

Bienestar animal en explotaciones porcinas



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

Bienestar animal en explotaciones porcinas

BIENESTAR ANIMAL EN EXPLOTACIONES PORCINAS

© JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresas. Consejería de Agricultura y Pesca.

Publica: Viceconsejería.

Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Coordinador: Antonio Gasca Arroyo ¹

Autores: Antonio Gasca Arroyo ¹

M^a Jesús Arana Tomé ²

M^a del Carmen Yruela Morillo ³

Fernando Pérez Barrios ³

Dep. Legal: SE-3335-06

I.S.B.N.: 84-8474-185-0

Maquetación e impresión: Lumen 2, S.C. (Sevilla)

1 IFAPA.

2 Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero

3 Dirección General de la Producción Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca.

PRESENTACIÓN

La formación aparece como una estrategia destacada tanto en el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, como del Plan de Modernización de la Agricultura Andaluza de la Consejería de Agricultura y Pesca. La capacidad de respuesta de las personas dedicadas al campo y a la ganadería, del personal técnico y de las empresas frente a los cambios está indisolublemente ligada al nivel de formación de los profesionales del sector.

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía (IFAPA), para contribuir a mejorar esa capacidad de respuesta, dentro de sus competencias y en el marco de su Plan Estratégico Sectorial, desarrolla una línea de actuación denominada formación institucional cuyo objetivo es *la mejora de la cualificación profesional de las trabajadoras y trabajadores y del empresariado para que sean capaces de producir eficientemente y de una forma sostenible, social, ecológica y económicamente rentable, en el contexto normativo de la Unión Europea, del Estado Español y de la Comunidad Autónoma Andaluza.*

En este contexto, desde el pasado 1 de enero de 2003 es obligatorio cumplir una serie de normas mínimas para la protección de los cerdos en las explotaciones dedicadas a la cría y/o engorde de estos animales, con objeto de garantizar su bienestar. La adopción efectiva de estas normativas por parte del colectivo productor y trabajador del sector requiere de un proceso formativo que debe ser regulado por la Administración y en cuya implantación participará este Instituto.

La normativa estatal, transposición de Directivas Comunitarias, la constituye el Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, y se refiere fundamentalmente a aspectos de condiciones de cría en las explotaciones y de formación del personal encargado de cuidar cerdos. En este sentido, la legislación vigente contempla la obligatoriedad de adquirir dicha formación a través de cursos de un mínimo de 20 horas de duración que incluyan contenidos relativos a fisiología, comportamiento y sanidad animal así como de legislación en materia de bienestar animal. En consecuencia, desde el IFAPA se ha considerado conveniente elaborar y publicar este material didáctico específico sobre Bienestar Animal en Explotaciones Porcinas, con el objetivo de proporcionar, tanto al sector como a los docentes en esta materia, unos contenidos adecuados que contemple la temática recogida en la normativa.

Esta publicación debe entenderse también como un manual de consulta que contribuya a la profesionalización del este sector, que demanda, cada vez más, una formación especializada y dirigida a hacer frente a exigencias de una mayor calidad de los productos obtenidos y de seguridad alimentaria, de una garantía de bienestar de los animales durante su periodo de estancia en las explotaciones ganaderas y de su eco-compatibilidad con el medio ambiente.

En la redacción del texto se ha intentado utilizar un lenguaje sencillo y cercano al alumnado, en un formato de composición ameno, siendo el resultado del trabajo de un equipo de personas cuya experiencia en materia de bienestar queda plasmada en esta obra, y que se verán ampliamente gratificadas si con ella contribuyen a mejorar la formación del sector porcino andaluz y con ello impulsar su modernización.

M^a Carmen Hermosín Gaviño

*Presidenta del Instituto Andaluz de Investigación
y Formación Agraria y Pesquera.*

PRÓLOGO

En los últimos años se ha producido un creciente interés social en materia de bienestar animal, siendo necesarias la revisión y adopción de nuevas medidas en el sector ganadero. La abundante información y documentación publicada hasta la fecha sobre el tema hace difícil asumir posturas claras de actuación, sobre todo en el sector porcino, donde la nueva legislación vigente añade determinadas exigencias específicas a cumplir en las granjas dedicadas a la cría de cerdos. En respuesta a todo ello, la presente obra pretende ser un documento de referencia sobre bienestar animal para el colectivo de profesionales dedicados a la cría de cerdos.

Este material didáctico es fruto de la experiencia de un equipo de personas dedicadas a la formación del sector productor porcino andaluz y trata de aportar nociones básicas sobre los diferentes aspectos que determinan el bienestar de los animales en las explotaciones. En esta línea, desde la publicación del Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos, se vienen impartiendo cursos sobre bienestar animal en explotaciones porcinas, incluidos dentro de la oferta formativa del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Junta de Andalucía. Como resultado de estos cursos se ha conseguido perfilar y completar los contenidos que a continuación se presentan.

La publicación se estructura en cuatro Unidades Didácticas, abordadas cada una de ellas desde un punto de vista práctico a la vez que de fácil comprensión. La primera Unidad Didáctica está dedicada a la Fisiología Animal y en la misma se abordan los aspectos más indispensables de esta Ciencia, entendida como herramienta y cimiento del contenido del resto de Unidades. Así, se explican conceptos generales, funcionamiento de órganos, aparatos y sistemas, bases fisiológicas de la explotación porcina, sistema reproductor, crecimiento y productividad, con referencia a generalidades simplificadas sobre el sistema hormonal y su funcionamiento.

En la Unidad Didáctica segunda se describen las bases del comportamiento animal, haciendo referencia a las condiciones óptimas de manejo que permitirían a los cerdos expresar libremente su comportamiento más natural. De estas bases se deducen las condiciones ideales de bienestar para las diferentes fases de producción.

La tercera Unidad Didáctica está dedicada a la explicación de los conceptos generales de la Sanidad Animal. Así, se aportan definiciones, justificaciones, aspectos económicos, comerciales y de salud pública de la sanidad animal, características básicas y generales de las enfermedades infectocontagiosas porcinas, normas mínimas de prevención y control, manejo sanitario y relaciones entre bienestar y sanidad porcina.

Por último, la Unidad Didáctica cuarta, trata de recoger la normativa en materia de bienestar animal aplicable a las granjas de cría de cerdos. En la misma se describen con detalle aquellos aspectos destacables de la legislación vigente, especialmente aquellas condiciones y plazos que deben ser conocidos inequívocamente por las personas a las que va destinado este material. Además, se da una visión globalizada de otras normativas de aplicación que también contribuyen a la visión de conjunto que se pretende ofrecer.

El equipo que ha elaborado este trabajo no aspira a otra cosa que ofrecer una herramienta útil al sector porcino, al mismo tiempo que agradece a todos los usuarios que expresen su opinión crítica y aporten cuantas sugerencias crean convenientes para la mejora de futuras ediciones.

Córdoba, junio de 2006

Antonio Gasca Arroyo. IFAPA

INDICE

BIENESTAR ANIMAL EN EXPLOTACIONES PORCINAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FISIOLÓGÍA ANIMAL	11
1. INTRODUCCIÓN	13
2. EL SISTEMA REPRODUCTOR	14
2.1. El sistema reproductor del macho	14
2.2. El sistema reproductor de la hembra	18
3. EL SISTEMA DIGESTIVO	28
3.1. Anatomía y fisiología del sistema digestivo	28
3.2. Fisiología del crecimiento	32
4. EL SISTEMA CARDIORRESPIRATORIO	35
4.1. Fisiología de la respiración	36
4.2. Fisiología de la circulación	37
5. OTROS SISTEMAS	39
5.1. Sistema hormonal o endocrino	39
5.2. Sistema nervioso	39
5.3. Sistema locomotor	39
5.4. Sistema excretor	40
5.5. Sistema inmunológico	40
5.6. Sistema sensorial	41
UNIDAD DIDÁCTICA 2. COMPORTAMIENTO ANIMAL	43
1. INTRODUCCIÓN	45
2. BIENESTAR ANIMAL	45
2.1. Necesidades de los animales	47
2.2. Estrés, dolor, sufrimiento	49
3. COMPORTAMIENTO ANIMAL	51
3.1. Comportamiento normal	51
3.2. Comportamiento anómalo	63

UNIDAD DIDÁCTICA 3. SANIDAD ANIMAL	67
1. INTRODUCCIÓN	69
2. OBJETIVOS DE LA SANIDAD ANIMAL	69
2.1. Sanidad animal y salud pública	70
2.2. Sanidad animal y economía	70
2.3. Sanidad animal y comercio	72
ESTRATEGIAS OFICIALES DE LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES PORCINAS	73
ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS PORCINAS	75
4.1. Factores influyentes	75
4.2. Factores de persistencia y contagio	80
4.3. Manifestación de la enfermedad	82
5. PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS	83
5.1. Vacunas	84
5.2. Planes de limpieza y desinfección de las instalaciones	84
5.3. Planes de manejo sanitario	85
UNIDAD DIDÁCTICA 4. LEGISLACIÓN	89
1. INTRODUCCIÓN	91
2. NORMATIVA SOBRE BIENESTAR ANIMAL. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ANTECEDENTES	91
2.1. Normativa española	92
3. LEGISLACIÓN SOBRE BIENESTAR EN EXPLOTACIONES PORCINAS	94
3.1. Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, sobre protección de cerdos	94
4. PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DURANTE EL TRANSPORTE	103
4.1. Exigencias legales a cumplir durante el transporte de cerdos	104
4.2. Recomendaciones prácticas a la hora del transporte	105
4.3. Medida del estrés de los cerdos durante las operaciones de carga y transporte	106
5. PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DURANTE EL SACRIFICIO	107
ANEXO I. LEGISLACIÓN CITADA	109
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	113

UNIDAD DIDÁCTICA 1

Fisiología Animal



1. INTRODUCCIÓN

La **fisiología** es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres vivos. Estas funciones, muy diversas y variadas, son desarrolladas por las diferentes estructuras que forman parte del organismo.

Los animales vertebrados superiores mamíferos, entre ellos el cerdo, han adquirido un nivel máximo en la evolución alcanzando niveles extraordinarios de complejidad. Así, su cuerpo está formado por diferentes estructuras que llevan a cabo funciones específicas para las que han sido concebidas. Estas estructuras se agrupan en órganos, aparatos y sistemas, todos ellos íntimamente conectados entre sí, formando un todo único que es el organismo.



Figura 1. El organismo de los cerdos está formado por órganos, aparatos y sistemas.

Órgano: Cada una de las partes del cuerpo que ejercen una función determinada. Por ejemplo, el estómago es el órgano encargado de batir y mezclar los alimentos.

Aparato: Conjunto de órganos que se agrupan para conseguir una función común. Por ejemplo, el aparato digestivo, cuya función es digerir los alimentos, está formado por diferentes órganos, entre ellos, la boca, el estómago y el intestino.

Sistema: Conjunto de aparatos y órganos que interactúan de forma compleja para llevar a cabo alguna de las principales funciones del organismo. Por ejemplo el sistema respiratorio.

Cada órgano o sistema no se puede nunca considerar ni estudiar de forma aislada del resto sino que se debe entender desde un concepto global del organismo. A pesar de ello, determinados sistemas merecen más atención que otros. Así, el **sistema reproductor** tiene una importancia primordial ya que la rentabilidad de una explotación porcina depende en gran medida de los lechones que es capaz de criar. De hecho, cualquier problema de tipo reproductivo provoca importantes pérdidas económicas en las granjas dedicadas a la cría de cerdos. Asimismo, los **sistemas digestivo y cardiorrespiratorio** condicionan en gran medida el buen funcionamiento del sistema reproductor, por lo que se consideran también estructuras fisiológicas fundamentales.

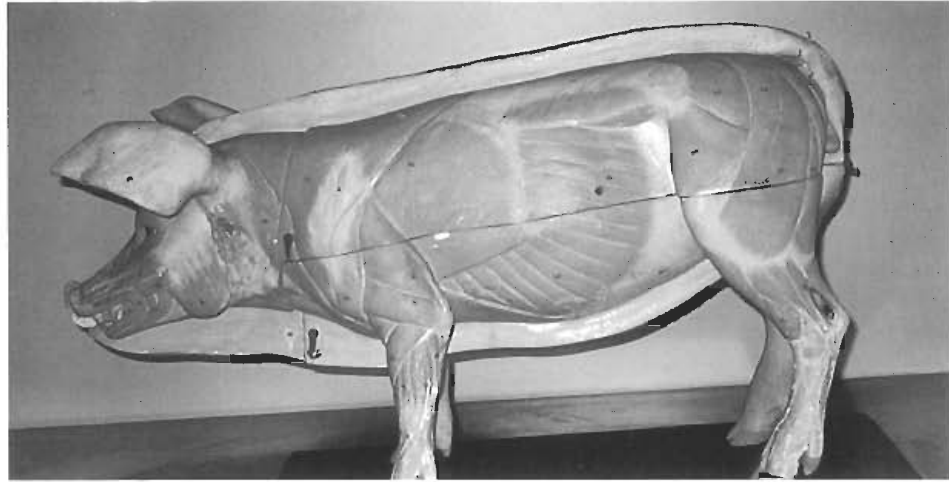


Figura 2. Musculatura del cerdo (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

2. EL SISTEMA REPRODUCTOR

El sistema reproductor engloba aquellas estructuras del organismo que hacen posible la reproducción y por tanto la cría de animales en la explotación, permitiendo así obtener rendimientos y beneficios de la actividad ganadera porcina. Es por ello uno de los sistemas más importantes desde el punto de vista productivo.

El aparato reproductor del macho y el de la hembra son anatómicamente muy diferentes ya que cada uno de ellos ha sido diseñado para llevar a cabo funciones distintas.

2.1. EL SISTEMA REPRODUCTOR DEL MACHO

El sistema reproductor del macho está formado por los siguientes órganos principales:

- Testículos y escroto
- Epidídimo
- Vesículas seminales
- Glándula prostática y bulbouretrales
- Conducto deferente y cordón espermático
- Pene y prepucio

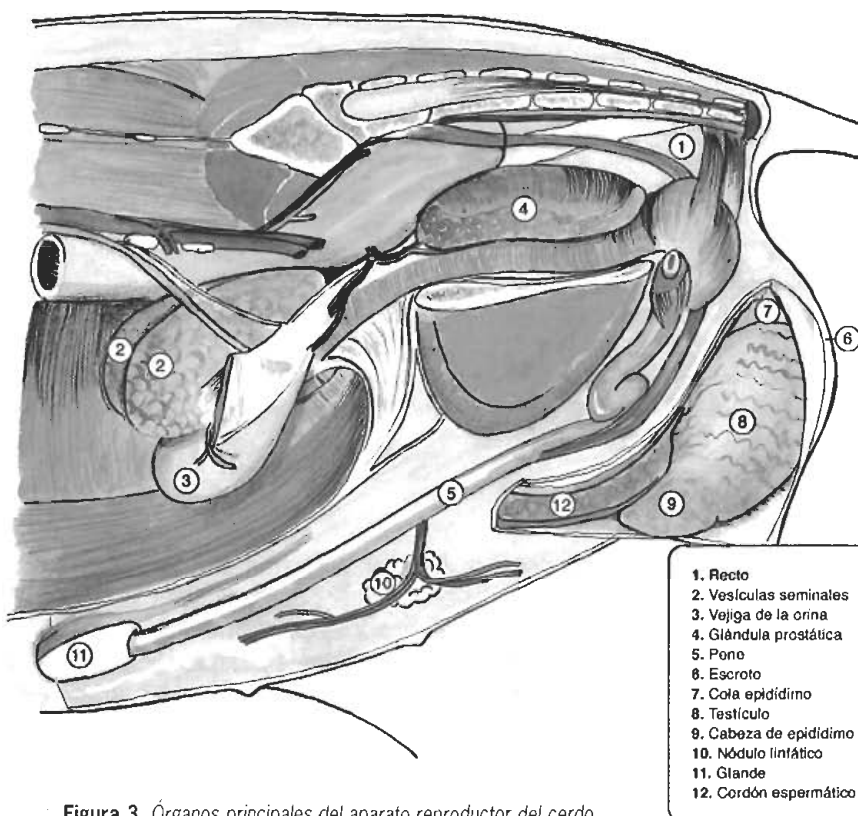


Figura 3. Órganos principales del aparato reproductor del cerdo.

Testículos y escroto

Los testículos son dos glándulas cuya función principal es producir espermatozoides (esperma), proceso que se denomina espermatogénesis. Esta se produce en el interior de los **tubos seminíferos** que se encuentran dentro de los testículos. Los testículos también son los encargados de sintetizar testosterona, la principal hormona sexual del macho.

En comparación con otras especies, el cerdo es el animal que posee mayor masa testicular con relación al peso corporal. Dentro de la especie porcina existen también diferencias de tamaño testicular, pudiéndose afirmar que, a igualdad de condiciones fisiológicas y sanitarias, una mayor capacidad de los testículos confiere a un macho una mayor capacidad de producir espermatozoides y por tanto una mayor capacidad reproductora.

El escroto es la piel que recubre los testículos.



Figura 4. Testículos de un macho porcino.

Epidídimo

Es un tubo que se enrolla y se apoya sobre cada uno de los testículos. Su función es almacenar los espermatozoides que producen los testículos y aportar un entorno adecuado para que estos maduren. Tiene tres partes bien diferenciadas, cabeza, cuerpo y cola.

Vesículas seminales, glándula prostática y bulbouretrales

Son glándulas que producen y segregan líquido seminal que se vierte sobre el esperma y cuya función es nutrir y transportar los espermatozoides. Este líquido suministra la mayor parte del volumen del eyaculado, denominado semen, y aporta a los espermatozoides la energía necesaria para llegar hasta los óvulos de la hembra.

ESPERMA = CONJUNTO DE ESPERMATOZOIDEOS

SEMEN = ESPERMA + LIQUIDO SEMINAL

Conducto deferente y cordón espermático

El conducto deferente sale del epidídimo y transporta el esperma desde cada testículo hasta las vesículas seminales, donde se forma el conducto eyaculador por donde el semen será expulsado durante la eyaculación. El cordón espermático contiene vasos y nervios, así como el músculo encargado de retraer o relajar los testículos.

Pene

Es el órgano que, en los casos de monta natural, el macho introduce en la vagina de la hembra para depositar el semen que contiene a los espermatozoides. Es de gran longitud (45-50 cm) por lo que, en condiciones normales, requiere un pliegue llamado **curvatura sigmoidea** para permanecer recogido. Su parte final, el **glande**, tiene una forma peculiar a modo de sacacorchos, lo que le permite un acople perfecto con la hembra. El pene está recubierto por una piel llamada **prepucio**.



Figura 5. Detalle del pene de un cerdo, del que se observa su longitud.

2.1.1. Formación de espermatozoides y eyaculación

Los espermatozoides se forman en los tubos seminíferos que se encuentran dentro de los testículos. Este proceso requiere una temperatura inferior a la del organismo, 1 ó 2 °C por debajo, motivo por el que los testículos se sitúan fuera de éste contenidos en la bolsa escrotal o escroto que los rodea y protege. El escroto es un saco de piel que actúa como un sistema de control de la temperatura para los testículos. Los músculos del cordón espermático pueden relajarse o contraerse permitiendo a los testículos estar más alejados del organismo para enfriarse o estar más cerca del cuerpo para lograr calor y protección.

La temperatura ambiental es un factor fundamental a la hora de producción de espermatozoides. Así, los verracos producen menos cantidad de semen en verano, por lo que es fundamental el control de las condiciones ambientales en el alojamiento de estos animales. La temperatura más adecuada es entre 17 y 20 °C.

Desde los tubos seminíferos los espermatozoides pasan por los **conductos eferentes** hasta llegar al epidídimo. Desde este y pasando por los conductos deferentes, los espermatozoides llegan hasta las vesículas seminales donde maduran y se almacenan. En el momento de la eyaculación, el contenido del epidídimo y de las vesículas seminales y próstata se vierte al conducto deferente por el que circula el semen que se expulsa finalmente a través del pene.

En la especie porcina, el volumen de semen expulsado durante la eyaculación es el mayor entre todas las especies domésticas. Tanto la cantidad como la calidad del mismo están condicionadas por diferentes factores, hormonales, genéticos, nutritivos, de manejo, etc.

Tabla 1.2. Algunos parámetros reproductivos en el verraco

PARÁMETRO	VALOR MEDIO
Volumen de semen eyaculado	200 ml
Concentración semen	$\approx 300 \times 10^6$ espermatozoides/ml (300.000.000 esp./ml)
Dosis mínima fértil en Inseminación Artificial	2×10^9 espermatozoides /100 ml (20.000.000 esp./ml)
Nº máximo de dosis para Inseminación Artificial	$300.000.000/20.000.000 = 15$ dosis

En los casos de inseminación artificial, se sabe que la dosis mínima fértil debe contener, al menos, 2.000 millones de espermatozoides por cada 100 ml de dilución. Esto supone una concentración mínima de 20 millones de espermatozoides por mililitro, por lo que de una eyaculación se pueden obtener alrededor de 15 dosis efectivas que garanticen el éxito de las inseminaciones.



Figura 6. Aplicación de una dosis de inseminación artificial a una hembra porcina.

