una serie de factores que tienen efectos negativos sobre su bienestar y la calidad de la canal y de la carne. Para mejorar el bienestar de los cerdos transportados es importante identificar estos puntos críticos y aplicar las medidas correctoras necesarias:

#### **Aptitud para el transporte**

La respuesta de estrés durante el transporte, y por lo tanto el bienestar de los animales, se agrava si éstos están heridos o enfermos. Por este motivo es necesario realizar una inspección de los animales antes de la carga para determinar si son aptos para el transporte, teniendo en cuenta las especificaciones que correspondan en cada caso (Reglamento CE 1/2005; OIE, 2011). Además, los animales que enfermen o se lesionen durante el transporte deben ser separados de los demás, y si fuera necesario, proporcionarles atención veterinaria adecuada. Por otro lado, según las condiciones en que lleguen los animales al matadero se procederá a su sacrificio de urgencia, de modo que se les evite todo sufrimiento innecesario.

#### **Ayuno previo al transporte**

El ayuno antes del transporte tiene efectos beneficiosos tanto para el bienestar de los animales como para la calidad de la carne, ya que disminuye la mortalidad y el porcentaje de animales que sufren náuseas y vómitos como consecuencia del movimiento del vehículo. Por lo tanto, el ayuno previo al transporte es considerado como una causa de estrés necesaria para mejorar el bienestar de los animales. Además, el hecho de que el tubo digestivo esté vacío cuando se realiza el sacrificio facilita el eviscerado, disminuye el riesgo de contaminación bacteriana de la canal y reduce el volumen de residuos. No existe acuerdo acerca del período ideal de ayuno. Algunos trabajos recomiendan ayunos de 4 a 12 horas antes del transporte, aunque 4 horas puede ser insuficiente si la conducción es muy brusca o el transporte muy corto. Otros autores recomiendan ayunos de 12 a 18 horas.

No obstante, un ayuno demasiado largo puede tener consecuencias negativas sobre el bienestar de los animales y la calidad del producto. En primer lugar, induce en el animal la sensación de hambre y aumenta la incidencia de agresiones dentro del grupo, sobretodo tras la mezcla de animales desconocidos. En segundo lugar, aumenta la tendencia a presentar carnes DFD y reduce el peso de la canal a partir de las 24 horas. Aunque faltan estudios para determinar el tiempo ideal de ayuno,

períodos de 6 a 12 horas –dependiendo de la duración estimada del transporte y la espera- parecen adecuados.

### **Carga y descarga.**

La carga y la descarga son, con diferencia, los momentos más estresantes del transporte. Durante este proceso los animales son desplazados desde los corrales hasta el camión y subidos a éste en ascensor o a través de una rampa. El estrés que se les causa a los animales es por un lado físico, ya que el animal debe realizar un sobreesfuerzo durante su desplazamiento al camión, y por otro lado psicológico, ya que los animales salen de un ambiente que ha permanecido inalterado durante los últimos meses para ser alojados en otro completamente diferente y nuevo para ellos. Además, los animales son manejados por personal desconocido. Para reducir el estrés de la carga y descarga se deben de tener en cuenta una serie de requisitos:

- Debe evitarse, en la medida de lo posible, el tratamiento brusco de los animales. Para ello, es necesario que el personal implicado en esta tarea tenga conocimientos de la conducta normal del cerdo y experiencia en el manejo de estos animales. En general, para facilitar el avance de los animales, los desplazamientos deben realizarse en grupos reducidos y de lugares oscuros a otros más claros. La utilización de picas eléctricas y palos debería evitarse a toda costa, puesto que aumenta el estrés de los animales, causa dolor y tiene efectos en la calidad final del producto.
- Deben diseñarse las granjas de modo que el desplazamiento de los animales hasta el camión pueda realizarse con la mayor facilidad posible. El desplazamiento de los cerdos es más rápido por pasillos anchos (120 cm) y con angulaciones poco pronunciadas. El número de animales por grupo debe corresponder con la anchura del pasillo de carga. Para pasillos de 120 cm de ancho el número de animales indicado por grupo sería de 5-6. También es importante evitar cualquier factor que provoque reticencia al avance, como pueden ser cambios bruscos de textura o color de los pasillos y camiones, placas metálicas que puedan provocar reflejos, que se muevan o hagan ruido cuando los animales pasen sobre ellas, zonas muy oscuras o incidencia directa del sol o luces artificiales en los ojos de los animales.