2.2. EL SISTEMA REPRODUCTOR DE LA HEMBRA

El sistema reproductor de la hembra tiene varias funciones entre las que destacan la producción de gametos femeninos u óvulos, producción de hormonas y producción de leche para amamantar a las crías. Está formado por los siguientes órganos principales:

- Vagina y vulva
- Útero
- Oviductos o Trompas de Falopio
- Ovarios
- Glándulas mamarias

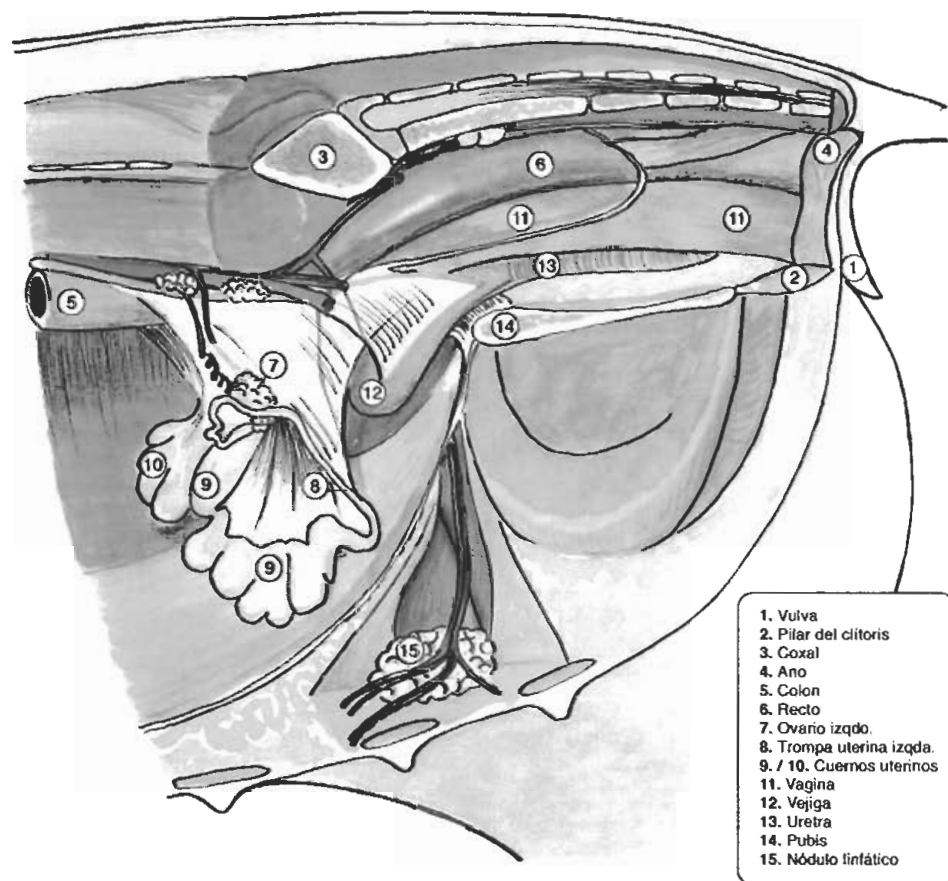


Figura 7. Órganos principales del aparato reproductor de la cerda.

vagina

Es un tubo muscular por el que el macho introduce el pene durante la monta natural para depositar el semen. La parte más externa se denomina **vulva** cuya apariencia es un indicador del estado de celo de la hembra. La vagina es el canal muscular que constituye el **canal del parto** cuya anchura máxima viene determinada por la separación entre los huesos **coxal** y **pubis**.

Útero

Es un órgano musculoso que alberga los óvulos fecundados y que proporciona las condiciones adecuadas para el desarrollo de los fetos. Se diferencian tres porciones, cuello, cuerpo y cuernos. Su parte más estrecha, en contacto con la vagina, se denomina **cuello del útero** o **cérvix**. A continuación se encuentra el **cuerpo del útero**, que se divide en dos **cuernos uterinos**, largos (1,2-1,5 m) y enroscados, en cuyos repliegues se alojan y desarrollan los embriones hasta el momento del parto.

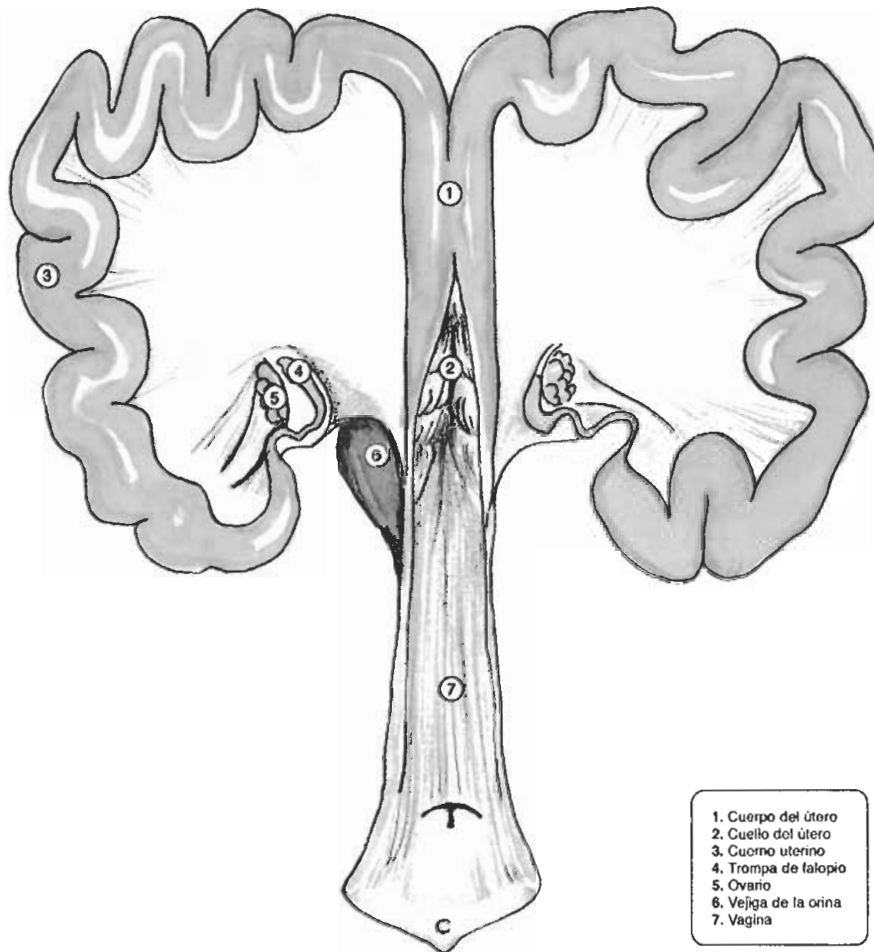


Figura 8. Aparato reproductor de la cerda.

Oviductos (Trompas de Falopio)

Son dos conductos estrechos, largos, flexibles y ondulados cuya función es conducir al óvulo desde cada uno de los ovarios hasta el útero. Su porción contigua al ovario, **infundíbulo**, se ensancha rodeando al ovario sin tocarlo con el objetivo de recoger los óvulos que se producen. Es el lugar donde ocurre la fecundación.

Ovarios

Son dos glándulas cuya función principal es producir óvulos. Su forma es lobulada y recuerda a las moras. Se disponen de forma simétrica en la cavidad abdominal y se encuentran unidos al resto del aparato reproductor a través de un fuerte **ligamento**, no existiendo continuidad física entre ellos y las trompas. Son los responsables de la producción de diferentes hormonas sexuales de la hembra que intervienen en la reproducción.

Glándulas mamarias

Su función es producir leche con la que la hembra amamanta a los lechones. Las hembras porcinas tienen entre 10-14 **pezones** dispuestos en dos filas y cada uno de ellos cuenta con dos **conductos galactóforos** por los que sale la leche.

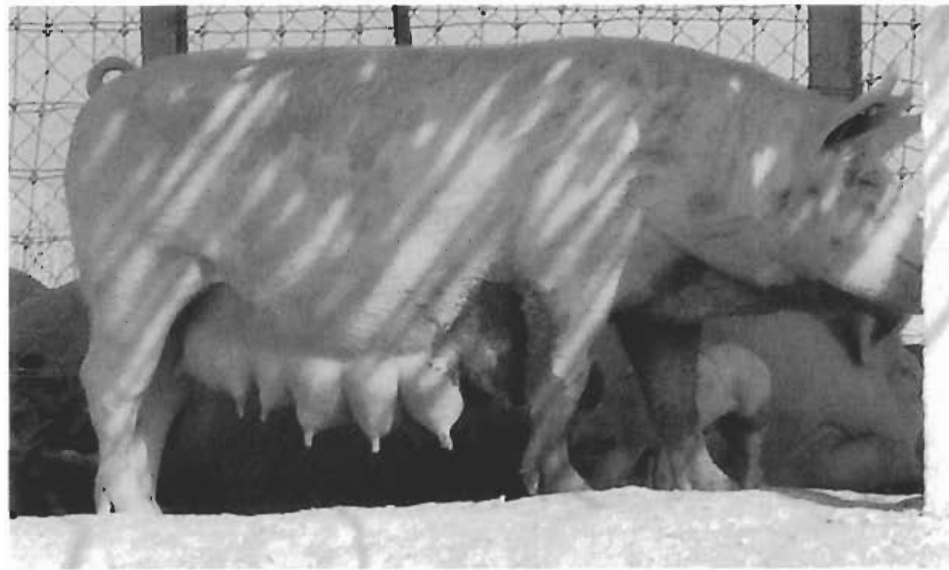


Figura 9. Glándulas mamarias de una hembra en lactación.

2.2.1. Base hormonal de la reproducción

El sistema reproductor de la hembra es muy complejo debido a la importante actividad hormonal que se produce y que controla cada una de las funciones de los órganos que integran. En la figura 10 se resumen las fases de la reproducción y las hormonas que se producen en cada una de ellas.

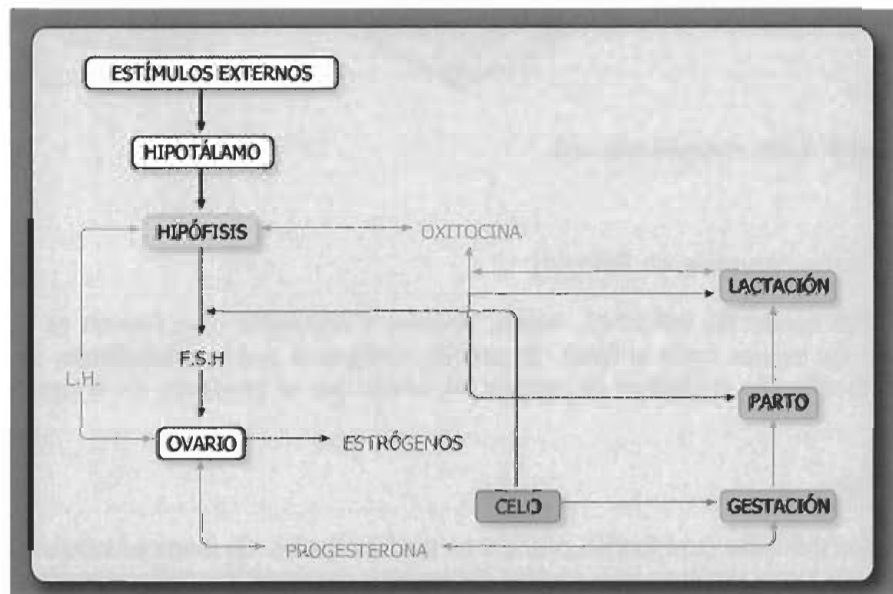


Figura 10. Funcionamiento hormonal en la reproducción de la hembra.

La producción de hormonas de la reproducción está regulada por el eje Hipotálamo-Hipófisis localizado en el cerebro. El **Hipotálamo** es una región del cerebro donde se reciben y procesan los estímulos externos, visuales, olfativos o de otro tipo, y que, a través de estímulos nerviosos, ordena a la hipófisis producir determinadas hormonas.

La **Hipófisis** es una glándula que se sitúa en la base del cerebro y que, como respuesta a estímulos nerviosos procedentes del hipotálamo, produce diferentes hormonas que actúan sobre los órganos sexuales de la hembra provocando a su vez que estos produzcan otras hormonas. Es por tanto la responsable de todo el proceso hormonal que regula la reproducción, asemejándose a un director de orquesta que indica cuándo debe actuar cada uno de los instrumentos, en este caso cada una de las glándulas productoras de hormonas.

Tabla 1.3. Glándulas y hormonas que participan en la reproducción de la hembra

Glándula	Hormona	Dónde actúa	Función
Hipófisis	F.S.H. o folículo estimulante	Ovarios	Produce crecimiento y maduración de óvulos. Provoca secreción de estrógenos por ovarios.
	L.H. o luteinizante	Ovarios	Induce la ovulación y formación y mantenimiento del cuerpo lúteo. Estimula la secreción de progesterona por el cuerpo lúteo.
	Oxitocina	Útero	Estimula las contracciones durante el parto. Facilita la salida de la leche como respuesta a la succión.
	Prolactina	Glándulas mamarias	Estimula la secreción láctea y mantiene la lactancia.
Ovarios	Estrógenos	Útero	Inducen la salida a celo de la hembra. Provocan cambios fisiológicos en el útero
	Progesterona	Útero	Prepara el útero para alojar los fetos. Mantiene la gestación. Impide nuevas ovulaciones.

Cuando los estímulos externos son los adecuados, la hipófisis produce hormona F.S.H. que actúa en los ovarios produciendo el crecimiento y maduración de óvulos. A su vez los ovarios comienzan la producción de estrógenos y que provocan la salida a celo de la hembra. Cuando los óvulos han madurado y bajo la acción de la hormona L.H., se produce la ovulación, esto es, la salida de los óvulos desde los ovarios hacia las trompas de Falopio. En el momento que los óvulos abandonan el ovario dejan una cicatriz llamada **cuerpo lúteo** que comienza a producir progesterona, hormona responsable del mantenimiento de la gestación.

Si no ocurre la fecundación, encuentro entre óvulos y espermatozoides, el útero produce hormonas que informan a la hipófisis de que no ha anidado ningún huevo. Entonces se produce la regresión del cuerpo lúteo y cesa la producción de progesterona, comenzando un nuevo ciclo que se repetirá cada 21 días si la hembra no es fecundada.

En ocasiones se puede dar una patología denominada cuerpo lúteo persistente en la que el cuerpo lúteo se mantiene activo provocando que la hembra no salga a celo a pesar de no haber quedado preñada. Esto supone costes añadidos para la explotación por lo que en estas ocasiones la solución más eficaz suele consistir en la eliminación de estos animales ya que se trata de un carácter hereditario.

ÓVULO = CÉLULA SEXUAL DE LA HEMBRA DESPRENDIDA DEL OVARIO
 HUEVO = ÓVULO + ESPERMATOZOIDE

Si los óvulos son fecundados, se mantiene el cuerpo lúteo y la producción de progesterona que prepara al útero para albergar los huevos y mantiene el estado de preñez. En este momento comienza la gestación que tiene una duración aproximada de 3 meses, 3 semanas y 3 días. Pasado este tiempo se desencadena el parto como respuesta a la producción de oxitocina por parte de la hipófisis. Esta hormona provoca contracciones en el útero para que se produzca la salida de los lechones a través del cuello del útero y del canal del parto.

Tras el parto comienza la lactación. La bajada y producción de leche se producen por el efecto de la hormona oxitocina, a la que se le suma la acción de la prolactina, hormona de la maternidad y que estimula la secreción de las glándulas mamarias junto con estrógenos y progesterona.

Cuando acaba el periodo de lactación cesa la producción de prolactina y la hembra sale de nuevo a celo, momento en el que comienza un nuevo ciclo. Esto ocurre entre 4 y 10 días después del destete.

2.2.2. Principales parámetros reproductivos

Para conocer si una explotación porcina está funcionando correctamente desde el punto de vista reproductivo es necesario tener en cuenta algunos parámetros que pueden indicar si los índices obtenidos se encuentran dentro de la normalidad. Asimismo estos indicadores sirven para conocer si los ciclos reproductivos de las hembras se están produciendo según los valores medios más frecuentes y poder así realizar un manejo adecuado de las hembras en cuanto a detecciones de celo, cubriciones, partos, número de crías y destetes.

Los índices reproductivos de las hembras varían en función de las condiciones de manejo. Así, el ambiente, la alimentación y la utilización del efecto macho, son factores que influyen de manera determinante en la salida a celo de las hembras. En la tabla 1.4. se recogen algunos parámetros reproductivos de la hembra porcina.

Tabla 1.4. Parámetros reproductivos medios de la cerda

PARÁMETRO REPRODUCTIVO	VALOR MEDIO
EDAD PUBERTAD	4 a 9 meses (media 7 meses en razas precoces)
DURACIÓN CICLO OVÁRICO	16 a 24 días (media 21 días)
DURACIÓN CELO	2-3 días
MOMENTO ÓPTIMO FECUNDACIÓN	24 horas después celo
PRIMER CELO POSTPARTO	4-10 días después del destete
DURACIÓN GESTACIÓN	112-115 días (3 meses, 3 semanas y 3 días)

La fertilidad de la hembra depende de muchos factores tales como la raza, la edad, el número de partos, la alimentación, el manejo, las condiciones sanitarias, incluso está condicionada por factores genéticos, motivo por el que resulta prácticamente imposible llegar a igualar el número de lechones destetados al de óvulos maduros. No obstante sí pueden aproximarse, tanto más cuanto mayores sean los cuidados de la hembra en cada una de las fases del ciclo. Los indicadores medios de fertilidad, recogidos en la tabla 1.5., aportan una idea del número medio de crías que se pueden obtener por hembra en cada parto.

Tabla 1.5. Indicadores de fertilidad en la cerda

INDICADOR	VALOR MEDIO
ÓVULOS MADUROS	18
HUEVOS ANIDADOS	14
EMBRIONES ATRÓFICOS	2
EMBRIONES A TÉRMINO	12
NACIDOS VIVOS	12
DESTETADOS	11

En cada ciclo reproductivo maduran en los ovarios una cantidad determinada de óvulos que se desprenden y “saltan” hacia las trompas al encuentro de los espermatozoides. Pero no todos ellos llegan a ser fecundados ni a anidar en el útero. Del total huevos anidados y por diversas causas, algunos pueden morir sin llegar a desarrollarse, son embriones atróficos. El resto llegan al final de la gestación y nacen, aunque durante el momento del parto puede ocurrir también alguna baja.

El periodo desde el nacimiento al destete es una etapa delicada para los lechones que cuentan con pocas defensas y escasa protección frente la frío, por lo que alguno de ellos puede llegar a morir antes de llegar a la fase del destete. Incluso durante esta fase pueden ocurrir bajas al ser éste el momento más traumático en la vida de un cerdo.



Figura 11. En los primeros días de vida de los lechones se puede producir alguna baja.

En cuanto a los índices reproductivos, hay que tener en cuenta que existe gran variabilidad en función de la raza. Incluso entre animales de la misma raza pueden existir variaciones por lo que en la tabla 1.6. se presentan valores reproductivos más normales o habituales y que sirven de referencia para detectar anomalías reproductivas en la explotación.

Tabla 1.6. Índices reproductivos de la cerda (razas precoces)

ÍNDICE	MEDIA	CRÍTICO
% CERDAS EN CELO A 8 DÍAS DESTETE	90%	85%
CUBRICIONES REPETIDAS A 21 DÍAS	< 10%	> 15%
ABORTOS	< 2%	> 2%
VACÍAS	1%	2,5%
TASA PARTOS	> 80%	< 80%
LECHONES VIVOS/CAMADA	10-12	<8
MORTINATOS	< 10%	> 15%
MOMIFICADOS	< 2%	> 2%
DESTETADOS/CAMADA	9,5	9
MORTALIDAD PREDESTETE	< 10%	12%
CAMADAS/CERDA/AÑO	2,4	< 2
CERDOS DESTETADOS/CERDA/AÑO	20-22	< 19

Los valores de la media indican los valores más habituales a los que deben aproximarse las explotaciones para alcanzar una rentabilidad aceptable. Los valores críticos indican los límites fuera de los cuales se puede considerar que existen problemas reproductivos en la explotación por lo que sería necesario revisar las rutinas de manejo o aspectos sanitarios.

El índice reproductivo más importante es el que indica el número de cerdos destetados por cada hembra en un año ya que es el factor en el que se basa la economía de la explotación. En los casos en que este índice sea menor de 19, la persona que gestiona la explotación debería de plantearse revisar todas y cada uno de las fases de la reproducción para detectar el problema y solucionar las deficiencias que puedan estar mermando la rentabilidad de la explotación.

$$\text{ECONOMÍA DE LA EXPLOTACIÓN} = \text{Nº DE CERDOS DESTETADOS POR CERDA Y AÑO} = 20-22$$

2.2.3. Gestación

La gestación es el periodo que abarca desde la fecundación de los óvulos hasta el parto. Se divide en tres fases bien diferenciadas.

1ª Fase: Blastocitos libres, o huevos fecundados, en la que se fija el número de huevos que la hembra puede aceptar que aniden en el útero.

2ª Fase: Placenta/Embrión, en la que el huevo anida y se fija a las paredes del útero formándose la placenta, estructura que nutre al embrión a través de la alimentación de la madre. La placentación en la especie porcina es débil, esto es, la placenta se hunde poco en el útero. Por ello, la transferencia de defensas desde la madre a los fetos es escasa, motivo por el que los lechones nacen con poca protección frente a infecciones y requieren la toma de calostros para adquirirla.

3ª Fase: Fetal, durante la que los fetos se desarrollan y crecen hasta alcanzar el tamaño adecuado.

Dentro de las prioridades fisiológicas de la hembra a cubrir con su alimentación, la gestación ocupa el segundo lugar de importancia después del mantenimiento del sistema nervioso central. En caso de ocurrir falta de suministro de nutrientes, el animal gestante dejaría en primer lugar de acumular grasa, músculo después y estructura ósea en último lugar antes de verse en la necesidad de interrumpir la gestación. Solamente en el caso de que la vida de la cerda corriera peligro por desnutrición, se interrumpiría el traspaso de nutrientes hacia la placenta y el feto con la consecuente muerte de las crías. Si la falta de alimentos llega a un caso extremo se interrumpiría el paso de nutrientes hacia el cerebro con la consecuente muerte de la madre. Este proceso se esquematiza en la figura 12.

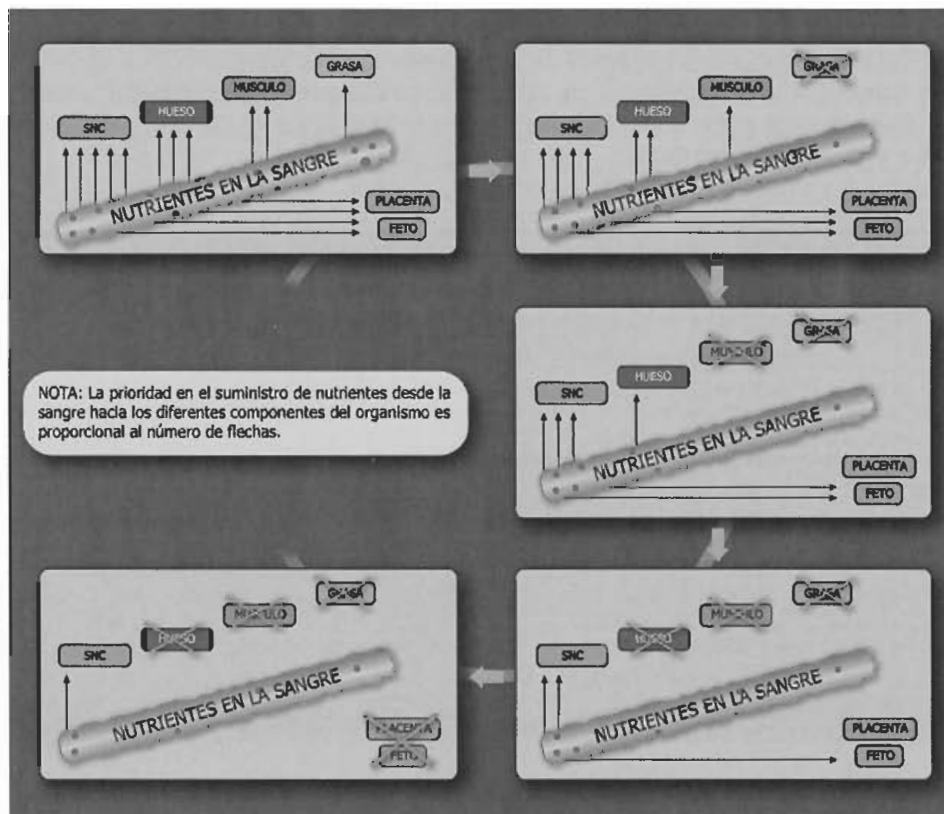


Figura 12. Prioridad en el suministro de nutrientes de la hembra gestante.

2.2.4. Parto

Antes del parto se producen una serie de signos que indican que el momento del parto se aproxima. Se produce un crecimiento mamario como respuesta a la preparación de las mamas para la producción de leche. Durante esta fase aumenta el consumo de agua por lo que es necesario que las hembras gestantes dispongan de cantidad suficiente.

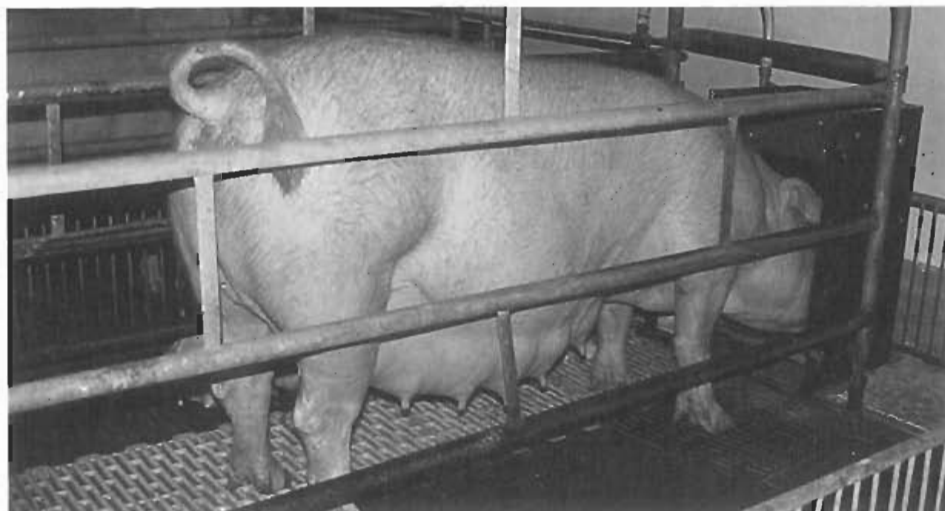


Figura 13. Hembra en la que se aprecia un crecimiento notable de las mamas en los momentos previos al parto.

En los momentos previos al parto se puede apreciar una inquietud creciente en la hembra, que emite gruñidos y acelera su respiración que se hace corta y rápida (taquipnea). Aproximadamente 24 horas antes del parto, se aparta del grupo e instintivamente inicia la fabricación de un nido para los lechones, siempre que encuentre a su disposición material adecuado para ello.



Figura 14. Cerda con material para hacer nido a su disposición.

Generalmente, la cerda permanece acostada sobre un lado durante el parto, que se realiza sin esfuerzo aparente y resulta poco sangriento debido a la unión tan débil que se da entre la placenta y el útero, y a la amplitud del canal del parto. Suele durar entre tres y cuatro horas y se suele producir en la tranquilidad de la noche, aunque también puede ocurrir durante el día. En condiciones normales la salida de lechones se produce cada 15-20 minutos, debiéndose intervenir si estos intervalos superan la media hora.

La rotura del cordón umbilical que une los lechones a la madre es espontánea. Tras el parto es conveniente cortarlo y sellar y desinfectar la zona correctamente para prevenir posibles infecciones.

Una vez finalizada la salida de los lechones se produce la expulsión de membranas y placentas que pueden ser ingeridas por la hembra, con el único inconveniente de poder ser un acto que incite al canibalismo por parte de estos animales.

2.2.4. Lactación

Durante la pubertad y la gestación, los estrógenos y la progesterona estimulan el desarrollo de la glándula mamaria. Tras el parto, la lactación se produce como respuesta de la glándula mamaria a la acción de la hormona prolactina que ayuda a iniciar y mantener la producción de leche en la hembra. Paralelamente, la hormona oxitocina facilita la salida de la leche como respuesta a la succión de los lechones.

Las glándulas mamarias delanteras son más productoras que las traseras por lo que los lechones se agolpan a su alrededor en su intento de acceder a una cantidad mayor de alimento.



Figura 15. Lechones agolpados en los pezones delanteros.

La cantidad de leche producida aumenta progresivamente desde el parto hasta la 2ª-3ª semana cuando se alcanza el pico de producción que puede llegar a ser de 10 litros diarios. Aunque las actuales prácticas de manejo, con destetes tempranos de 21-28 días, llevan a acortar la lactación a 3-4 semanas, la duración natural de este periodo es de 8 semanas, a lo largo de las cuales la hembra puede producir 300-400 kg de leche.

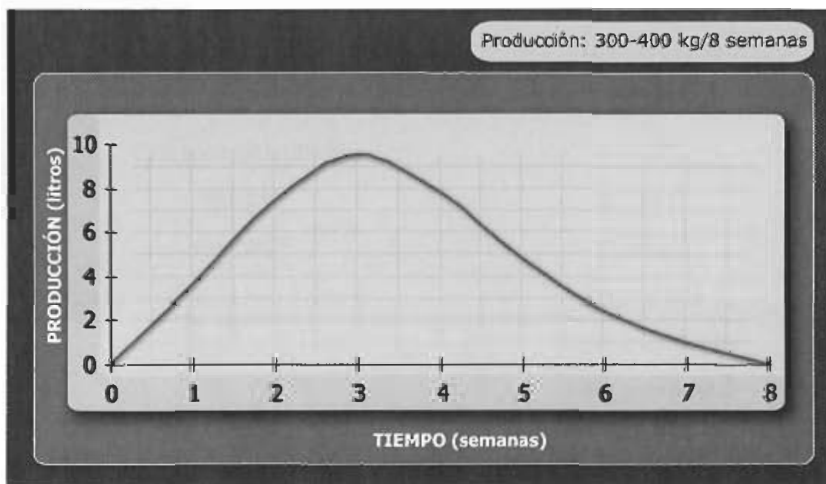


Figura 16. Curva de lactación en la hembra porcina.

En la producción de leche por parte de la madre influyen numerosos factores siendo algunos de ellos los siguientes:

Número de lechones: a mayor número de lechones el estímulo de la succión es mayor incrementándose la producción de leche.

Número de lactación: la producción de leche es máxima en la 3^a-4^a lactación.

Alimentación: se debe cuidar de manera especial la composición de la ración, el número de aportes y la disponibilidad de agua que debe ser absoluta.

Raza: existen razas y cruces genéticamente más productores que otras.

Climatología: las temperaturas frescas favorecen la producción de leche y aumentan su contenido graso.

Estado sanitario: cualquier tipo de patología afectará negativamente a la cantidad y calidad de la leche producida por la madre.

3. EL SISTEMA DIGESTIVO

Es importantísimo conocer las particularidades del sistema digestivo del cerdo así como su funcionamiento para poder aportar los alimentos necesarios más adecuados a esta especie así como para optimizar la toma de alimentos y la utilización de las diferentes fracciones por parte del animal.

3.1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

La función del sistema digestivo es la de transformar los alimentos en nutrientes que puedan ser aprovechados por el animal una vez finalizado el proceso digestivo. Estas sustancias son hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales, que tras la digestión se transportarán a las diferentes partes del organismo a través del sistema circulatorio.

El sistema digestivo del cerdo está integrado por un tracto digestivo y una serie de glándulas anexas que participan en el proceso digestivo. Estos elementos se enumeran en la tabla 1.7.

Tabla 1.7. Componentes del sistema digestivo

Tracto digestivo	Glándulas digestivas anexas
Boca	Glándulas salivares
Faringe	Hígado
Esófago	Páncreas
Estómago	
Intestino delgado	
Intestino grueso	

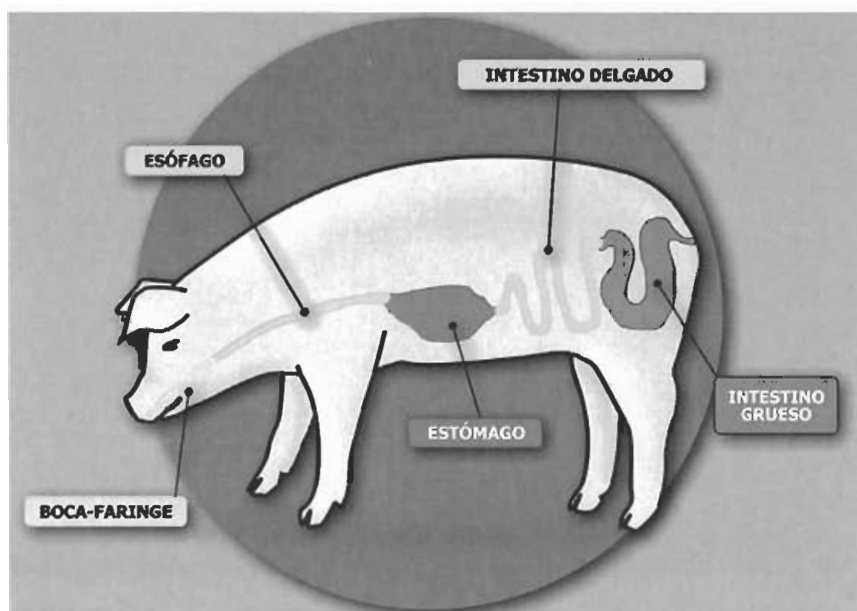


Figura 17. Órganos del tracto digestivo del cerdo.

Boca

Es el órgano que corta, desgarrar y tritura los alimentos para poder ser digeridos a su paso por el tubo digestivo. Para ello cuenta con los dientes, piezas encargadas de la masticación. Para expresar el número de dientes se utiliza la **fórmula dentaria** que indica la cantidad de cada clase de dientes que hay en una cuarta parte de la mandíbula.

FÓRMULA DENTARIA DEL PORCINO = I:3; C:1; P:4; M:3

I: incisivos
C: caninos o colmillos
P: premolares
M: molares

Por tanto, en cada una de sus arcadas dentarias, superior e inferior, los cerdos cuentan con 6 incisivos, 2 caninos, 8 premolares y 6 molares, 22 piezas dentarias, siendo 44 el total de dientes en el conjunto de la cavidad bucal. La existencia de colmillos grandes y desarrollados indica que es una especie que ha desarrollado la agresividad. En el verraco los colmillos superiores reciben el nombre de **amoladeras** y los inferiores, **navajas**.

En la boca se encuentra también la lengua, músculo poderoso y potente que participa en la ingestión de agua y alimentos.

Glándulas salivares

Situadas en la cavidad bucal, son las glándulas encargadas de producir y verter a la boca **saliva**, sustancia que tiene importantes funciones. Por un lado humedece los alimentos facilitando el paso del bolo alimenticio a través del aparato digestivo, por otro, contiene enzimas que realizan una digestión previa de los alimentos. La producción de saliva en la boca es mayor cuando el animal mastica, por lo que se recomienda aportar alimentos que inciten la masticación y por tanto la producción de saliva.

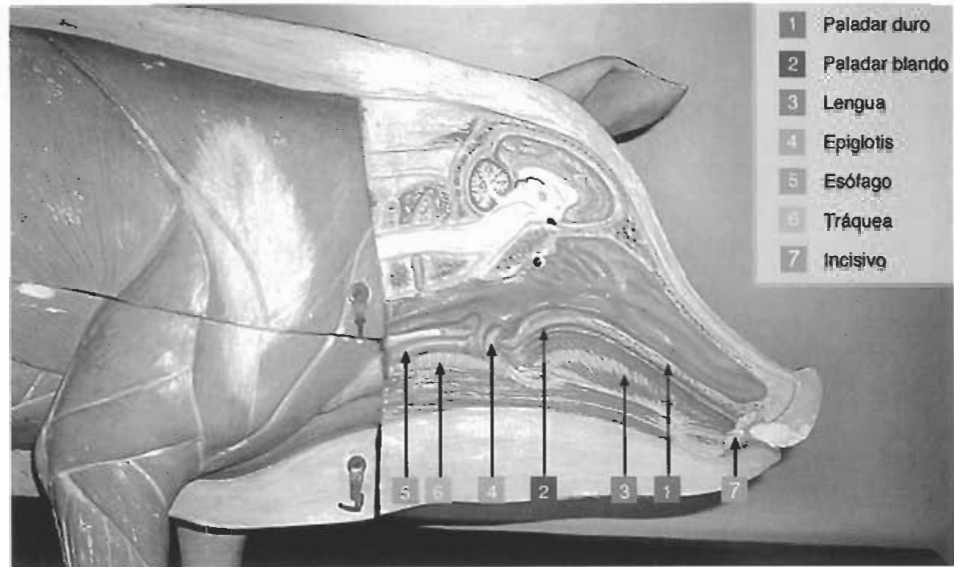


Figura 18. Órganos del tracto digestivo situados en la cabeza (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

Faringe

Es una cavidad que conecta la boca con el esófago y actúa como encrucijada entre el aparato digestivo y respiratorio. Cuando el animal traga el alimento (**deglución**), las vías respiratorias deben permanecer cerradas. Para ello se forma en la faringe un repliegue, llamado **epiglotis**, que impide que el alimento se introduzca en el sistema respiratorio. Está conectada con las fosas nasales, la boca, los oídos y la tráquea.

Esófago

Es un tubo musculoso que va desde la faringe al estómago. Está situado entre la tráquea y la columna vertebral y en su recorrido atraviesa el **diafragma**. Mediante contracciones involuntarias o **movimientos peristálticos** permite el avance del bolo alimenticio hacia el estómago.

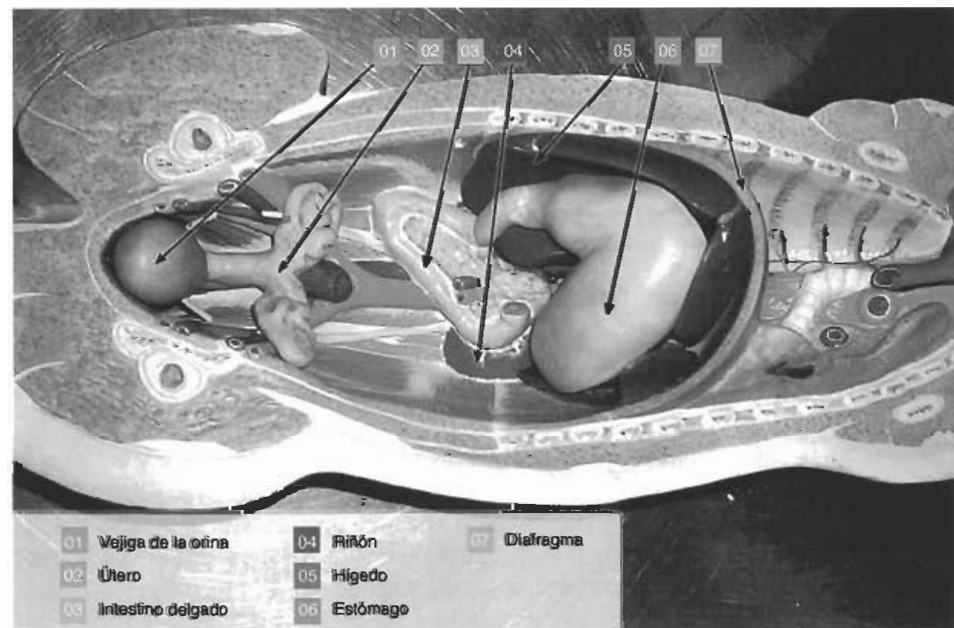


Figura 19. Canal del cerdo en la que se aprecia el estómago y el comienzo del intestino delgado (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

Estómago

Es un órgano musculoso cuya función es iniciar la digestión de los alimentos. Gracias a sus contracciones, se completa la acción mecánica de los alimentos iniciada por la boca. Además, en él se realiza parte de la digestión química, gracias a la acción del **jugo gástrico**, segregado por las glándulas de las paredes. La fuerte acidez de este líquido puede provocar trastornos digestivos como úlceras gástricas en animales sometidos a situaciones de estrés tales como la falta de espacio, el transporte o el maltrato.

Intestino delgado

Es el segmento más largo del tracto digestivo, 15-20 metros, con una capacidad de 10 litros. Se divide en tres porciones: duodeno, yeyuno e íleon. En este tramo se lleva a cabo la absorción de los nutrientes obtenidos en la digestión gástrica pero también continúa el proceso digestivo.

Intestino grueso

Es un tubo más ancho y más corto y que el intestino delgado, con una longitud de 4-5 metros y una capacidad de 10 litros. En este tramo se absorbe la mayor parte del agua y sales provenientes de la digestión y en él se almacenan materiales de desechos hasta su evacuación por medio de la defecación. Tiene tres tramos bien diferenciados: ciego, colon y recto.

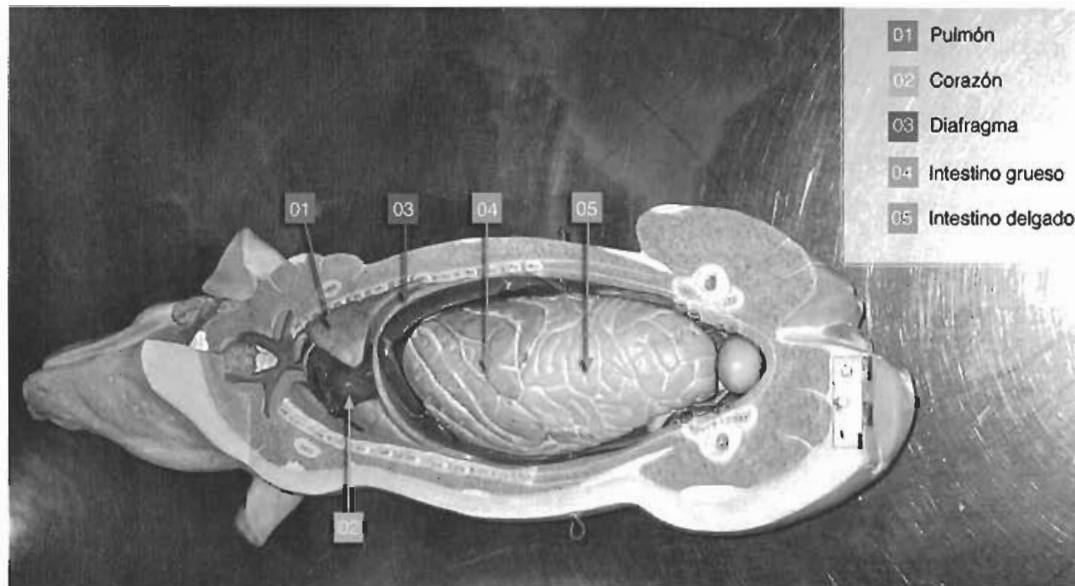


Figura 20. Canal del cerdo en la que se aprecia el paquete intestinal (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

Hígado y Páncreas

Son dos glándulas digestivas anexas que vierten su contenido al intestino delgado participando en la degradación química del alimento.

El hígado produce **bilis**, sustancia que participa en la absorción y digestión de las grasas. La producción de bilis por el hígado es continua por lo que se almacena en la vesícula biliar que actúa como depósito regulador, vertiendo su contenido al duodeno cuando se produce la digestión. El hígado tiene además otras funciones como la de eliminar toxinas del organismo y almacenar glucosa en forma de glucógeno, reserva energética del organismo.