La utilización de ascensores es preferible a las rampas, ya que facilita el manejo y reduce el tiempo de carga. Si se utilizan rampas, éstas no deberían ser resbaladizas y su inclinación inferior a 20°, aunque lo ideal es que tengan menos de 15°. Los escalones de las rampas deben estar muy próximos entre sí, siendo la distancia óptima de 5 cm entre escalones. En rampas demasiado inclinadas o carentes de escalones apropiados, los animales no avanzan voluntariamente, lo que a menudo conduce a que sean forzados a moverse mediante prácticas incompatibles con el bienestar animal.

Para reducir el tiempo de carga y sus efectos negativos, es imprescindible que se realice un plan organizado de transporte (Perez et al., 2002). Es decir, que llegado el día previo al transporte, se tengan decidido el transportista (características del vehículo), el trayecto y la hora de carga y salida (características del transporte). Los animales deben ser descargados inmediatamente después de la llegada al matadero. Al igual que en los corrales de origen, el diseño debe permitir el flujo de animales desde los muelles de descarga hasta los corrales de espera y hasta el punto de aturdimiento sin tener que utilizar picas eléctricas.

### **Mezcla de animales**

Durante la carga, es frecuente que se mezclen lotes de animales que no han tenido contacto previo. Esto es debido a que bien los animales se seleccionan por pesos o tamaños similares haciendo lotes con animales de distintos corrales o bien porque la capacidad de las jaulas del camión o de los corrales del matadero no se corresponden con los de la granja. Al mezclarse cerdos de diferentes grupos, se rompe la jerarquía establecida y los animales tienden a establecer una nueva estructura social mediante interacciones agresivas. Estas peleas son especialmente importantes durante las primeras 24-48 h después del agrupamiento, hasta que se determina claramente quien serán los animales dominantes y quienes los subordinados. Las peleas son un problema grave porque producen lesiones en la piel, aumentan el porcentaje de carnes DFD –y también PSE, si se producen inmediatamente antes del sacrificio- y causan estrés y dolor en los animales (Spoolder et al., 2000). Las peleas son más frecuentes en machos enteros que en castrados y hembras. Por lo tanto, una de las primeras recomendaciones para mejorar el bienestar animal durante el transporte es evitar la mezcla de animales desconocidos. Para eliminar la necesidad de mezcla, el diseño de camiones con sistemas de divisiones móviles sería una solución práctica. Si es necesario mezclar animales, se recomienda la mezcla de ellos durante la carga en lugar de realizarlo posteriormente en los corrales de espera del matadero, ya que el movimiento del vehículo reduce el número e intensidad de las agresiones, pero los animales ya establecen sus relaciones de dominancia-subordinación.

### **Densidad de animales en el vehículo.**

La densidad de carga durante el transporte debe permitir a los cerdos tener espacio suficiente para permanecer de pie en posición natural y para tumbarse todos simultáneamente. Una densidad muy alta hace que los animales experimenten una fatiga adicional durante el transporte al no tener espacio para tumbarse adecuadamente y tener que realizar cambios frecuentes de postura. Además, una densidad alta aumenta la frecuencia de peleas, lo que causa heridas y estrés social, y aumenta la temperatura del interior del vehículo, lo que puede causar estrés térmico en los animales. Por otra parte, una densidad muy baja aumenta el riesgo de golpes cuando los animales pierden el equilibrio a causa del movimiento del vehículo. No obstante, los problemas derivados de una densidad excesiva son más frecuentes y graves que los derivados de una densidad muy baja.

Establecer la densidad óptima no es fácil, puesto que depende de factores tales como el genotipo de los animales, la duración del transporte y la temperatura ambiente, entre otros. En cualquier caso, la Directiva 95/29/CE de 29 de junio de 1995 sobre la protección de los animales durante el transporte establece, basándose en numerosos trabajos, una densidad máxima de 235 kg/m<sup>2</sup> para animales de 100 kg de peso vivo, es decir aproximadamente 0,42 m<sup>2</sup> por cerdo. Además, indica que el espacio disponible debería aumentarse hasta un 20% en función de la duración del transporte y la temperatura ambiente.