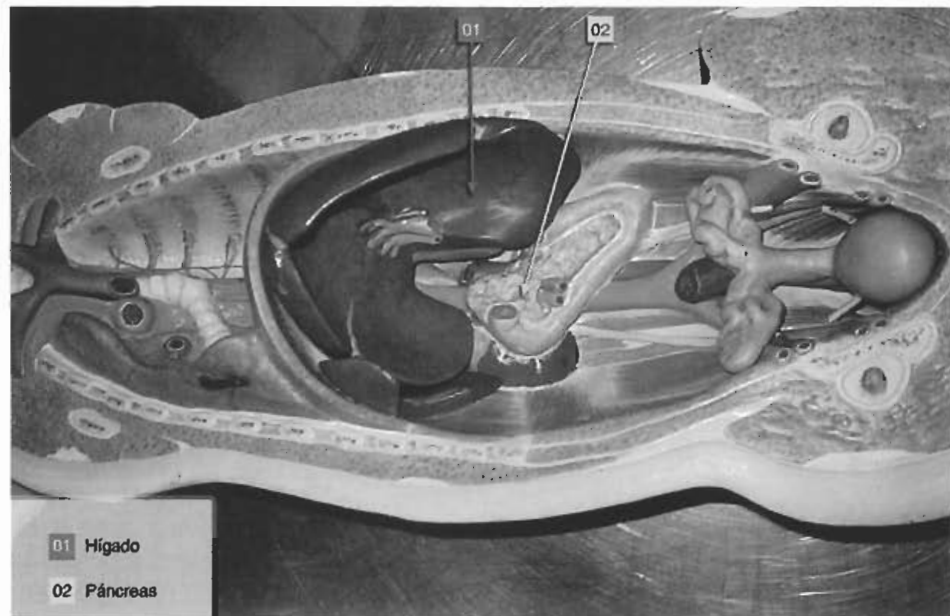


Figura 21. Canal del cerdo en la que se aprecia el hígado (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

El páncreas produce **líquido pancreático** que ayuda a la digestión de los alimentos. La secreción de jugo pancreático es discontinua y se vierte al duodeno después de que el alimento haya llegado al estómago y antes de que llegue al intestino. El páncreas tiene también una función endocrina ya que produce y vierte a la sangre **insulina**, hormona encargada de regular el metabolismo de la glucosa.

3.2. FISIOLÓGIA DEL CRECIMIENTO

Gracias al sistema digestivo el animal puede ingerir alimentos y asimilar los nutrientes que le permiten crecer y desarrollarse desde su fase embrionaria hasta alcanzar la edad adulta. El crecimiento pasa por diferentes etapas:

I. Desarrollo embrionario

Durante esta etapa se aprecian diferencias de tamaño entre los fetos ya que éste viene determinado por el lugar que ocupen en el útero durante la gestación. Los anidados en las porciones de cuernos más cercanas a los ovarios son más pequeños que el resto debido a una menor irrigación sanguínea de estas zonas, en las que el paso de nutrientes desde la madre al feto a través de la sangre es menor. Al mismo tiempo el número de fetos y el tamaño de los mismos son inversamente proporcionales ya que cuantos más fetos albergue el útero estos serán más pequeños.

En su desarrollo embrionario los fetos aumentan de peso y tamaño, pasando de 1,5 cm y 20 g el primer mes a 25 cm y 1.600 g al 4º mes, momento del nacimiento.

II. Crecimiento y desarrollo

Por lo general, en los lechones nacidos el crecimiento y desarrollo ocurren de forma paralela.

CRECIMIENTO = AUMENTO DE PESO

DESARROLLO = EVOLUCIÓN DE LA CONFORMACIÓN

El crecimiento del animal es lento al principio y al final del proceso, y rápido en las etapas intermedias, rigiéndose por la “**ley de rendimientos decrecientes**” según la cual a medida que aumenta un factor de producción el animal no reacciona de la misma manera en su respuesta a dicho factor. Los factores de producción son aquellos agentes que condicionan el peso del animal, como el tiempo, el consumo de alimento o el índice de transformación.

Suponiendo que el factor de producción fuera el consumo de alimentos, a un aumento de consumo el animal responde creciendo y engordando pero a partir de un punto deja de crecer y engordar por mucho alimento que siga consumiendo. Este hecho se puede apreciar en la curva de crecimiento de la figura 22.

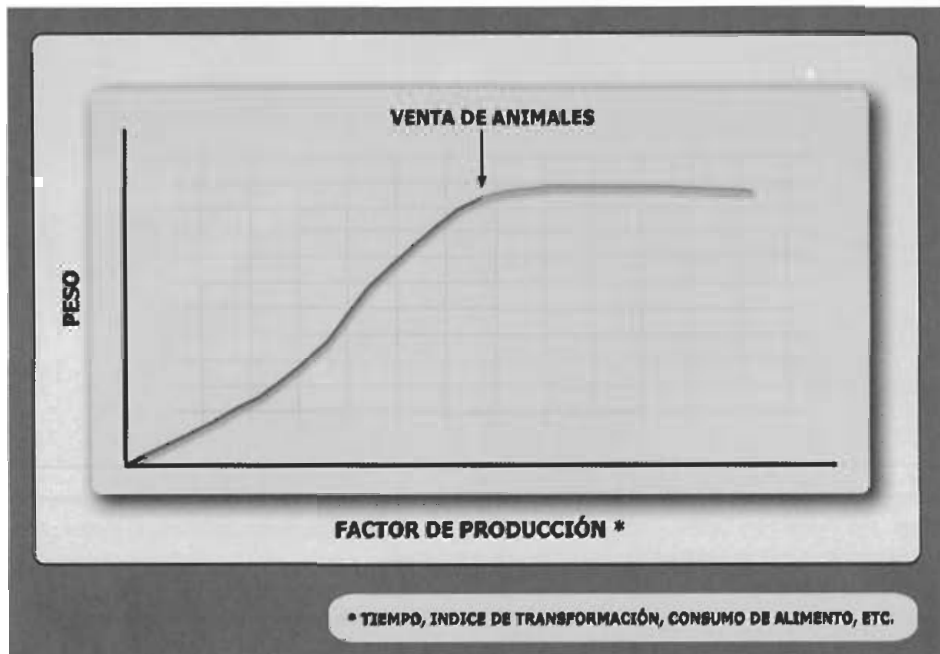


Figura 22. Curva de crecimiento.

El llamado **Índice de Transformación** expresa, en números, la relación existente entre el alimento consumido y el peso aumentado. Es mejor en animales jóvenes que en adultos, es decir, la alimentación es más eficaz durante el proceso de crecimiento. En los animales que han alcanzado su tamaño y peso de adultos este índice es comparativamente más desfavorable, por lo que, económicamente, es el momento de terminación del cebo.

III. Desarrollo corporal

Desde que el lechón nace hasta que alcanza el peso adulto no sólo varía su tamaño sino también sus proporciones. En el momento del nacimiento la cabeza y las extremidades son grandes y el cuerpo corto. A medida que el cerdito crece y se desarrolla, las diferentes partes del organismo se van equilibrando en tamaño y forma hasta alcanzar la conformación adulta. Durante la etapa de lactación el crecimiento muscular es más lento que el óseo, y el perfil del muslo va pasando paulatinamente de cóncavo a convexo.

Los gradientes de crecimiento se producen hacia la región lumbar desde el cráneo y desde la cola. Desde el punto de vista comercial la conformación del animal, esto es, la distribución de músculo y grasa, resulta más interesante que el tamaño.





Figura 23. Variación de la conformación del cerdo en las diferentes etapas.

El desarrollo de los diferentes componentes del organismo, músculo, esqueleto y grasa, es diferente. El esqueleto es el componente del cuerpo que antes alcanza su tamaño final y se estabiliza. Sin embargo, el músculo y la grasa sufren una evolución creciente y continua hasta que el animal llega a edad adulta y alcanza las características comerciales adecuadas, aproximadamente a los 6-7 meses de edad en las razas precoces. Sobre el peso final del animal, el porcentaje de grasa supone un porcentaje mayor que el de músculo.

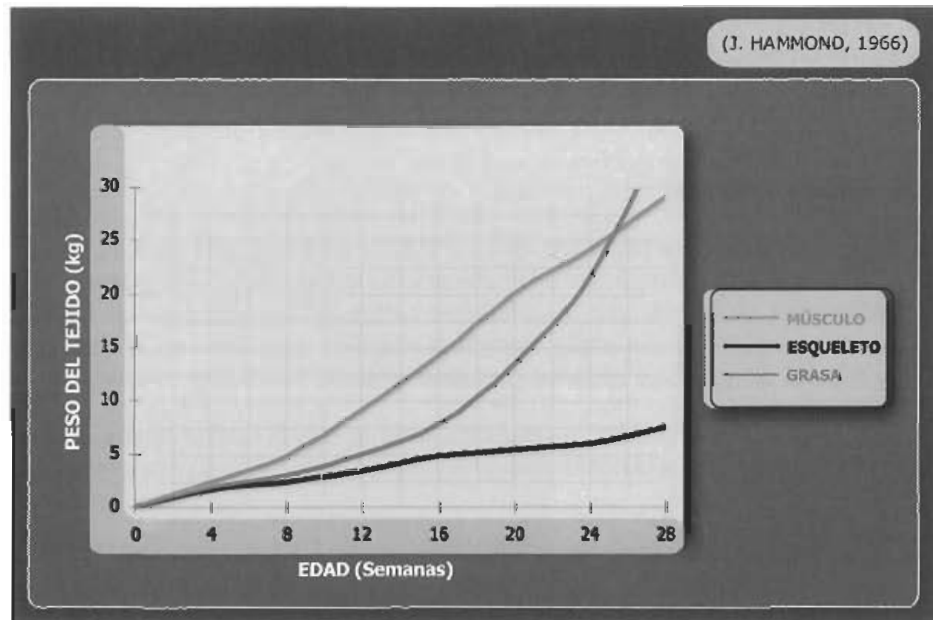


Figura 24. Curvas de desarrollo de los principales tejidos del porcino.

Entre el crecimiento y la conformación existe una relación que se ilustra con la gráfica de la figura 25, en la que se aprecia que las regiones preferentes del organismo en cuanto a requerimientos son el lomo, seguido del tórax, pelvis y piernas.

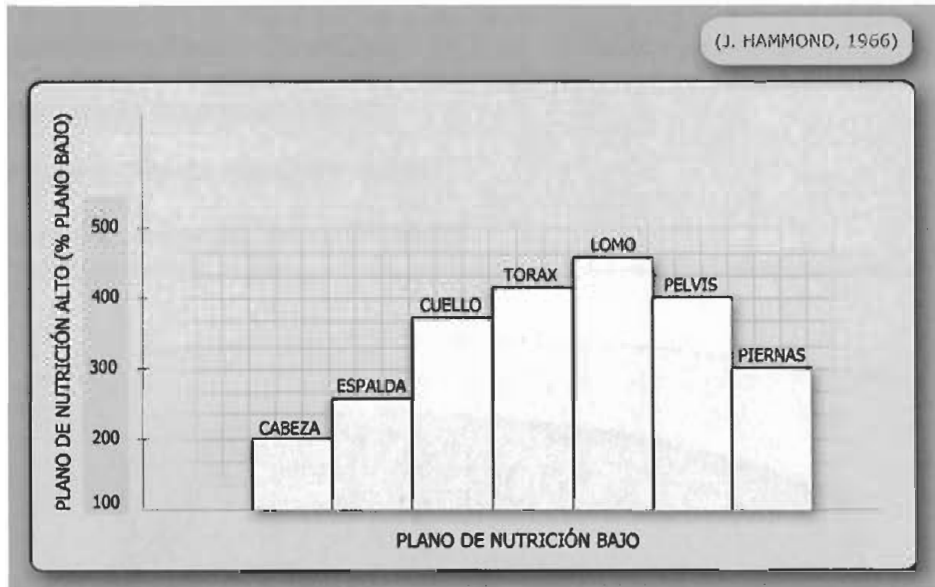


Figura 25. Relación entre crecimiento y conformación en el cerdo.

Se ha observado que la cantidad y calidad de alimento (plano de nutrición) afecta de modo diferente al desarrollo de las partes corporales con crecimiento precoz o tardío. Así, el plano nutritivo pobre influye mucho más en el crecimiento de aquellas regiones de desarrollo más lento que sobre las de desarrollo precoz. De manera que, mientras el peso de la cabeza (de desarrollo precoz) representa en el plano alto de nutrición alrededor del 200% del plano bajo, el del lomo (de desarrollo mucho más tardío), representa el 450%.

Es decir, que solo en condiciones de alimentación óptima los animales desarrollarán la conformación y el peso necesarios para un buen valor comercial (lomo, pelvis y piernas), ya que solo lo harán después de desarrollados los biológicamente preferentes (cabeza, cuello, tórax, etc.).

4. EL SISTEMA CARDIORRESPIRATORIO

Los sistemas circulatorio y respiratorio se encuentran íntimamente relacionados en el organismo, ya que, entre otras sustancias, la sangre transporta el oxígeno que entra en el cuerpo través de los pulmones. Es por ello que se habla de sistema cardiorrespiratorio en su conjunto.

Los órganos esenciales que participan en la respiración y en la circulación de la sangre se recogen en la tabla 1.8.

Tabla 1.8. Órganos principales del sistema cardiorrespiratorio

APARATO	ÓRGANO	FUNCIÓN
Respiratorio	Fosas nasales	Toman el aire del exterior y captan los olores.
	Tráquea-bronquios	Conducen el aire hasta los pulmones.
	Pulmones	En su interior se produce el intercambio de gases entre el aire y la sangre a través de los capilares.

APARATO	ÓRGANO	FUNCIÓN
Circulatorio	Corazón	Bombea la sangre a todo el organismo.
	Vasos sanguíneos	Conducen la sangre por todo el organismo.
		Arterias: transportan sangre oxigenada.
		Venas: transportan sangre carente de oxígeno.
		Capilares: vasos sanguíneos de diámetro muy fino.

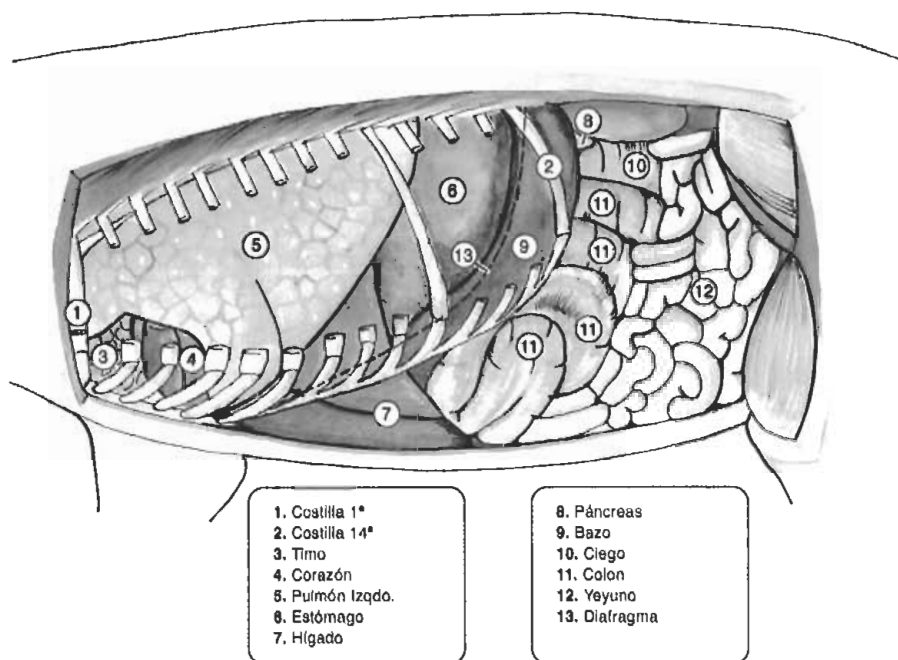


Figura 26. Órganos de las cavidades abdominal y torácica.

4.1. FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN

La respiración es el acto por el que se produce el recambio gaseoso en el organismo. Se produce en dos fases sucesivas, **inspiración** y **expiración**. En la inspiración o toma de aire el diafragma se contrae y la caja torácica gana volumen penetrando el aire del exterior para llenar este espacio. Durante la expiración o expulsión de aire, el diafragma se relaja y las costillas descienden y se desplazan hacia el interior. La caja torácica disminuye su capacidad y los pulmones dejan escapar el aire hacia el exterior.

A través de las fosas nasales se toma del exterior aire cargado de oxígeno (O_2) que es conducido por la tráquea y los bronquios a cada uno de los pulmones. Una vez en el interior de los pulmones, los bronquios se dividen una y otra vez en conductos cada vez más finos hasta formar gran cantidad de **bronquiolos**, al final de los cuales se agrupan en racimos pequeños sacos de aire llamados **alvéolos**, rodeados de multitud de capilares.

En los alvéolos es donde se produce el encuentro entre el sistema respiratorio y el circulatorio ya que es aquí donde se realiza el intercambio de gases entre el aire y la sangre. A través de los capilares, los alvéolos ceden a la sangre el oxígeno y la sangre descarga en ellos el dióxido de carbono (CO_2) procedente de la respiración celular.

RESPIRACIÓN = RECAMBIO GASEOSO DEL ORGANISMO

Para que la respiración se produzca de forma satisfactoria es imprescindible que el aire tomado sea de buena calidad. Para ello es necesario que la ventilación de los locales de alojamiento de los cerdos sea la adecuada.

Tabla 1.9. Composición del aire en la naturaleza

ELEMENTO	%	La composición y la pureza del aire vienen determinadas por la actividad de los vegetales, que son los encargados de producir oxígeno a partir del CO₂. Es por ello que se debe garantizar la permanencia de estas especies en la tierra de forma que las reservas de oxígeno en la naturaleza perduren en el tiempo.
Nitrógeno (N)	78	
Oxígeno (O ₂)	21	
Dióxido de Carbono (CO ₂)	0,03	
Otros gases	0,97	



Figura 27. Los árboles son la principal fuente de oxígeno en la naturaleza

4.2. FISIOLÓGÍA DE LA CIRCULACIÓN

La función principal del aparato circulatorio es la de llevar nutrientes y oxígeno a las células del organismo y recoger los residuos generados en ellas así como el CO₂ resultado de la respiración. Todo el transporte de estos elementos se realiza a través de la sangre, cuya composición se muestra en la tabla 1.10.

Tabla 1.10. Composición de la sangre

COMPONENTES		FUNCIÓN	
S A N G R E	LÍQUIDO	PLASMA	Transporte de nutrientes y deshechos
	CÉLULAS	GLÓBULOS ROJOS (eritrocitos)	Transporte de oxígeno
		GLÓBULOS BLANCOS (leucocitos)	Defensa del organismo
		PLAQUETAS	Coagulación de la sangre

Los glóbulos rojos tienen un pigmento rojizo llamado **hemoglobina** en cuya composición se encuentra el **hierro** (Fe) por lo que tiene capacidad de oxidarse fácilmente. De esta forma captura el oxígeno y lo transporta desde los alvéolos de los pulmones hasta las células de todo el organismo.

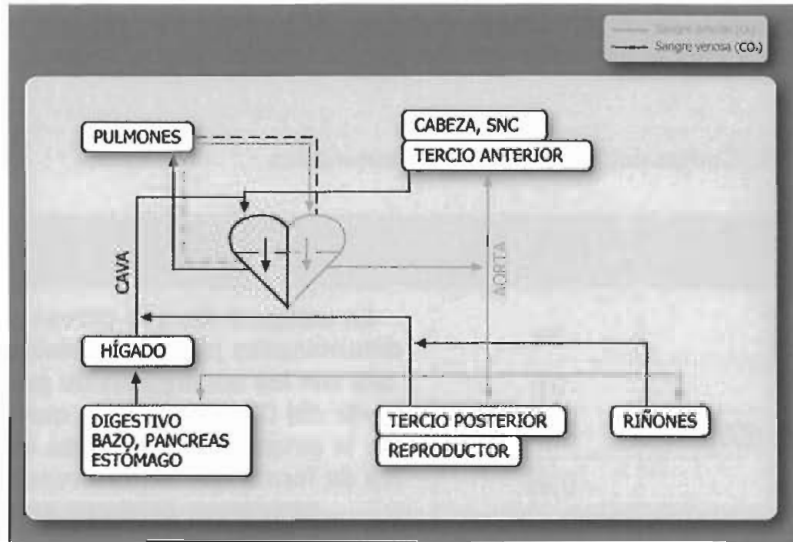


Figura 28. Circulación de la sangre por el organismo.

El oxígeno tomado por las fosas nasales llega a los pulmones donde pasa a través de los finos capilares desde los alvéolos a los glóbulos rojos de la sangre. En este momento la sangre se oxigena y es llevada al corazón desde donde se bombea y se distribuye por las arterias a todo el organismo. Cuando la sangre cargada de oxígeno llega a cada rincón del cuerpo ocurre la respiración celular por la que las células de todos los órganos, de nuevo a través de los capilares, toman ese oxígeno y descargan en la sangre el dióxido de carbono resultante de la respiración. Una parte de este CO_2 es recogido por los glóbulos rojos y otra parte por el plasma, para ser transportado por las venas hasta el corazón. De allí es llevado a los pulmones para ser arrojado al exterior.

ARTERIAS: transportan sangre cargada de oxígeno: **SANGRE ROJA**

VENAS: Transportan sangre sin oxígeno cargada de dióxido de carbono: **SANGRE AZUL**

CAPILARES: a través de ellos se produce el intercambio de nutrientes y desechos.

En el sistema circulatorio intervienen también el bazo y el hígado. El bazo es un órgano esponjoso que actúa como depósito de glóbulos rojos del organismo de forma que en momentos en los que el cuerpo demanda oxígeno se contrae y proporciona una cantidad extra de sangre. También es muy importante para la formación y almacenamiento de glóbulos blancos.

Dentro del sistema circulatorio, el hígado actúa como filtro eliminando de la sangre aquellas sustancias perjudiciales para el organismo, sustancias que serán llevada al riñón y excretadas a través de la orina o neutralizadas por otros mecanismos.

5. OTROS SISTEMAS

Además de los tres sistemas descritos a lo largo de la Unidad Didáctica, un organismo está integrado por otros sistemas, sin los cuales la correcta marcha de las funciones fisiológicas de los cerdos sería imposible. Algunos de estos sistemas son los siguientes:

- Sistema hormonal
- Sistema nervioso
- Sistema locomotor
- Sistema excretor
- Sistema inmunológico
- Sistema sensorial

5.1 SISTEMA HORMONAL O ENDOCRINO

El sistema hormonal es el encargado de regular las funciones del organismo y de mantener constante el medio interno frente a los cambios que se producen. Este sistema está constituido por un conjunto de órganos denominados **glándulas**, encargadas de fabricar y secretar al torrente sanguíneo unas sustancias llamadas **hormonas**.

Cada una de las hormonas fabricadas en las glándulas endocrinas tienen funciones específicas y son almacenadas en pequeñas concentraciones hasta que son liberadas, una vez que la glándula recibe la orden correspondiente.

Las glándulas que forman el sistema endocrino son: la hipófisis, los testículos, los ovarios, la glándula tiroides, la paratiroides, el páncreas, y las glándulas suprarrenales y timo.

5.2 SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso, cuyo funcionamiento está ligado al sistema endocrino, es el responsable de dirigir y coordinar todas las actividades conscientes e inconscientes del organismo. Está formado por el **sistema nervioso central**, encéfalo y médula espinal, y por el **sistema nervioso periférico**, integrado por el conjunto de nervios del organismo.

- Las principales acciones que ejecuta el sistema nervioso son:
- Permite la relación entre el organismo y el exterior
- Regula y dirige el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo
- Detecta estímulos externos, visuales, olfativos o de cualquier otro tipo, y les da una respuesta.

5.3 SISTEMA LOCOMOTOR

Este sistema está formado por el conjunto de **huesos** y **músculos** del organismo.

Los huesos componen el esqueleto que es el armazón del cuerpo y el encargado de dar protección a los órganos más delicados como el corazón, el cerebro, los pulmones y la médula espinal.

Los músculos son los motores del movimiento. Se insertan en los huesos a través de los tendones y los impulsan para que se muevan.

Un músculo está formado por haces de fibras alargadas que se caracterizan por su capacidad para contraerse cuando reciben la orden para ello. Al recibir un estímulo los músculos se contraen, es decir, se acortan y tiran del hueso o de la estructura en la que se insertan, produciéndoles un movimiento. Una vez realizado su trabajo, el músculo vuelve a su posición de reposo.

El movimiento de algunos músculos se puede controlar de forma voluntaria, como el movimiento de una pata, y el de otros se realiza de forma automática, como el latido del corazón o la digestión.

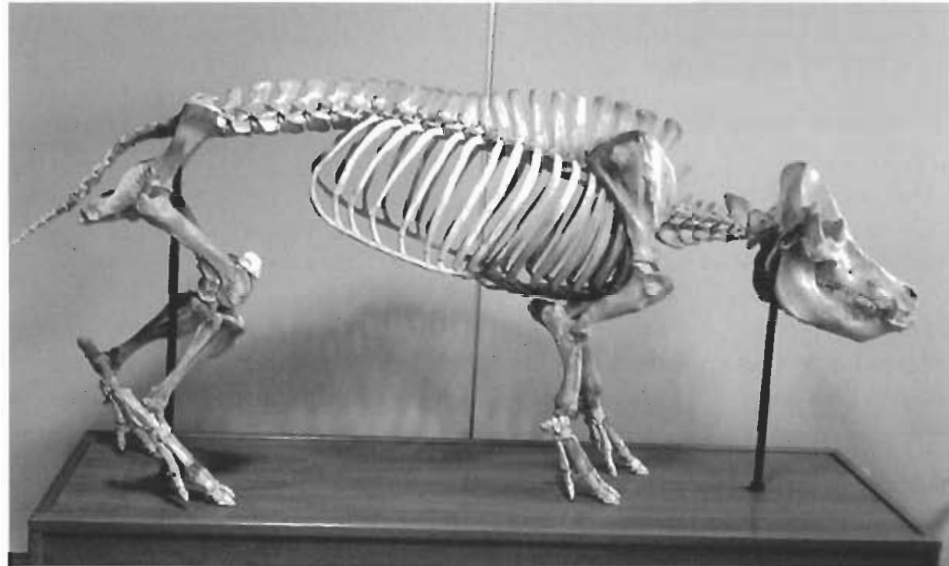


Figura 29. Esqueleto de un cerdo (Museo de Anatomía, Facultad de Veterinaria de Córdoba).

5.4 SISTEMA EXCRETOR

El sistema excretor es el encargado de eliminar las sustancias tóxicas y de desecho del organismo. Está formado por el **aparato urinario** (riñones y vías urinarias), la **piel** y los **pulmones**.

La función de excretar no sólo consiste en eliminar sustancias de desecho, sino que con este proceso se consigue además regular el medio interno, manteniendo constante la cantidad de agua y sales minerales del organismo, y por tanto, la composición química y el volumen del mismo.

El correcto funcionamiento del sistema excretor permite a los animales asegurar su supervivencia frente a las variaciones ambientales que se producen.

5.5 SISTEMA INMUNOLÓGICO

El sistema inmunitario se encarga de proteger y defender al organismo de los distintos agentes infecciosos que lo puedan atacar, como bacterias, hongos o virus.

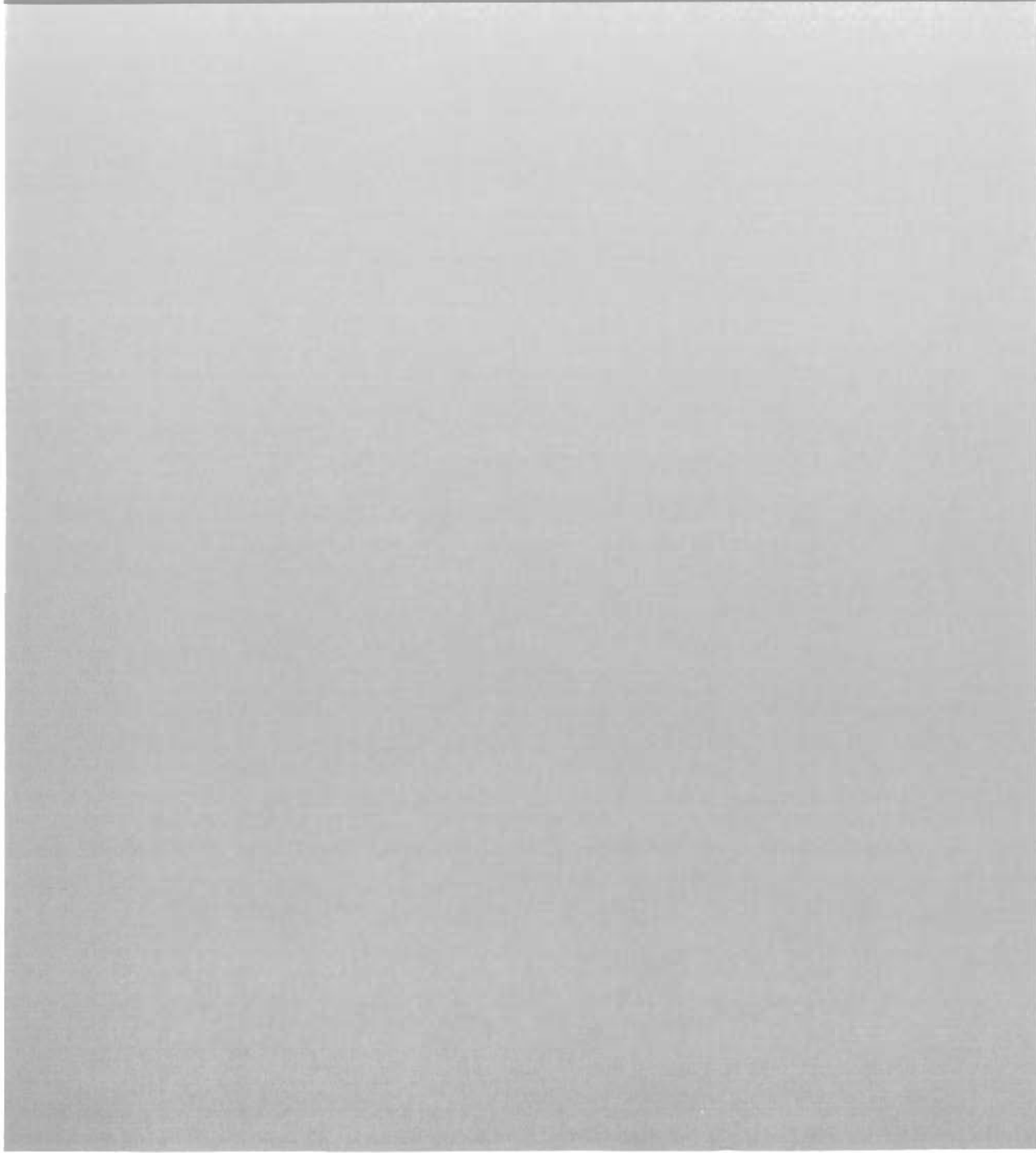
Está integrado por los **vasos linfáticos** y unas estructuras especiales como los **ganglios** linfáticos las amígdalas, la médula ósea y el timo, encargadas de producir glóbulos blancos, responsables de la defensa del organismo frente a los microorganismos patógenos.

5.6 SISTEMA SENSORIAL

El sistema sensorial, a través de los sentidos, es el encargado de comunicar a un organismo con el mundo exterior, permitiéndole percibir todo lo que ocurre a su alrededor. Los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) captan los estímulos externos e internos a través de receptores sensoriales, aportando información vital que permite a los animales

UNIDAD DIDÁCTICA 2

Comportamiento animal



INTRODUCCIÓN

La **etología** es la ciencia que se encarga del estudio del comportamiento animal.

El **bienestar animal**, o estado de armonía física y psicológica entre el animal y el medio en el que vive, puede cuantificarse a través del estudio del comportamiento del animal dentro de la explotación. Para poder realizar esto es necesario conocer el comportamiento que siguen los animales en su hábitat natural y compararlo con el que presentan en sistemas intensivos. De esta manera se pueden detectar alteraciones del comportamiento o la aparición de comportamientos anómalos que indiquen un bajo bienestar.



Figura 1. Un sistema de cría extensivo se asemeja al hábitat natural de los cerdos en libertad.

Estableciendo en qué medida la intensificación de una explotación afecta a los patrones de comportamiento, es posible diseñar las instalaciones lo más adaptadas posible al comportamiento natural de los animales. De esta forma un cerdo capaz de desarrollar un comportamiento natural es un animal adaptado al medio en el que vive y, por tanto, su nivel de producción será elevado y los productos que de él se obtengan, de calidad.

2. BIENESTAR ANIMAL

“El Bienestar Animal es un estado de completa salud física y mental en la que el animal está en armonía con su entorno” (Hughes 1976).

El concepto de bienestar animal, relacionado con el grado de adaptación de los animales al ambiente que los rodea, se ha asociado en los últimos años a la producción animal, en la que se incluye la cría de ganado porcino habitualmente explotado de forma intensiva.

En condiciones naturales los animales han adaptado su anatomía, fisiología e incluso su comportamiento para vivir en el ambiente que les rodea. Sin embargo, desde el momento que una especie animal se saca de su entorno y se introduce en un ambiente artificial, es necesario tener en cuenta estas características para que el ambiente sea lo más adecuado posible y por tanto se pueda hablar de unas condiciones de bienestar satisfactorias. Intentar recrear el ambiente idóneo de cada uno de los animales de una explotación sería imposible desde el punto de vista económico. A pesar de ello, sí se puede tratar de acercar al máximo las condiciones de las explotaciones a las condiciones idóneas de los animales.



Figura 2. Las instalaciones deben adaptarse al máximo a las necesidades de los animales.

El grado de bienestar o el de sufrimiento de los animales es difícil de cuantificar, ya que abarca aspectos relacionados tanto con la salud física del animal como con la mental. La valoración del bienestar se puede realizar teniendo en cuenta tres indicadores diferentes: el **estado de salud de los animales**, el **nivel de producción** y el **comportamiento** de los mismos. Así, en general, unos animales que gozan de buena salud, con unos niveles de producción elevados y que se comportan normalmente sin mostrar comportamientos anómalos, son el reflejo de un bienestar tanto físico como mental.

El bienestar animal también debe ser tenido en cuenta desde el punto de vista de la calidad de los productos obtenidos. En general, la calidad de la carne que se obtiene de unos animales sometidos a situaciones de escaso bienestar, es baja. En este sentido las condiciones de bienestar no sólo hay que buscarlas en el interior de las explotaciones, sino también durante el transporte de los animales de una explotación a otra o al matadero, y durante su sacrificio, ya que es precisamente en estas dos fases donde las carencias en bienestar animal repercuten con mayor intensidad en la calidad del producto final.



Figura 3. El bienestar de los animales también debe tenerse en cuenta durante su transporte.

Si se consigue el bienestar en estas tres situaciones, explotación, transporte y sacrificio, se mejorará el trato hacia los animales, se conseguirá un producto final de calidad, y se estarán cumpliendo las normas de bienestar recogidas en la normativa legal vigente.

2.1 NECESIDADES DE LOS ANIMALES

El objetivo de toda explotación porcina es obtener altas producciones con la máxima calidad posible dentro de unos márgenes rentables aceptables. Además, es importante cubrir una serie de necesidades de los animales que garanticen unas condiciones adecuadas de bienestar animal.

Para ello se deben cumplir las denominadas “**Cinco Libertades**”, definidas por el Consejo de Bienestar de los Animales de Granja Británicos (FAWC: Farm Animal Welfare Council), que la Unión Europea considera como la base para el bienestar animal. Así pues los animales merecen:

- Estar libres de incomodidades
- Estar libres de sed, hambre y malnutrición
- Estar libres de sufrimiento, miedo y angustia
- Estar libres de dolor, heridas y enfermedades
- Poder expresar su comportamiento normal

Si en una explotación se consiguen establecer y mantener estas cinco libertades, se estará garantizando en gran medida el bienestar animal.

Confort

Para garantizar que los animales estén libres de incomodidades, las explotaciones de ganado porcino deberán disponer áreas de reposo confortables, drenadas y limpias, con espacio suficiente para que los animales puedan moverse libremente, y tumbarse y levantarse fácilmente. Así mismo, las condiciones de ruido, luz y temperatura de los locales de estabulación deben estar reguladas según las necesidades de los animales.



Figura 4. Las explotaciones deben contar con unas áreas de reposo confortables.

De igual forma, el transporte del ganado debe hacerse en vehículos que proporcionen el espacio suficiente para que todos los cerdos puedan estar de pie o tumbados al mismo tiempo, con el fin de evitar situaciones de malestar que se traduzcan en una disminución de la calidad de la carne tras el sacrificio.

Nutrición

La nutrición de los cerdos es un aspecto fundamental a cuidar. Así, la alimentación que se suministre al ganado porcino en régimen intensivo deberá ser suficiente y adecuada al estado fisiológico de cada animal. Los comederos deberán disponer de espacio suficiente para que los animales puedan acceder a la comida sin que se produzcan peleas ni problemas de competencia entre ellos. Los cerdos deberán tener acceso continuo a agua limpia y potable.



Figura 5. La alimentación de los cerdos es un aspecto fundamental a cuidar para su bienestar.

Estas medidas de bienestar también han de tenerse en cuenta durante el transporte de los animales, sobre todo en el transporte a largas distancias, siendo necesario suministrar alimento y agua según lo estipulado en la normativa legal.

Ausencia de sufrimiento, miedo y angustia

Para conseguir explotaciones porcinas con un adecuado nivel de bienestar, el personal encargado del manejo de los animales debe evitar que se produzcan situaciones que puedan ocasionar malestar a los animales. El comportamiento de los cerdos se ve modificado cuando se someten a situaciones de miedo o angustia, lo que repercute en el nivel de producción.

Los presencia de elementos extraños, los cambios de ubicación de los animales o las operaciones de embarque y transporte son las principales causas de estrés, por lo que se deberán extremar las precauciones durante las mismas.

Ausencia de dolor, heridas y enfermedades

En las explotaciones de ganado porcino pueden producirse numerosas situaciones que causen dolor o heridas a los animales y que se pueden evitar o paliar con unas sencillas prácticas de manejo, como son el empleo de suelos que eviten caídas y heridas, o la adaptación de los medios de transporte para reducir las lesiones.



Figura 6. Los suelos deben evitar las caídas de los animales y lesiones en las extremidades.

La presencia de enfermedades en una explotación es una clara señal de ausencia de bienestar, que además tiene graves repercusiones económicas. Para evitar las enfermedades o reducir sus efectos existen programas de prevención.

De forma paradójica, el sacrificio de los animales también se debe hacer de forma que se cause el menor dolor y sufrimiento posible a los animales, con medidas como la adecuada sujeción de los animales antes de su aturdimiento o unas correctas prácticas de sacrificio.

Expresión del comportamiento normal

Las condiciones de cría de las explotaciones intensivas distan mucho de las condiciones que se dan en la naturaleza. Sin embargo, en las granjas se debe intentar que los animales tengan un comportamiento lo más parecido posible al de su hábitat natural y que las condiciones ambientales de las instalaciones se aproximen al máximo a las de los animales en su entorno natural. En la medida en que esto se cumpla junto con las recomendaciones para garantizar estados de comodidad, adecuada nutrición, ausencia de sufrimiento y de dolor, se permitirá a los animales desarrollar comportamientos más normales y por tanto gozar de un adecuado bienestar.

2.2 ESTRÉS, DOLOR Y SUFRIMIENTO

Como se ha comentado, el bienestar recoge que se debe **evitar causar daño al animal** y producirle sensaciones desagradables. Es relativamente sencillo saber si un animal siente dolor físico o no, ya que en la mayoría de los casos su comportamiento lo indica: chillidos, huida, agresividad... Sin embargo, estimar si un animal sufre o no resulta muy complicado ya que para ello no se puede seguir el modelo humano. Por todos es sabido que una persona puede sentir dolor sin experimentar sufrimiento y sufrir sin sentir dolor físico. En los animales no existen estudios suficientes que aseguren que esto es así, por lo que se debe ser cauto a la hora de estimar el sufrimiento que puede estar padeciendo un animal en determinadas situaciones.

SUFRIMIENTO: CONJUNTO DE DIFERENTES ESTADOS EMOCIONALES DESAGRADABLES COMO DOLOR, MIEDO, ANSIEDAD...

Los estados de sufrimiento provocan cambios de comportamiento en los animales pero también en su fisiología, de forma que si un animal sufre puede verse afectada su sanidad, alteradas sus funciones reproductivas o retrasado su crecimiento.

En los animales criados en sistemas intensivos el estrés se produce por una falta de adaptación al medio que los rodea. Si esta situación de inadaptación se prolonga en el tiempo, el estrés provoca una inhibición del sistema inmunitario, y por tanto una bajada de defensas en el organismo, lo que puede dar lugar a la aparición de enfermedades y por tanto de sufrimiento en los animales.



Figura 7. La inadaptación al medio de los animales deriva en la aparición de enfermedades.

La concentración excesiva de animales, la presencia de ruido o polución, una variación brusca de temperatura o los cambios de alimentación son factores que pueden causar estrés en los cerdos. Del mismo modo, el sufrimiento que les produce algunos estados emocionales desagradables, **miedo, dolor, ansiedad**, también provoca la aparición de **estrés** y, consecuentemente, cambios en el comportamiento y en su fisiología, como aparición de enfermedades, problemas reproductivos y alteraciones en el crecimiento.

Las situaciones de estrés durante los ciclos productivos suponen un problema desde el punto de vista del bienestar pero también desde el punto de vista económico ya que provocan una disminución de los índices reproductivos y de la calidad del producto final.



Figura 8. Efectos y consecuencias derivados del estrés.

Teniendo en cuenta las necesidades de los animales, contempladas en las denominadas “cinco libertades”, se pueden controlar muchos de los factores causantes de estrés. Si en las explotaciones se evitan ruidos fuertes y repentinos, se proporcionan condiciones adecuadas de temperatura y ventilación, se garantiza superficie suficiente para los animales alojados y se suministra una buena alimentación al ganado, los problemas de estrés se verán reducidos y por tanto se conseguirá una mayor productividad. Por todo lo anterior, es de vital importancia que cualquier cambio en las rutinas de manejo en las granjas se realice de forma progresiva dando tiempo a que los animales se acostumbren a la nueva situación.

CUALQUIER CAMBIO EN LA EXPLOTACIÓN DEBE SER PROGRESIVO

3. COMPORTAMIENTO ANIMAL

El comportamiento de los animales tiene una componente innata (**comportamiento natural**) y una componente aprendida (**comportamiento adquirido**), que está fuertemente ligada al medio que rodea al animal.

El comportamiento o congénito es aquel que el animal lleva grabado en su genotipo y que tiende a expresar de forma instintiva. Los comportamientos adquiridos son aquellos aprendidos por el animal, derivados de su experiencia vital.

Dentro del comportamiento adquirido, se considera como **normal** aquel que manifiestan los animales criados bajo condiciones óptimas de manejo. Este comportamiento varía con la especie e incluso puede variar de un individuo a otro en función de la situación en que se encuentre. En general, para utilizar el comportamiento normal como medida de bienestar, es importante conocer el comportamiento típico de la especie, el del individuo en solitario y el del grupo social.

La aparición de **comportamientos adquiridos anómalos** suele producirse generalmente cuando los animales se ven sometidos a situaciones de estrés, esto es, son comportamientos extraños que indican que el animal no consigue adaptarse a las condiciones que se le imponen.

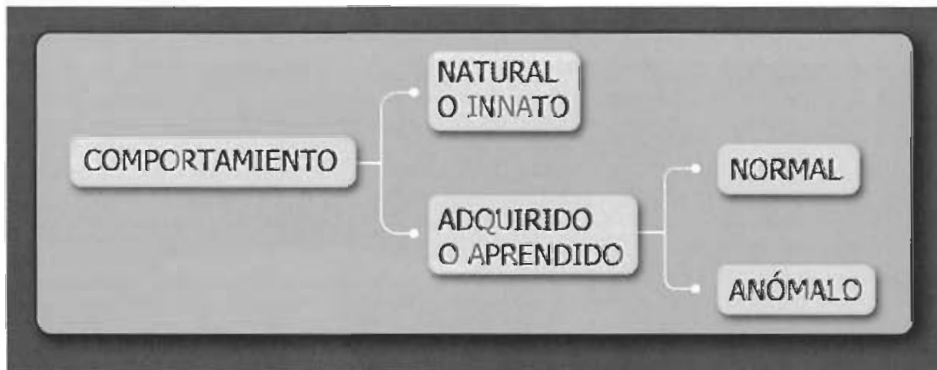


Figura 9. Diferencias de comportamiento en los animales.