### **Duración del viaje**

Cuando aumenta la duración del viaje el bienestar animal, por lo general, empeora, ya que aumenta la fatiga, el déficit de energía (si no se alimentan), la sed y la susceptibilidad a infecciones ya presentes en el grupo o de nueva presentación (Fàbrega et al., 2007). Preferiblemente, la duración del viaje no debería ser superior a los tiempos recomendados de alimentación y provisión de agua para los animales. Teniendo en cuenta esta premisa, el Reglamento CE 1/2005 diferencia entre viajes cortos (menos de 8 h) y viajes largos (más de 8h). En este último caso, el vehículo tiene que reunir una serie de requisitos, entre los cuáles, destacar: El ganado porcino se podrá transportar un máximo de 24 h y deberá disponer de agua durante todo el trayecto. Al término del tiempo de viaje establecido, los animales serán descargados, se les suministrará agua y alimentos y descansarán durante al menos 24 horas. Por otro lado, viajes muy cortos, en los que se puede producir un efecto aditivo del estrés de la carga con el estrés de la descarga antes que el animal se haya podido calmar, también deben considerarse cuidadosamente.

### **Diseño del vehículo.**

Viajes que se realizan en malas condiciones de temperatura, ventilación, etc, pueden ser más estresantes que otros independientemente de su duración, por lo que las condiciones del transporte son también importantes. De hecho, los vehículos para transporte de animales deben ser diseñados y utilizados para garantizar que estos no sufran molestias ni estrés innecesarios. Así, el suelo de los camiones debe ser antideslizante, capaz de absorber o eliminar el exceso de deyecciones y estar construido de forma que evite la producción de heridas a los animales. Es importante que el vehículo esté diseñado de forma tal que permita una buena limpieza y desinfección. Por otro lado, el techo y las paredes deben asegurar una protección eficaz contra la intemperie y grandes variaciones climáticas. Además, los camiones deben estar provistos de un sistema de ventilación ya sea manual o automático que permita la renovación del aire en todos los compartimentos, y que mantenga el ambiente dentro de unos límites aceptables de temperatura (inferior a 30°C), humedad (relacionada con la temperatura) y concentración de gases (dióxido de carbono <3ml/l; amoníaco <0,02 ml/l). Hay que tener en cuenta que el mantenimiento de estas condiciones también depende de otros factores como la densidad de carga y la altura de los pisos del vehículo. Para cerdos de 100 kg, la altura mínima necesaria para

permitir una correcta ventilación es de 90 cm. Si el vehículo carece de ventilación automática, en verano la temperatura tiende a subir durante las paradas. Por este motivo se recomienda en estaciones calurosas realizar los viajes sin paradas y en los períodos más frescos del día. Las temperaturas ambientales muy bajas también pueden ser un problema en algunas partes del norte de Europa.

Durante el trayecto, la vibración que se produce en el camión puede provocar en el animal fatiga, falta de confort y mareo. Para evitar estos problemas, el camión debe contar con un buen sistema de suspensión. Además, una conducción cuidadosa, que evite cambios súbitos de velocidad y virajes bruscos, tiene una considerable influencia positiva tanto para reducir las pérdidas económicas como para aumentar el bienestar de los animales.

El objetivo de la espera de los cerdos en el matadero antes de su sacrificio es permitir al animal recuperarse del estrés provocado por el transporte y la descarga y reducir así su efecto sobre la calidad de la carne. Durante este periodo se le proporciona al animal refugio de condiciones climáticas adversas, agua de bebida y alimento en caso de que el sacrificio se retrase más de 12h desde su llegada (Regulación del Consejo (EC) No 1099/2009). Para recuperarse del estrés de transporte, el tiempo mínimo de descanso en los corrales de espera es de 2 a 3 horas, aunque el viaje haya sido corto. Periodos de espera inferiores proporcionan peor calidad de la carne y de la canal. Periodos de espera más largos provocan incremento de los tiempos de ayuno, aumentando el número de agresiones y la incidencia de carnes DFD.