3.1 COMPORTAMIENTO NORMAL

Es difícil establecer cuál puede ser el comportamiento normal de los cerdos bajo las condiciones que se dan en las explotaciones. Por ello se suele recurrir al estudio del comportamiento de cerdos silvestres,

es decir de los jabalíes, que se toma como patrón, lo que permite deducir la conducta que se puede considerar como natural en el caso de los cerdos domésticos. A continuación se describen comportamientos propios de los jabalíes y cerdos domésticos relacionados con los siguientes aspectos:

- Necesidades ambientales
- Alimentación
- Estructura social
- Comportamiento social
- Exploración del entorno
- Comportamiento reproductivo
- Cebo
- Traslados

3.1.1. Necesidades ambientales

Los jabalíes presentan una territorialidad débil, marcada por la disponibilidad de alimento, de manera que si este falta, se moverán a otro terreno en su búsqueda. De igual forma a los cerdos domésticos les gusta investigar y descubrir el entorno en el que viven.

En condiciones naturales, las especies silvestres concentran su actividad durante el día. Es por ello que a los cerdos se les debe proporcionar al menos **8 horas diarias de luz**. Sin embargo, la presión de caza, la presencia de depredadores y la climatología pueden hacer cambiar estos hábitos diurnos. Así por ejemplo, en zonas típicas de caza los jabalíes desarrollan casi toda su actividad durante la noche para evitar ser presa de la mano del hombre.

En contra de lo que siempre se ha pensado, los cerdos son unos **animales higiénicos**. Sin embargo, las condiciones de las explotaciones intensivas hacen difícil que los cerdos muestren este aspecto de su comportamiento. En condiciones óptimas de bienestar nunca defecan en las proximidades de la zona donde se alimentan a no ser que carezcan de espacio que se lo impida. Respecto a la costumbre de los jabalíes de rebozarse en barro, se debe especificar que lo hacen para regular su temperatura corporal y para eliminar los parásitos que puedan tener en la piel.



Figura 10. Los cerdos se bañan en barro para regular su temperatura corporal.

Acostumbran a contar con lugares de descanso más o menos permanentes que utilizan a modo de camas, muy rudimentarias. También suelen reservar para el descanso una zona del territorio que ocupan, donde las cerdas silvestres preparan los nidos para sus crías. Es por ello que se debe satisfacer este instinto natural aportando a las cerdas domésticas algún tipo de material adecuado para hacer un nido para los lechones.

Por sus características anatómicas y fisiológicas los cerdos tienen una termorregulación muy limitada, lo que los hace muy susceptibles al calor, a los golpes de calor y a sufrir insolaciones. Por este motivo, en las explotaciones necesitan zonas donde resguardarse del sol si están al aire libre, o sistemas que disminuyan la temperatura de los locales donde se alojan, como sistemas de humidificación y de ventilación que proporcionen un ambiente confortable a los animales en las épocas de más calor.

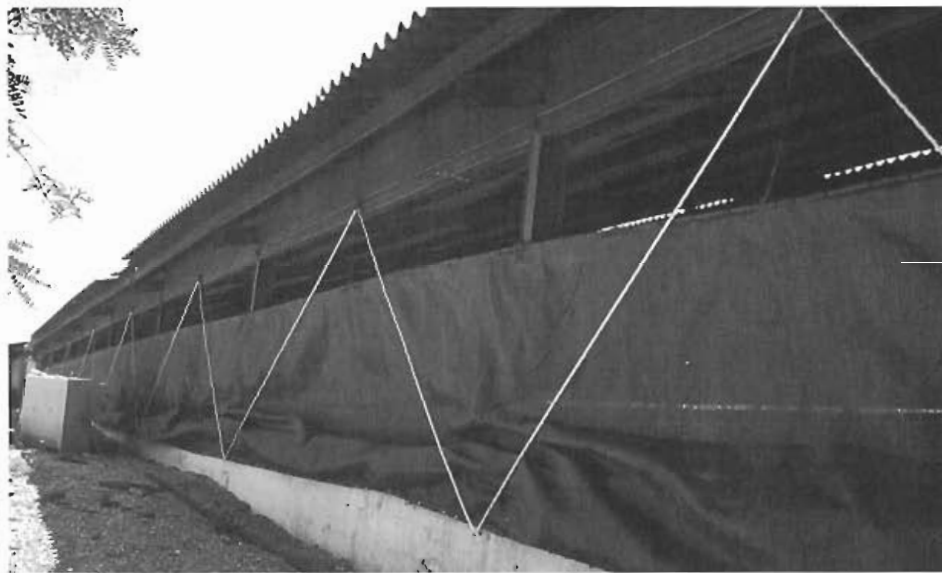


Figura 11. Los sistemas de ventilación son imprescindibles en las explotaciones intensivas.



Figura 12. Las explotaciones extensivas deben proporcionar zonas de sombra a los animales.

3.1.2. Alimentación

El cerdo es un animal omnívoro siendo capaz de alimentarse de casi todo lo que la naturaleza le ofrece. La dieta básica de los animales en libertad se basa en un consumo importante de hierba y frutos al que añaden un complemento basado en caracoles, lombrices, incluso carne de animales muertos. Acostumbran a dedicar una parte importante del día al pastoreo y/o ramoneo, de 6 a 8 horas, durante el cual gustan de hozar el terreno.



Figura 13. Los cerdos, en estado salvaje, dedican gran parte del día a pastorear.

En los sistemas de extensivos de cría de cerdos los animales sí acostumbran a hozar, por lo que se suele practicar el anillado del hocico al efecto de que no produzcan graves deterioros en los terrenos. En explotaciones intensivas esta actividad está limitada aunque se debe favorecer la expansión de los animales suministrando suficiente superficie de alojamiento.

3.1.3. Estructura social

Los cerdos son animales sociales, que de forma natural se organizan en grupos de hembras con sus últimas camadas y algunas crías de camadas anteriores. Normalmente el grupo lo forman de 2 a 4 hembras y sus crías. Dentro del grupo social, la hembra ejerce su dominancia hacia su camada.



Figura 14. El grupo social natural suele estar formado por la hembra y sus crías.

El cerdo es un animal gregario, por lo que entre animales del mismo sexo se establecen jerarquías en función del tamaño y edad de los animales. Las jerarquías se establecen, en base a luchas o peleas, tanto dentro de los grupos sociales, como entre los individuos de una misma camada y entre los de distintas camadas.

Las jerarquías que se establecen entre los animales del mismo sexo pueden variar si el tiempo de convivencia es suficiente para ello. Así, si el animal que lidera el grupo cae herido o enfermo o alcanza una edad elevada, otro animal más fuerte o más joven los sustituirá tras una nueva pelea.

Al realizar los grupos de animales en las explotaciones intensivas, es importante tener en cuenta que los cerdos establecen su jerarquía mediante peleas, tanto los animales adultos como los recién destetados. Por esto, los grupos con un número elevado de cerdos son más conflictivos, ya que el número de agresiones aumenta a medida que lo hace el tamaño del grupo.



Figura 15. Los lotes muy numerosos favorecen las peleas y agresiones entre animales.

3.1.4. Comportamiento social

Las hembras y sus camadas conviven en el mismo territorio con los machos solitarios, sin problemas ni conflictos entre ellos. Cuando llega la época del apareamiento, se establecen subgrupos formados por una cerda, su camada y un macho, que pasa a ejercer la dominancia durante la época de cría.

Los machos, a medida que se acercan a la pubertad, se separan del grupo de las hembras y forman subgrupos de dos o tres machos. Una vez que alcanzan la madurez sexual, se separan y llevan una vida totalmente en solitario, estado que sólo rompen durante la época de cría. En algunos casos un macho inmaduro se queda como “escudero” de otro adulto que le da protección, apartándole el peligro, y del que aprende. El macho que hace el papel de subordinado podrá cubrir a las hembras que el otro desecha y comer los alimentos que este último desprecia.

Las hembras próximas a la pubertad, también se separan del grupo de su madre para aparearse, aunque mantienen una relación con el grupo primario más estrecha que los machos.

La comunicación dentro del grupo social se establece principalmente mediante el sentido del olfato. En libertad, los machos marcan el territorio a través de la orina y la saliva; la orina de las hembras también se utiliza como señal de su estado de celo. En la relación madre hijos también se produce una comunicación a través del olfato de forma que una hembra conoce los lechones de su camada por el olor, y no por la vista sentido poco desarrollado en los cerdos. Otra forma de comunicación que utilizan los cerdos es a través de sonidos como gruñidos o chillidos para avisarse, por ejemplo, de alguna situación de peligro.



Figura 16. La comunicación entre las hembras y sus crías se realiza principalmente a través del olfato.

3.1.5. Exploración del entorno

En el comportamiento de los cerdos, la exploración de su entorno supone un porcentaje importante de su actividad. Al cerdo le gusta hozar sobre el suelo y fijarse en los objetos que encuentra a su paso, mordisquearlos y romperlos.

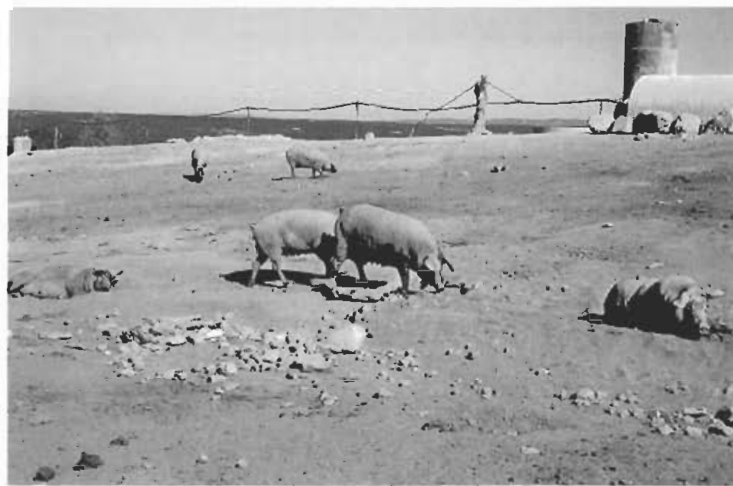


Figura 17. El comportamiento natural de los cerdos incluye la exploración de todo cuanto les rodea.

El impulso lúdico que presentan es parte del comportamiento exploratorio. Por esto, en las explotaciones intensivas, se deben poner a disposición de los animales cadenas, pelotas, telas, etc., que permitan desarrollar este comportamiento. En general los cerdos muestran preferencia por los objetos que pueden romperse, como los sacos de papel.

Para conseguir el bienestar de los cerdos en el interior de las explotaciones, es importante tener en cuenta que cuanto más reducido es el espacio disponible, mayor es la necesidad de los animales de jugar. Si el comportamiento exploratorio o de juego no puede ser llevado a cabo, los cerdos se aburren y pueden desarrollar comportamientos agresivos hacia sus compañeros de grupo.

3.1.6. Comportamiento reproductivo

El estudio del comportamiento reproductivo de los cerdos se puede dividir en 4 fases: apareamiento, parto, lactación, y destete.

Apareamiento

Los **machos** comienzan la pubertad o madurez reproductiva a partir del sexto mes de vida, y la alcanzan plenamente a los 8 ó 9 meses, aunque los juegos sexuales los comienzan ya en la fase de lactancia.



Figura 18. Macho sexualmente maduro.

El momento de la monta en los machos depende de varios factores, entre los que destacan:

- El sistema de cría: el haber mantenido contacto con otros cerdos les facilita el aprendizaje.
- Experiencias negativas: si en algunos casos la hembra muerde al macho, puede que esto retrase el momento de la siguiente monta.
- Alojamiento: la cercanía de las hembras y el alojamiento conjunto con otros machos favorecen la actividad reproductiva.
- Condiciones ambientales: aunque actualmente se tiende a la inseminación artificial, situaciones de exceso de calor o ruido pueden influir negativamente en el apareamiento.

Por su parte, las **hembras** alcanzan la madurez sexual cuando su peso es de aproximadamente 90 kg, lo que suele ocurrir alrededor de los 170-220 días de vida, en función de la precocidad de la raza. En general se considera que las hembras están preparadas para reproducirse cuando alcanzan el 80% de su peso adulto.

El momento de la aparición de la pubertad puede adelantarse alojando las cerdas prepúberes en grupos mejor que de forma individual, ya que las hormonas liberadas por la orina y por la saliva, sincronizan el celo. El contacto físico, visual, auditivo u olfativo de la cerda nulípara con el verraco también puede estimular al aparición del celo. Este efecto, denominado **efecto macho**, tiene resultado si previamente las hembras han estado separadas de los machos, ya que de lo contrario, las cerdas se habitúan a su presencia y no responderá a este estímulo.

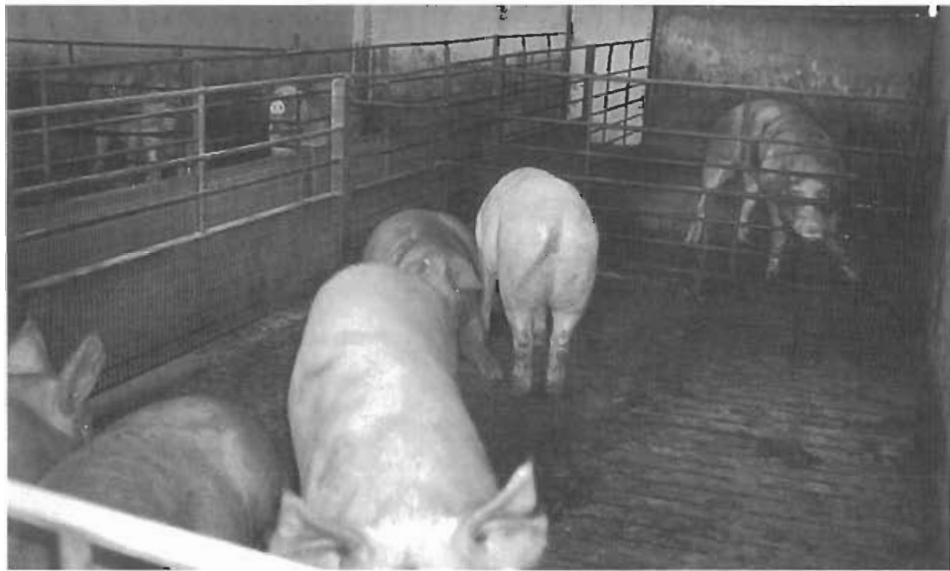


Figura 19. Las hembras se alojan cerca del macho para estimular su salida a celo.

Las cerdas en estado silvestre muestran un celo estacional. Sin embargo los procesos de selección genética, la intensificación en las granjas y las condiciones de manejo, han provocado la desaparición de la estacionalidad del celo en cerdos domesticados.

El momento ideal para la cubrición de las cerdas nulíparas es en su segundo o tercer celo, ya que las camadas que se obtengan serán más numerosas y con unos lechones de mayor tamaño que los que se obtendrían cubriéndolas en el primer celo.

- En el momento de la cubrición es importante tener en cuenta los siguientes factores:
- Duración del celo: 40-70 horas (2 a 3 días)
- El cortejo: el macho golpea a la hembra con el hocico, emite sonidos y echa espuma por la boca.
- Reflejo de inmovilidad: la hembra se queda quieta indicando al macho que puede cubrirla. El coito puede durar hasta 25 minutos.

Parto

La duración de la gestación de las cerdas es de unos 115 días (3 meses, 3 semanas y 3 días). En condiciones naturales, unas 24-48 horas antes del parto, las hembras suelen alejarse del grupo hasta el

lugar que han seleccionado para el alumbramiento, que suele ser una zona alejada del grupo y protegida por el terreno que lo rodea. Una vez en esta zona, la hembra construye un nido para sus crías, para lo que acondiciona el terreno y acarrea hojas, ramas y pasto.

En los sistemas de cría intensivos, para que el comportamiento de las hembras en el parto se desarrolle de la forma más natural posible, se debe poner a disposición de las hembras parturientas material para que puedan realizar un nido para su camada.

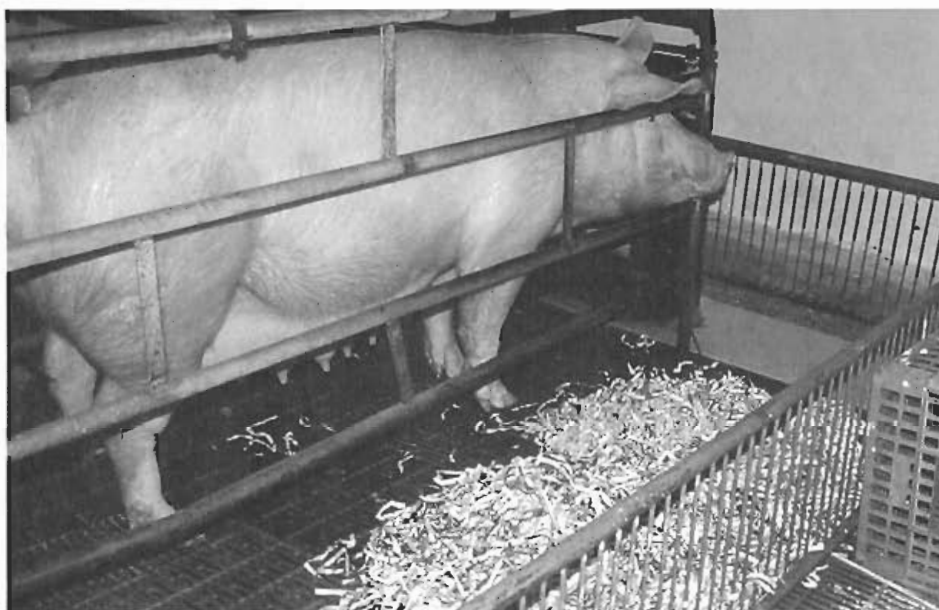


Figura 20. Material para nido a base de tiras de papel.

Es muy importante que las hembras dispongan de agua a libre disposición ya que el consumo aumenta en los momentos previos al parto y tras éste debido a la producción de leche cuyo contenido en agua es del 90%.

Durante el parto, que dura unas 4-6 horas, la hembra no ayuda a los lechones. Ellos mismos rompen el cordón cuando comienzan a moverse. En algunos casos las hembras se levantan y olfatean a las crías nacidas y luego continúan con el parto. Las membranas fetales son expulsadas al final del parto.

Lactación

Aproximadamente 30 minutos después del nacimiento los lechones comienzan a mamar. Este hecho es muy importante pues en las primeras horas de vida es cuando pueden ingerir los calostros de la madre y adquirir defensas. Estas defensas adquiridas no son permanentes ya que duran aproximadamente 1 mes.

CALOSTRO: SECRECIÓN MAMARIA CARGADA DE DEFENSAS A TRAVÉS DE LA CUAL LA CRÍA ADQUIERE PROTECCIÓN FRENTE A INFECCIONES Y ENFERMEDADES.

Al principio todos los lechones prueban a mamar de todas las mamas, y lo hacen durante unos 5 minutos cada 40-60 minutos. Sin embargo, esta situación de poder probar de todas las mamas dura poco tiempo ya que, en las primeras 16 horas de vida, se establece la denominada **jerarquía de mamas**, es decir los lechones más grandes y fuertes ocuparán las mamas más productivas (las pectorales) y los más pequeños y

débiles se tendrán que posicionar en las menos productivas. Esta jerarquía se mantendrá durante el periodo de lactación, de manera que cada lechón sólo se alimenta de la mama que le corresponde. Las mamas que no son utilizadas, se secan, traspasando su producción a las restantes.



Figura 21. Los lechones compiten entre sí por las mamas delanteras, que producen más leche.

El amamantado por parte de los lechones se produce en varias fases, como se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Fases del amamantado de los lechones

FASE	DURACIÓN	DESCRIPCIÓN
Premasaje	40-60 segundos	Se produce la erección del pezón
Eyección	20 segundos	Se produce la salida de la leche
Masaje final	30-60 segundos	Se relaja el pezón y la mama

Durante el amamantado de las crías la hembra emite gruñidos estimulantes que transmiten calma y seguridad a los lechones. Así, un gruñido corto y seco por parte de alguna de las crías, indicador de que algo no va bien, pone en alerta a la hembra que se asusta y se pone de pie. Durante la lactación se produce un reconocimiento olfativo bilateral entre la madre y la camada que finaliza a las 12-24 horas después del nacimiento.

En los sistemas de cría intensivos se debe poner especial atención a las condiciones de alojamiento que se proporciona a las hembras de cría. En la sala de parto-lactación, que debe estar acondicionada, se introducirán las hembras parturientas, al menos una semana antes del parto, para que se adapten a la misma. El sistema más habitual es el alojamiento en jaulas de parto, en las que las hembras se mantienen hasta el destete de los lechones. Sin embargo, en este tipo de jaulas, las cerdas no pueden desarrollar su comportamiento normal, ya que no disponen de espacio para moverse libremente ni darse la vuelta, contrariamente a lo que contemplan las condiciones de bienestar.

La sala de parto-lactación requiere unas condiciones de temperatura determinadas tanto para las madres como para los lechones. La zona de ubicación de las madres deberá estar a unos 18-20°C, mientras que los lechones, en la primera semana de vida, requieren temperaturas en torno a los 35°C, para lo que se utilizan unas lámparas de calor o bien un suelo radiante en la zona donde se ubican los lechones. Independientemente del sistema de calor utilizado, es importante que el calor le dé sólo a los lechones y no a la madre.

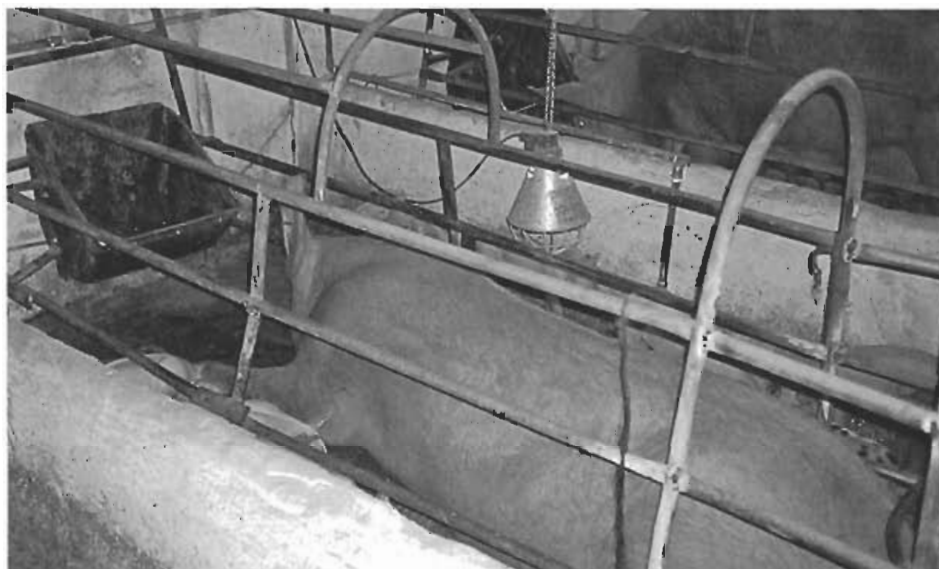


Figura 22. Lámpara de calor para mantener la temperatura de la zona de ubicación de los lechones.

La lactación tiene una duración normal de 8 a 10 semanas durante las cuales la cerda es capaz de producir unos 300 kg de leche.

Destete

El destete natural se realiza de forma progresiva a partir de la tercera semana de vida de los lechones y se prolonga hasta las 8-10 semanas de edad. Sin embargo, en los sistemas intensivo los lechones son generalmente destetados a las 3-4 semanas de vida, que es el tiempo mínimo que marca la legislación vigente relativa al bienestar de los cerdos (Real Decreto 1135/2002), pudiéndose realizar el destete temprano a los 21 días, frente al de 28 días, sólo en condiciones especiales marcadas por la legislación. Este tipo de destete temprano viene a coincidir con el momento de máxima producción de leche en la madre, motivo por el que con el destete a 28 días se aprovecha también el pico de producción de leche.

EL DESTETE ES LA PRIMERA SITUACIÓN DE ESTRÉS IMPORTANTE A LA QUE SON SOMETIDOS LOS CERDOS EN LAS GRANJAS

En las explotaciones porcinas, el destete es uno de los procesos más críticos y traumáticos para los lechones, ya que significa una separación definitiva de la madre y de todo lo que ello supone, desaparición de la protección, el calor y los sonidos de acogida. Esta separación representa también un cambio de alimentación y de ambiente, y la necesidad de adaptación a la convivencia con otros animales desconocidos hasta ese momento.

3.1.7. El cebo

Una vez destetados, los lechones son trasladados a una nave de engorde y alojados por lotes. Esta etapa supone, después del destete, la segunda situación estresante en la vida de los cerdos. Dentro de cada lote la competencia se produce por el alimento, el agua y las zonas de reposo y excreción.



Figura 23. Lote de cerdos para su engorde.

En cada lote se mezclan lechones procedentes de diferentes camadas que no se conocen previamente y que tienden a establecer nuevas jerarquías, mediante peleas. Las peleas pueden producirse hasta 14 días después desde la formación del lote (según el tamaño del grupo y del espacio disponible), siendo las primeras 24 horas en las que los animales se muestran más agresivos.

CUANTO MENOR SEA EL ESPACIO DISPONIBLE POR EL LOTE MÁS PELEAS SE PRODUCEN ENTRE LOS ANIMALES QUE LO INTEGRAN

La estabilidad de los lotes se alcanza una vez que los animales consiguen mantener un equilibrio con el entorno en el que viven, adaptándose al mismo. Cualquier situación que rompa este equilibrio, por ejemplo la introducción de nuevos animales, provocará estrés en los animales y por tanto una falta de bienestar.

3.1.8. Los traslados

El traslado de animales desde una explotación a otra o desde la granja al lugar de sacrificio supone el tercer gran estrés en la vida de un cerdo.

Los cerdos son animales que se asustan con mucha facilidad, sobre todo por ruidos bruscos y cambios de olores. Por ello, ofrecen resistencia a los cambios de entorno, principalmente cuando el cambio se produce desde una zona iluminada hacia una zona oscura.

En las operaciones de carga y descarga de animales es cuando mayor sufrimiento se produce. Una vez en el interior del camión, los animales establecen un nuevo orden jerárquico, por lo que se producen de nuevo peleas entre ellos.

3.2 COMPORTAMIENTO ANÓMALO

El comportamiento de un animal se considera anómalo cuando es diferente del denominado comportamiento normal (el que muestran la mayoría de los animales de una especie criados en un medio natural en condiciones de bienestar).

Los comportamientos anómalos se pueden clasificar en:

- **Estereotipias:** movimientos repetitivos de alguna parte del cuerpo sin finalidad alguna, como mordeduras de barras debido a nerviosismo, masticación (sin alimento en la boca), movimientos de la lengua, o los denominados “tics” que no obedecen a ningún estímulo. Las estereotipias reflejan situaciones de bajo bienestar.



Figura 24. La mordedura de barra es una estereotipia.

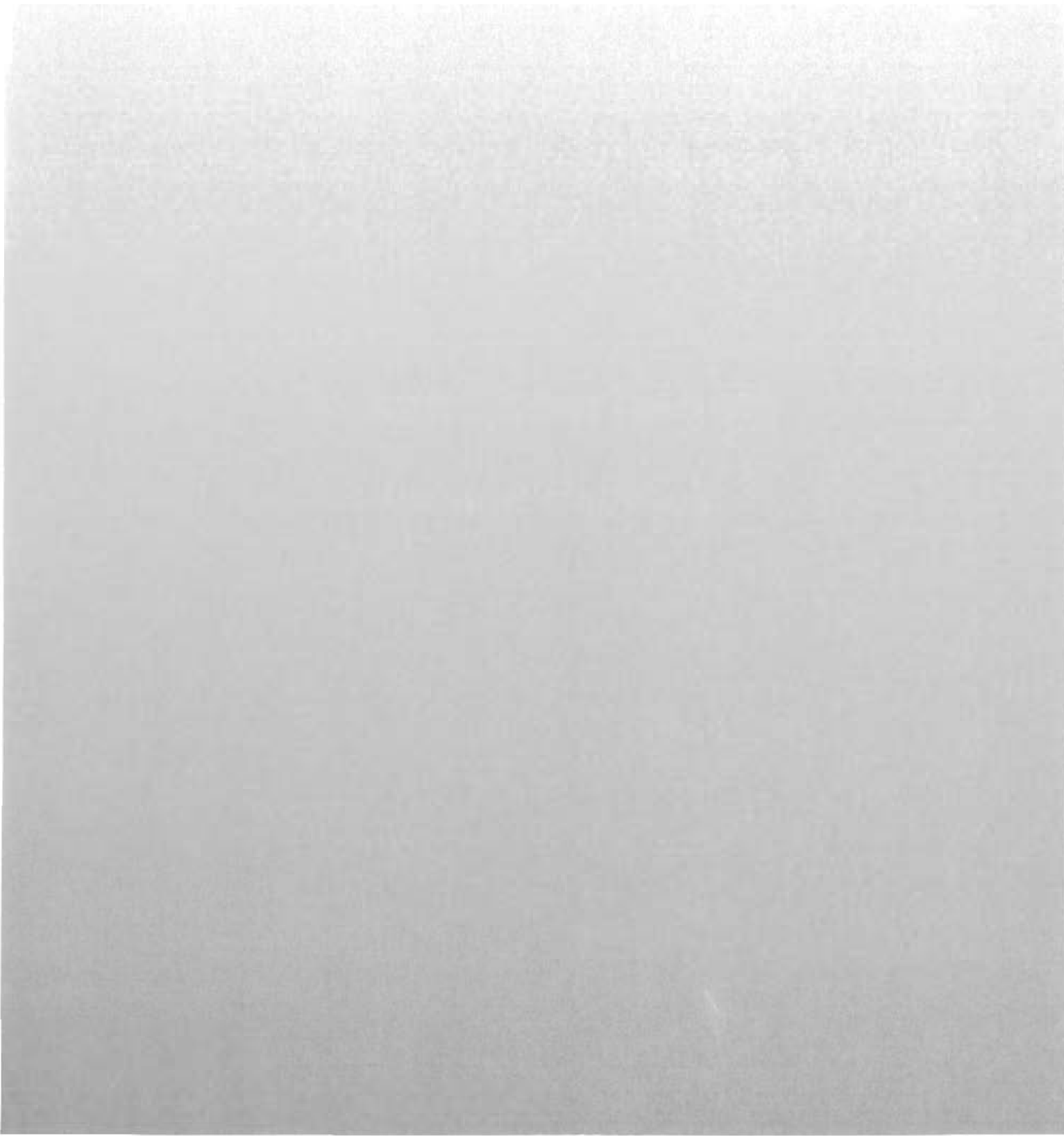
- **Comportamiento agresivo:** los cerdos presentan determinados comportamientos agresivos que no se pueden considerar comportamientos anómalos, como son las denominadas agresiones agudas (producidas frente a animales nuevos para mostrar el orden jerárquico) y agresiones crónicas (producidas dentro del grupo para mantener el orden jerárquico). Sin embargo, también se producen otro tipo de agresiones entre animales de un mismo lote, que sí se consideran anormales, como la caudofagia o el canibalismo.



Figura 25. Cerdos en actitud agresiva.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

Sanidad animal



1. INTRODUCCIÓN

La sanidad es un factor clave para el desarrollo de la ganadería y de la economía y la salud pública de un país, estando directamente relacionada con el bienestar animal y este con la calidad de los productos obtenidos. Así, se puede afirmar que sanidad animal equivale a calidad alimentaria.

La calidad de los alimentos de consumo humano es algo que la sociedad demanda cada vez más, sobre todo desde la crisis creada por la enfermedad de las vacas loca, a partir de la cual las personas adquieren realmente conciencia de que su salud está íntimamente ligada a la de los animales que consumen. Por este motivo la sanidad animal debe tratar de mantener tanto la salud de los animales como la salud pública.

DE UN ANIMAL SANO SE OBTIENEN PRODUCCIONES SANAS



Figura 1. La calidad de los alimentos está ligada al bienestar de los animales.

Desde un punto de vista **productivista**, un animal sano es aquel que crece y engorda de manera que es capaz de alcanzar los estándares raciales, esto es, producir lo que genéticamente se espera de él. Con las recientes exigencias sobre bienestar animal, marcadas tanto por la legislación comunitaria como por la nacional, esta definición se puede considerar desfasada, ya que, hoy día, se considera como animal sano aquel que además de no tener enfermedades y ser alimentado para que engorde, es criado en unas condiciones de bienestar adecuadas.

Por otra parte, el concepto de **salud animal** no se puede ni debe equiparar al de **salud humana**, ya que implicaría la ausencia total de cualquier enfermedad o trastorno, por mínimo que este sea, estrado que en animales de orientación productiva es muy difícil de alcanzar.

OBJETIVOS DE LA SANIDAD ANIMAL

La sanidad animal trata de prevenir, controlar o erradicar las enfermedades de los animales, en definitiva de procurar que los animales gocen de salud y de bienestar. Cumpliendo este objetivo, se consiguen de forma indirecta otros tres objetivos íntimamente ligados a la salud de los animales, como son el de mantener la salud pública, la economía y el comercio agroalimentario.

2.1. SANIDAD ANIMAL Y SALUD PÚBLICA

Los alimentos de origen animal son necesarios en la dieta humana ya que proporcionan elementos y nutrientes que no se encuentran en otro tipo de alimentos.

La relación entre la salud pública y la de los animales de consumo, obliga a que la calidad sanitaria se mantenga “desde el establo hasta la mesa”. Según esta máxima, en los alimentos de origen animal se deben controlar cada una de las fases de producción, industrialización, conservación, transporte, almacenamiento y consumo, teniendo en cuenta los aspectos sanitarios de cada una de ellas a través de un proceso de **trazabilidad**.

La salud animal no sólo debe ser tenida en cuenta para obtener productos de calidad sino para evitar la aparición de **zoonosis**, es decir la aparición de enfermedades animales transmisibles a las personas, tanto a través del consumo de productos procedentes de estos animales como por medio de cualquier otra vía.

Somos lo que comemos. En este sentido, es particularmente importante controlar la alimentación de los animales destinados al consumo humano con el objetivo de evitar la utilización de productos indeseables para su nutrición, a través de los cuales puedan ser contaminados o contagiados de determinadas enfermedades graves para las personas.

2.2. SANIDAD ANIMAL Y ECONOMÍA

Desde el punto de vista económico no resulta rentable mantener animales enfermos en las granjas, ya que, además de ser contrario al concepto de bienestar, no van a ser capaces de alcanzar los índices productivos que de ellos se esperan.

La sanidad animal puede considerarse como un factor de producción en el que se invertirá más o menos dinero en función de los rendimientos económicos que se decidan obtener con la actividad ganadera. En la figura 2 se pueden observar dos situaciones, de salud y enfermedad de los animales, entre las que, aceptando la hipótesis de que una cabaña sana es más productiva que una enferma, existe una diferencia en las producciones a la que se denomina **diferencial sanitario**.

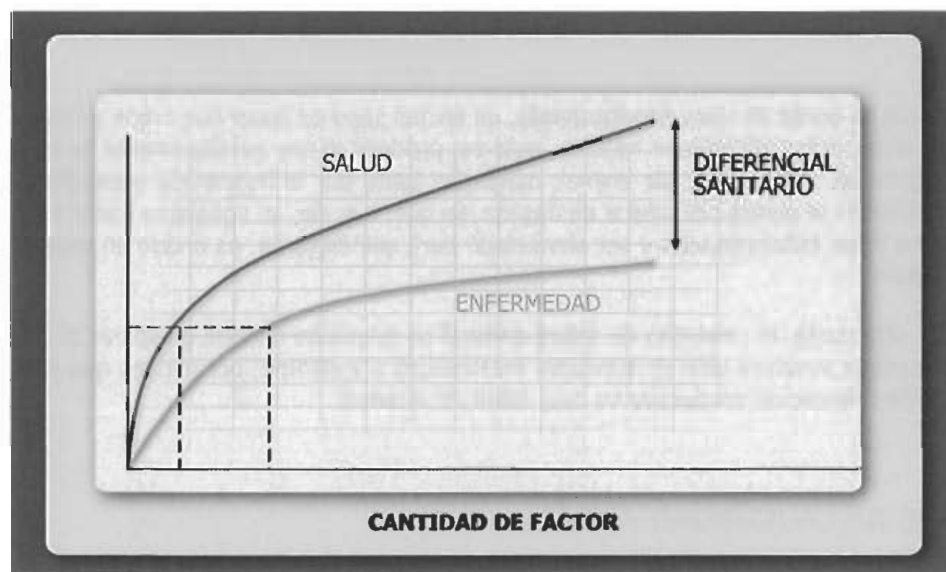


Figura 2. Diferencial sanitario entre un estado de salud y otro de enfermedad.

En las explotaciones extensivas el diferencial sanitario es pequeño, es decir, los animales sanos producen más que los enfermos, pero la diferencia no es muy apreciable. Sin embargo, en los sistemas intensivos, en los que las producciones son cada vez mayores y en los que se apuesta por conseguir animales cada vez más productivos, el diferencial sanitario sí es muy significativo. La existencia de este diferencial sanitario es precisamente uno de los factores que justifican la lucha de las autoridades por conseguir una situación de sanidad animal.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, a la hora de hablar de sanidad animal y economía es el método de lucha que se utilice contra una determinada enfermedad. Una vez aparecida esta se pueden adoptar dos enfoques diferentes: actuar o no actuar. En caso de actuar, se pueden emprender acciones de control o erradicación.

- **Inactividad:** consiste en no actuar frente a una enfermedad detectada.
- **Control:** consiste en minimizar los efectos de una enfermedad manteniéndola dentro de unos niveles económicamente aceptables.
- **Erradicación:** consiste en acabar definitivamente con una enfermedad eliminando el agente que la produce. Para ello es necesario sacrificar a los animales portadores de la enfermedad.

El resultado de comparar estas tres situaciones, suponiendo la sanidad animal como factor de producción, se muestra en la figura 3.

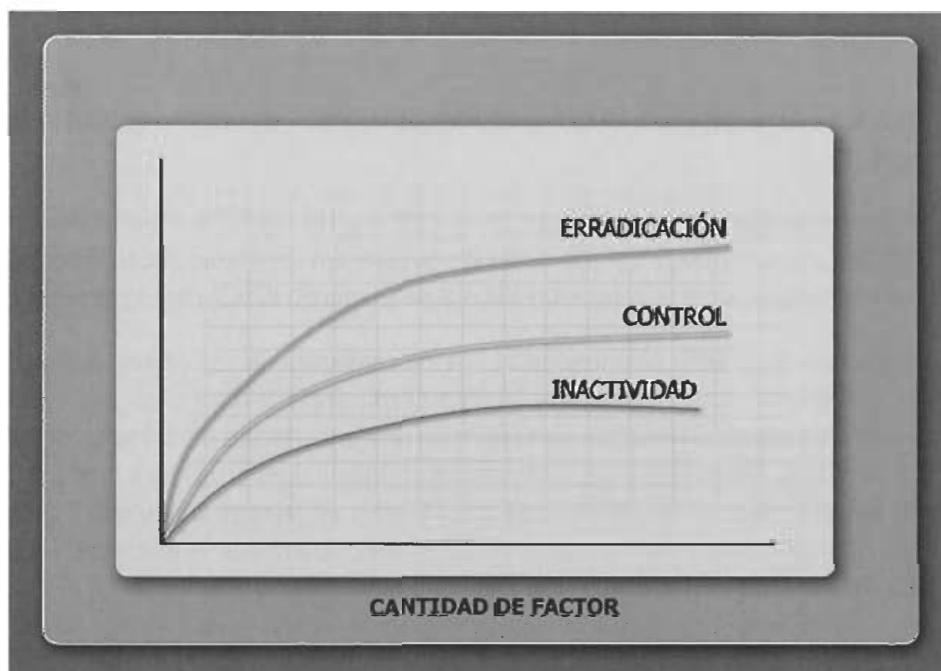


Figura 3. Diferentes formas de actuar frente a la enfermedad.

Las ventajas que se obtienen con el método de erradicación son mayores que las obtenidas con los otros dos, aunque el coste económico de este modelo es mucho mayor. Es un modelo obligatorio a adoptar en los casos de zoonosis y otras enfermedades graves, y con su aplicación se obtiene un territorio libre de determinadas enfermedades que puede comerciar libremente con otros.

Es importante tener en cuenta la rentabilidad del modelo de lucha empleado, ya que no se debe invertir en curar un animal más de lo que se obtendría de él. Ello tan sólo estaría justificado en los casos de enfermedades transmisibles o en el caso de tener que utilizar un modelo de lucha determinado impuesto por la legislación vigente. En este sentido, el mayor coste de una explotación con un problema sanitario es la pérdida de libertad por inmovilización de los animales debido a un bloqueo sanitario.

A la hora de aplicar alguno de los modelos anteriores, se debe estudiar la rentabilidad de la lucha a través de la relación entre el coste y el beneficio (C/B) obtenidos de su aplicación. Solo cuando los beneficios derivados de la actividad ganadera resulten mayores que los costes, el modelo resultará rentable. En España, la media de la relación C/B gira en torno a 1/20, esto es, de cada euro gastado en sanidad se obtienen 20 de beneficio.

En algunas ocasiones, el sistema de lucha a emplear se determina teniendo en cuenta otros índices tales como los recogidos a continuación:

- **Coste/eficacia:** en algunas ocasiones conviene decantarse por el método más efectivo independientemente de su coste económico.
- **Coste/rentabilidad social:** se valoraría el coste social que la aplicación del método de lucha pudiera ocasionar.
- **Coste/prestigio:** se aplicaría en aquellos casos en los que, a pesar de no estar justificado el gasto económico, se pretendiera salvar el prestigio de una determinada cabaña ganadera.

2.3. SANIDAD ANIMAL Y COMERCIO

La sanidad animal garantiza un comercio libre de trabas, y por tanto posibilita el desarrollo económico de un sector.

El comercio mundial de productos pecuarios está regulado por una serie de normas que dicta la Oficina Internacional de Epizootias (O.I.E.), al que los países se adhieren voluntariamente. La normativa del O.I.E. ha sido reconocida y adoptada por la Organización Mundial de Comercio (OMC) para la sanidad animal.

Los acuerdos de la OMC para la sanidad han ido cambiando en los últimos años, de manera que antes el comercio se regulaba por el denominado "**riesgo cero**", según el cual si un país tenía algún riesgo sanitario, sus fronteras quedaban automáticamente cerradas a la exportación de animales de la cabaña afectada. Esta medida suponía la imposibilidad de desarrollo de algunos países cuya única fuente de ingreso es la ganadería. Para evitar esta situación, la OMC impuso una situación de "**riesgo calculado**", de manera que el país que vaya a importar animales puede, a través de un estudio, determinar la existencia real de riesgo de importar también la enfermedad y en consecuencia adquirir o no el ganado.

En el ámbito de la Unión Europea, donde se mueven diariamente 50.000 partidas de animales, el comercio agroalimentario está regulado tanto en el caso del comercio intra comunitario (CIC) como en el del comercio con terceros países o extra comunitario (CEC) por normativas específicas.

Además, para garantizar la sanidad animal dentro de la Unión Europea, la legislación relativa a la sanidad animal, recoge unas listas de enfermedades prohibidas, de manera que no se podrán comercializar animales que presenten alguna de las enfermedades de dichas listas.



Figura 4. El comercio de animales entre países requiere unas condiciones sanitarias específicas.

3. ESTRATEGIAS OFICIALES DE LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES PORCINAS

La lucha contra las enfermedades animales a favor de una sanidad animal y también humana, está regulada por distintos organismos oficiales que han redactado unas listas de enfermedades de obligada declaración. Estas listas están continuamente sometidas a revisiones y actualizaciones. A continuación se detalla la regulación actual a nivel internacional, de la Unión Europea y de España.

En el ámbito internacional esta regulación es llevada a cabo por la Oficina Internacional de Epizootías (O.I.E.), organización que clasifica las enfermedades de los animales según su importancia y repercusión. Actualmente las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) se enumeran por la O.I.E. a través de unas listas de enfermedades, de las cuales, las que afectan al ganado porcino son las siguientes:

Tabla 3.1. Enfermedades de Declaración Obligatoria del porcino.