Instalaciones inapropiadas o un incorrecto manejo durante esta fase pueden aumentar el estrés de los animales. La capacidad óptima de los corrales de espera debería ser de 15-20 cerdos, el equivalente al compartimiento de un camión, y en ningún caso superior a 40 animales. Los grupos sociales de la granja de origen o del vehículo se deben mantener y la densidad no debe ser superior a 2 cerdos de 100 kg por m<sup>2</sup>, de tal manera que permita a todos los animales estar de pie, tumbados o caminar al mismo tiempo si lo desean. El análisis de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, corrientes de aire, concentraciones de gases, ruido, dimensiones de los corrales, etc) permite evaluar el bienestar de los animales.

Si la temperatura es elevada, la aplicación de duchas con agua fría (9-10°C) puede tener efectos beneficiosos para el bienestar animal y la calidad de la canal y de la carne. En primer lugar, la ducha hace disminuir la temperatura corporal, reduciéndose el riesgo de hipertermia, y por lo tanto la tasa de mortalidad en los corrales de espera. En segundo lugar, la aplicación de duchas calma los animales, reduciendo el comportamiento agresivo y facilitando el manejo de estos. En tercer lugar, la ducha limpia los animales, lo que reduce la contaminación bacteriana del tanque de escaldado.

## **Anexo I. Principales aspectos legales relacionados con el bienestar de los animales en el transporte (según Reglamento CE 1/2005).**

Formación del personal transportista. La legislación Europea establece que las personas encargadas de manipular el ganado durante el transporte deben seguir una formación en bienestar animal.

Animales no aptos para el transporte:

- Los animales incapaces de moverse por sí solos sin dolor o de desplazarse sin ayuda.
- Los animales que presenten una herida abierta grave o un prolapso.
- Hembras preñadas que hayan superado al menos el 90% del tiempo de gestación previsto, o hembras que hayan parido la semana anterior.
- Mamíferos recién nacidos cuyo ombligo no ha cicatrizado completamente
- Cochinitos con menos de tres semanas de vida, salvo si la distancia del transporte es inferior a 100 km.

Viaje largo: viaje cuya duración supere las ocho horas, y potencialmente más nocivo para el bienestar de los animales que los viajes efectuados en distancias cortas. En el Reglamento se establecen procedimientos específicos con el fin de garantizar un mejor control del cumplimiento de las normas, en particular, mejorando la trazabilidad de este tipo de operaciones de transporte.

Dispositivos que administran descargas eléctricas: Se deberán evitar en la medida de lo posible y solo estarán permitidos en porcino adulto que rehúsen moverse y sólo cuando tengan espacio delante para avanzar. Las descargas no deberán durar más de un segundo, deberán espaciarse convenientemente y deberán aplicarse únicamente a los músculos de los cuartos traseros. Las descargas no deberán utilizarse de manera repetitiva si el animal no reacciona.

## **Referencias**

- Chevillon P, Le Jossec P Limiter les défauts sur couennes. *Techni-Porc*; 19.1.96, 1996.
- Fàbrega E, Coma J, Tibau, J, Manteca, X, Velarde, A. Evaluation of parameters for monitoring welfare during transport and lairage at the abattoir in pigs. *Animal Welfare* 2007; 16: 201-204.
- Fàbrega E, Diestre A, Carrión D, Font J, Manteca X. Effect of halothane gene on pre-slaughter mortality in two Spanish commercial pig abattoirs. *Animal Welfare* 2002; 11: 449-452.
- Guardia MD, Gispert M, Diestre A. Mortality rates during transport and lairage in pigs for slaughter. *Meat Focus International*; 1996 5(part 10): 362-366.
- OIE. 2011. Código Sanitario para los Animales Terrestres. 20ª edición. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/>

- Perez P, Palacio J, Ruiz de la Torre JL. And García-Belenguer S. Bienestar animal durante el transporte, relación con la calidad de la carne. *Porci*; 2002; 67:49-62.
- Reglamento CE 1/2005 del consejo de 22 de diciembre de 2004 relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas.
- Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare (SCAHAW) The welfare of animals during transport (details for horses, pigs, sheep and cattle). 2002; Brussels: European Commission.
- Spolder HAM, Edwards SA, and Corning S. Aggression among finishing pigs following mixing in kennelled and unkennelled accommodation. *Livestock Production Science*; 2000; 63: 121-129.
- Warriss PD, Brown SN. A survey of mortality in slaughter pigs during transport and lairage. *Vet Rec* 1994; 134: 513-515.
- Warriss PD The welfare of slaughter pigs during transport. *Animal Welfare* 1998; 7: 365-381.