COMUNES A VARIAS ESPECIES	ESPECÍFICAS DE LOS SUÍDOS
Brucelosis (<i>Brucella suis</i>)	Cisticercosis porcina
Carbunco bacteridiano	Encefalomielitis por virus Nipah
Leptospirosis	Enfermedad vesicular porcina
Rabia	Gastroenteritis transmisible
Triquinelosis	Peste porcina africana
Fiebre Aftosa	Peste porcina clásica
Encefalitis japonesa	Síndrome disgenésico y respiratorio porcino
Enfermedad de Aujeszky	
Equinococosis/hidatidosis	

La estrategia de lucha sanitaria de la Unión Europea es más severa que la de la O.I.E., ya que recoge más enfermedades que las consideradas como EDOs por la O.I.E. La Directiva europea 82/894/CEE, cuya última modificación es la Decisión 2004/216/CE, recoge en el Anexo I una lista de 26 enfermedades muy graves. Todas ellas son de declaración obligatoria en todo el territorio comunitario.



Figura 5. La manifestación de la enfermedad puede ser muy llamativa.

En lo que a la cabaña porcina se refiere, la lista de enfermedades consideradas como muy graves de declaración obligatoria en la Unión Europea incluye 6 patologías recogidas en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Enfermedades porcinas de declaración obligatoria en la UE

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD
Fiebre aftosa
Estomatitis vesicular
Enfermedad vesicular porcina
Peste porcina africana
Peste porcina clásica
Encefalomielitis enterovírica porcina

Las listas de enfermedades de declaración obligatoria en España están reguladas en la última modificación del Real Decreto 2459/96, la Orden Ministerial 1668/2004. En esta Orden se publica una lista de las 26 enfermedades muy graves de declaración obligatoria en la Unión Europea, junto con otra lista de 19 enfermedades más, también muy graves, de declaración obligatoria en nuestro país. En una tercera lista

se recogen las enfermedades de la lista B de la O.I.E. que no aparecen en las otras dos listas anteriores. Se observa por tanto que la legislación española endurece aún más las medidas sanitarias europeas.

En el caso de España, las enfermedades que afectan al ganado porcino consideradas como muy graves y cuya notificación es obligatoria son 8 y se recogen en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Enfermedades porcinas de declaración obligatoria en España

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD
Fiebre aftosa
Estomatitis vesicular
Enfermedad vesicular porcina
Peste porcina africana
Peste porcina clásica
Encefalomiелitis enterovírica porcina
Carbunco Bacteriano
Rabia

Los organismos oficiales, además de elaboración de las listas de enfermedades de declaración obligatoria, recomiendan aplicar medidas preventivas frente la aparición de enfermedades. En este sentido, la realización de unos planes de limpieza y desinfección en las explotaciones ganaderas o la aplicación de planes de manejo sanitario, dificultan la aparición de patógenos causantes de enfermedades, mientras que la vacunación evita el desarrollo de enfermedades en los casos que el patógeno esté ya presente.

En ocasiones, la lucha contra las enfermedades de los animales, implica la aplicación de medidas de erradicación. En estos casos las medidas no previenen ni controlan la enfermedad, sino que tratan de eliminar los animales afectados para acabar con ella.

4. ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS PORCINAS

Las enfermedades infectocontagiosas del ganado porcino se caracterizan por una serie de factores que influyen en ella, como el agente patógeno o la sensibilidad del propio animal, su persistencia y forma de contagio de los animales, y la forma en que se manifiesta la enfermedad. Estos factores son determinantes de la importancia de la enfermedad así como del método de lucha a emplear que resulte más eficaz.

4.1 FACTORES INFLUYENTES

Los factores que determinan de la aparición de una enfermedades pueden clasificar dentro de tres grupos, relacionados con el agente patógeno, el medio ambiente y el propio animal.

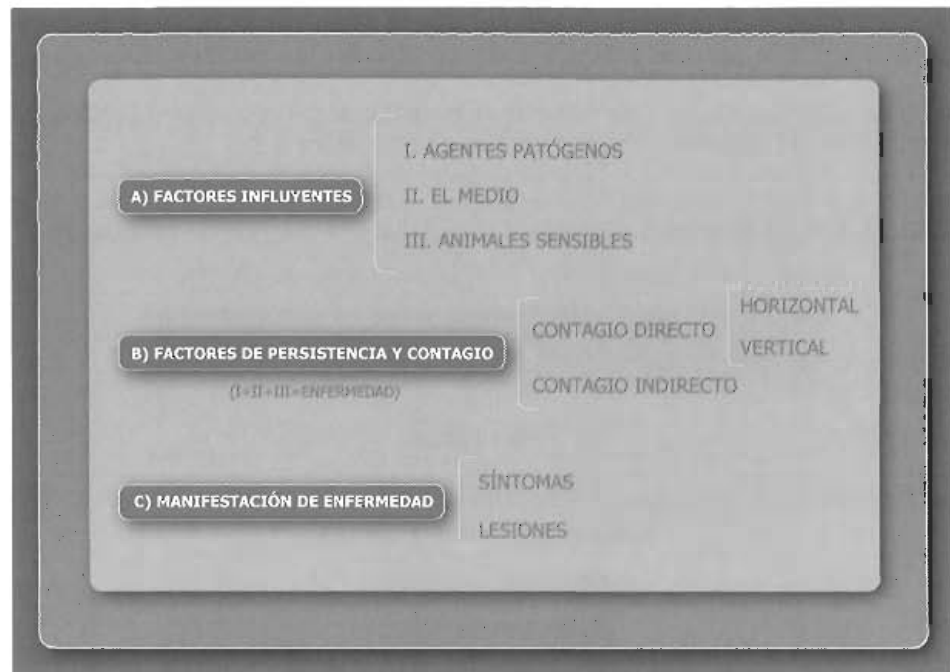


Figura 6. Factores que influyen en las enfermedades infectocontagiosas.

4.1.1. El agente patógeno

Las enfermedades infectocontagiosas pueden estar causadas por distintas clases de agentes patógenos entre las que existen diferencias tanto de tipo estructural como fisiológicas.

Virus: son organismos microscópicos y de estructura muy simple, formados únicamente por material genético rodeado por una cápsula proteica. Son parásitos obligados ya que necesitan estar en el interior de células vivas para reproducirse.

Bacterias: son microorganismos unicelulares de tamaño variable, con una estructura más compleja que los virus ya que poseen una pared celular que les da forma y núcleo, no diferenciado, formado por un solo cromosoma.

La mayoría no son perjudiciales, sólo aproximadamente el 1% de las que se conocen causan enfermedades en los seres vivos. Las bacterias patógenas viven a costa del huésped, causándole trastornos como consecuencia de la excreción de enzimas de productos tóxicos o de toxinas.

Hongos: son organismos eucariotas (presentan núcleo verdadero en sus células) con mayor complejidad que las bacterias. Como ocurre con estas últimas, la mayoría de los hongos no son perjudiciales, muchos viven en el interior del organismo. Los que son patógenos producen enfermedades denominadas micosis, como la tiña.

Parásitos: dentro de este grupo se incluyen aquellos organismos diferentes de los virus, bacterias y hongos, que causan enfermedades en los animales, como algunos nematodos o sarnas, o que actúan como transmisores de otros microorganismos causantes e enfermedades, caso de las pulgas.

La procedencia de los agentes patógenos causantes de enfermedades es diversa, destacándose las siguientes fuentes.

Animales vivos infectados o portadores: los animales portadores de una enfermedad son los principales transmisores de la misma. Si embargo, la identificación de los animales enfermos (**portadores aparentes**) y su eliminación no asegura la desaparición de la enfermedad ya que algunos pueden llegar a transmitirla sin llegar a padecerla (**portadores inaparentes**). Estos últimos constituyen un grupo muy peligroso ya que

se les trata como animales sanos y se mezclan con el resto, contagiando a los que realmente están sanos. Su identificación solo es posible a través de una analítica que permita desenmascararlos.

Vectores: son organismos intermedios entre el agente patógeno y el animal infectado. Algunos agentes patógenos requieren necesariamente de un vector para poder causar la infección.

Cadáveres: los cadáveres procedentes de animales enfermos constituyen una importante fuente de contagio y reservorio del agente causante de la infección. Para evitar esto estos cadáveres deben ser



Figura 7. Los cadáveres de animales enfermos constituyen una fuente de contagio y deben ser eliminados cuanto antes.

destruidos lo antes posible utilizando procedimientos higiénicos y autorizados por la legislación vigente.

Productos de origen animal: en ocasiones los productos de origen animal pueden ser portadores de enfermedades actuando como una fuente de infección para animales sanos. El control de estos productos debe llevarse a cabo en aquellas explotaciones en las que se ofrezcan como parte de la dieta de los cerdos.

4.1.2. El medio ambiente

El medio ambiente en el que se desarrollan los animales influye de manera directa en la aparición de una enfermedad.

Los **factores físicos o climáticos** del medio natural en el que se encuentran los animales representan una acotación natural a las enfermedades, ya que los agentes patógenos se desarrollarán o no según ambiente en el que se encuentren.

En las explotaciones intensivas porcinas, no sólo son importantes los factores físicos del medio que rodea la explotación (temperatura, humedad, insolación, vientos, lluvias, etc.), sino también el microclima reinante en el interior de la misma.

Los principales **factores biológicos** del medio también afectan al desarrollo de las enfermedades, ya que muchas de estas utilizan vectores biológicos para transmitirse. Así la presencia de estos vectores biológicos en el medio aumenta el riesgo de aparición de enfermedades infecciosas.

La presencia de animales silvestres en la zona también influye en la transmisión de infecciones, sobre todo en explotaciones extensivas. En estas, los animales pueden entrar más fácilmente en contacto con fauna silvestre que puede ser portadora de alguna enfermedad.



Figura 8. Las explotaciones extensivas son más susceptibles al contagio de enfermedades por fauna silvestre.

Otros factores, considerados del medio en el que viven los animales y que también influyen en la presentación de enfermedades, son las instalaciones, la alimentación y el manejo de los animales.

Instalaciones: su influencia es notable sobre todo en los sistemas intensivos, ya que una densidad mayor de animales aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades. En el interior de las instalaciones se deben controlar la estructura de los suelos, la ventilación, el espacio disponible por cada animal, etc., así como la limpieza y desinfección de las mismas.

En las instalaciones existen otros factores que requieren especial vigilancia y control para evitar la transmisión de enfermedades. Entre estos factores, denominados puntos críticos, destacan la adquisición de reproductores, tanto machos como hembras, y la compra de dosis de inseminación artificial. En ambos casos es crucial comprobar que están libres de enfermedades antes de que se establezca el contacto con el resto de animales de la explotación.



Figura 9. Las dosis de inseminación artificial deben ser sanitariamente seguras.

Alimentación: las carencias alimenticias tanto en calidad como en cantidad hacen a los animales más sensibles a las infecciones. Las materias primas para hacer las raciones, adquiridas fuera de la explotación, pueden actuar como vehículo de transmisión de algunas infecciones por lo que deben controlarse adecuadamente.

Planes de manejo: los planes de manejo llevados a cabo en las instalaciones deben tener en cuenta la tasa de ocupación de las mismas, su rentabilidad y la salud de los animales alojados. Para rentabilizar al máximo las instalaciones la tasa de ocupación debe ser la máxima sin dejar de lado los requerimientos mínimos (vacío sanitario) para mantener la salud de los cerdos.

4.1.3. El animal

El desarrollo de una determinada enfermedad no sólo depende del agente patógeno y del medio ambiente en el que viva el animal. Existen una serie de factores propios de cada individuo que lo hacen sensible a esa enfermedad. Estos factores son los siguientes:

Raza: en general las razas puras son más susceptibles a enfermedades que los cruces. También las razas más rústicas suelen ser más resistentes, como ocurre en el caso del cerdo ibérico frente al blanco, siendo este último más sensible.

Edad: los animales adultos suelen ser más resistentes que los más jóvenes, que suelen ser los primeros en infectarse en las explotaciones cuando aparece una enfermedad. En general, esto se debe a la falta de inmunidad de los animales de menor edad.

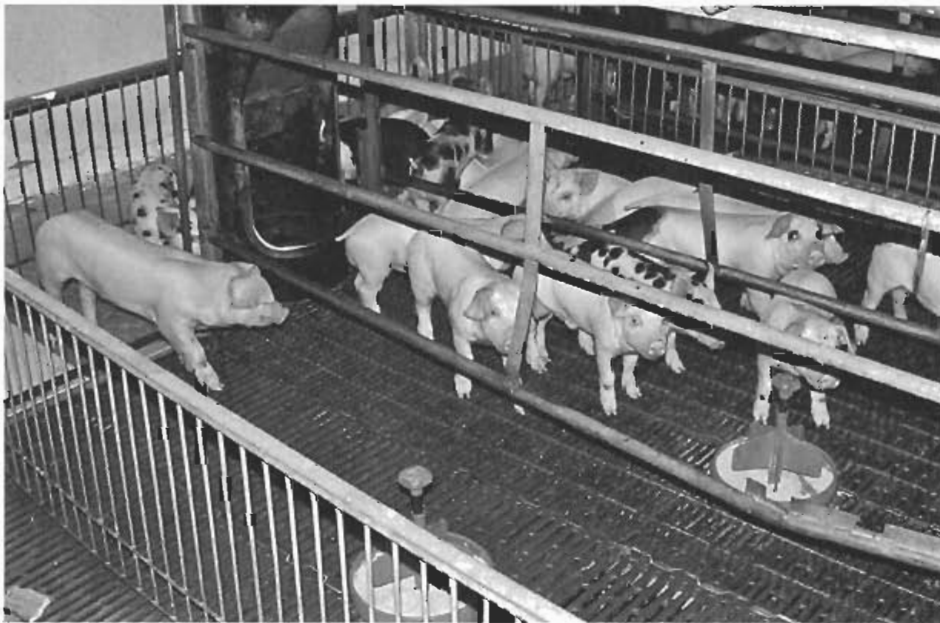


Figura 10. Los animales más jóvenes son más susceptibles a las enfermedades.

Sexo: existen algunas patologías que atacan más a los animales de un determinado sexo, según factores hormonales o genéticos. En ocasiones, una enfermedad se puede manifestar en uno de los sexos y ser sin embargo transmitida por el otro, como es el caso de abortos en las cerdas debido a la transmisión por el macho del agente patógeno.

Diferencias individuales (genéticas): la resistencia o susceptibilidad a una enfermedad está determinada genéticamente, por lo que las características genéticas de los animales pueden hacer que determinados grupos sean sensibles o resistentes a una patología de forma natural.



Figura 11. En ocasiones el aborto es indicación de enfermedad infectocontagiosa.

LA PRESENCIA DE UN AGENTE PATÓGENO EN UN MEDIO ADECUADO Y FRENTE A UN ANIMAL SENSIBLE, PROVOCA LA ENFERMEDAD

4.2 FACTORES DE PERSISTENCIA Y CONTAGIO

La persistencia de una enfermedad se refiere al tiempo que el agente patógeno que la provoca es capaz de perdurar en el ambiente una vez que aparece.

El contagio es la forma por la que un microorganismo puede llegar de un animal enfermo a uno sano, produciéndole una infección. Los animales enfermos eliminan una gran cantidad de microbios a través de la saliva, heces, orina, etc. Estos desechos son las principales fuentes de contagio que pueden propagarse directa o indirectamente.

Una enfermedad se transmite por **contagio directo**, es decir de un animal a otro, cuando existe un contacto entre un animal enfermo y otro sano, contagio **horizontal**, o bien cuando el contacto se produce entre la madre y su cría, contagio **vertical**.

El contagio horizontal se produce a través de contacto cutáneo, mucoso o sexual. El vertical, se produce durante la gestación o el parto, a través de la leche materna, o a través de las dosis de inseminación artificial.



Figura 12. Las madres infectadas pueden transmitir la enfermedad a sus crías.

El **contagio indirecto** se produce cuando el agente patógeno se transmite de un animal enfermo a uno sano a través de algún agente intermedio. En este sentido es importante conocer la resistencia del agente patógeno en el medio, ya que su capacidad de infectar dependerá del tiempo que transcurra en el ambiente antes de llegar a un animal sano.

Las principales fuentes indirectas de infección son el personal que sale y entra en la explotación a través de sus ropas y calzado; los vehículos tanto personales como los de transporte de animales vivos o de materias primas; el agua, principalmente cuando es compartida por más de una explotación; los alimentos incontrolados; los estiércoles y cadáveres procedentes de animales enfermos; y los vectores u organismos transmisores de determinados agentes patógenos.



Figura 13. El camión de reparto de pienso puede ser una fuente indirecta de transmisión de enfermedades entre explotaciones.

4.3 MANIFESTACIÓN DE LA ENFERMEDAD

En ocasiones las explotaciones sufren enfermedades no infecciosas, es el caso de traumatismos, trastornos alimenticios, intoxicaciones, alteraciones genéticas, etc., que normalmente no suponen grandes pérdidas económicas, ya que se suelen producir de forma aislada en determinados animales. Estas enfermedades son relativamente fáciles de detectar.

Las enfermedades infectocontagiosas se manifiestan por unos síntomas, que se detectan por el aspecto del animal y que se confirman tras una analítica y unas lesiones o alteraciones físicas del órgano interno o externo que resulte afectado por la enfermedad. Este tipo de enfermedades causa graves pérdidas económicas en las explotaciones porcinas ya que se extienden a un gran número de animales, y en el peor de los casos a toda la explotación.

Estas enfermedades presentan unos **síntomas generales** comunes a todas ellas, entre los que destacan:

Fiebre: la presencia de una enfermedad infecciosa va siempre acompañada de un aumento de la temperatura corporal, hipertermia, que no es más que una defensa del organismo frente a la infección.



Figura 14. Los animales con fiebre sienten frío y se amontonan.

Abatimiento: los animales se muestran decaídos y débiles debido a la infección.

Pérdida de apetito y aumento de sed: los animales dejan de comer y sólo quieren beber agua.

Alteraciones de la orina: se produce un aumento en el número de veces que orinan y disminuye el volumen excretado cada vez.

Desinterés e indiferencia: pérdida de interés por el medio que les rodea.

Mal aspecto: el aspecto general de los animales se deteriora y el pelo pierde su brillo natural.

Además de estos síntomas generales, las enfermedades graves presentan unos **síntomas específicos** que afectan a los órganos, aparatos o sistemas internos del organismo alterando su funcionamiento.

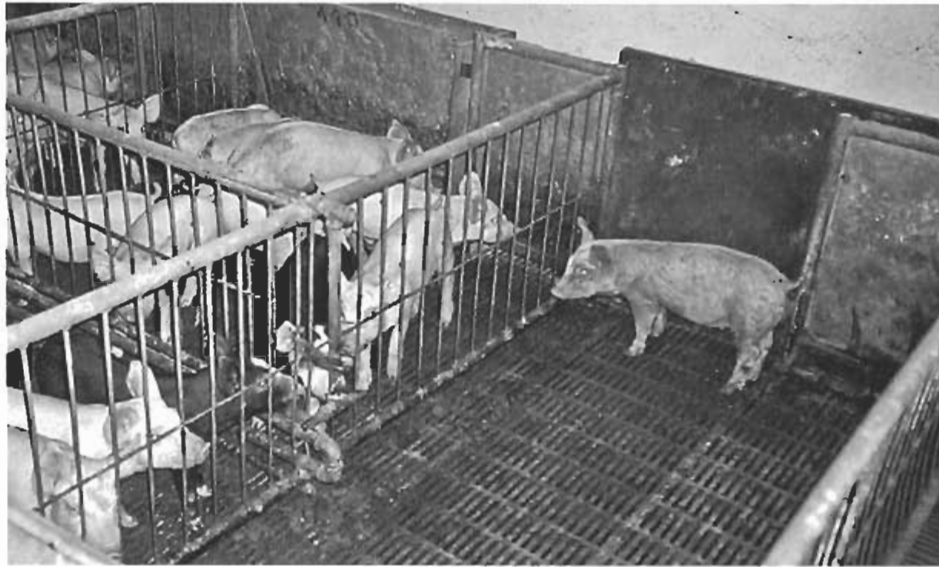


Figura 15. Los animales enfermos se muestran abatidos y débiles.

5. PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS

La lucha contra las enfermedades infecciosas de los animales se basa en la realización de operaciones de prevención, control y erradicación, según la enfermedad de que se trate. Las operaciones de prevención tratan de evitar la aparición de enfermedades, las de control, se emplean para mantener bajo mínimos una enfermedad ya presente en la explotación, y las medidas de erradicación van encaminadas a eliminar totalmente la enfermedad, mediante el sacrificio y total eliminación de los animales que la padecen o la portan.

La mejor forma de luchar contra cualquier enfermedad es una buena **prevención**. Para conseguir prevenir las enfermedades se pueden, sobre todo, llevar a cabo planes que incluyen operaciones de limpieza y desinfección de las explotaciones y un correcto manejo de los animales.



Figura 16. La existencia de un vado sanitario previene la entrada de enfermedades en las explotaciones.

- **Rotación sanitaria por niveles.** Debido a que los animales jóvenes son más sensibles a posibles infecciones, estos nunca deben ocupar alojamientos en los que han habitado animales de mayor edad, si no han sido desinfectados antes.
- **Nivel de adecuación y fatiga de las instalaciones.** Es imprescindible que las instalaciones pasen por un periodo de “descanso” durante el cual los posibles patógenos puedan desaparecer del medio. Durante este tiempo debe existir una adecuada aireación de las naves.
- **Aislamiento y destrucción de cadáveres.** Los animales que se mueran en las explotaciones porcinas deberán ser retirados y destruidos conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) 1774/2002. Este reglamento prohíbe el enterramiento o incineración de los cadáveres en las granjas y establece una serie de procedimientos a seguir para la destrucción de los mismos. En este sentido se recomienda consultar a la autoridad competente cómo actuar en caso de fallecimiento de algún animal en la explotación.



Figura 18. Los animales muertos en la explotación deben aislarse hasta su retirada.

- **Utilización de equipos higiénico.** Todas las personas que accedan a las instalaciones de una explotación deben utilizar trajes desechables o desinfectar su ropas y calzado.



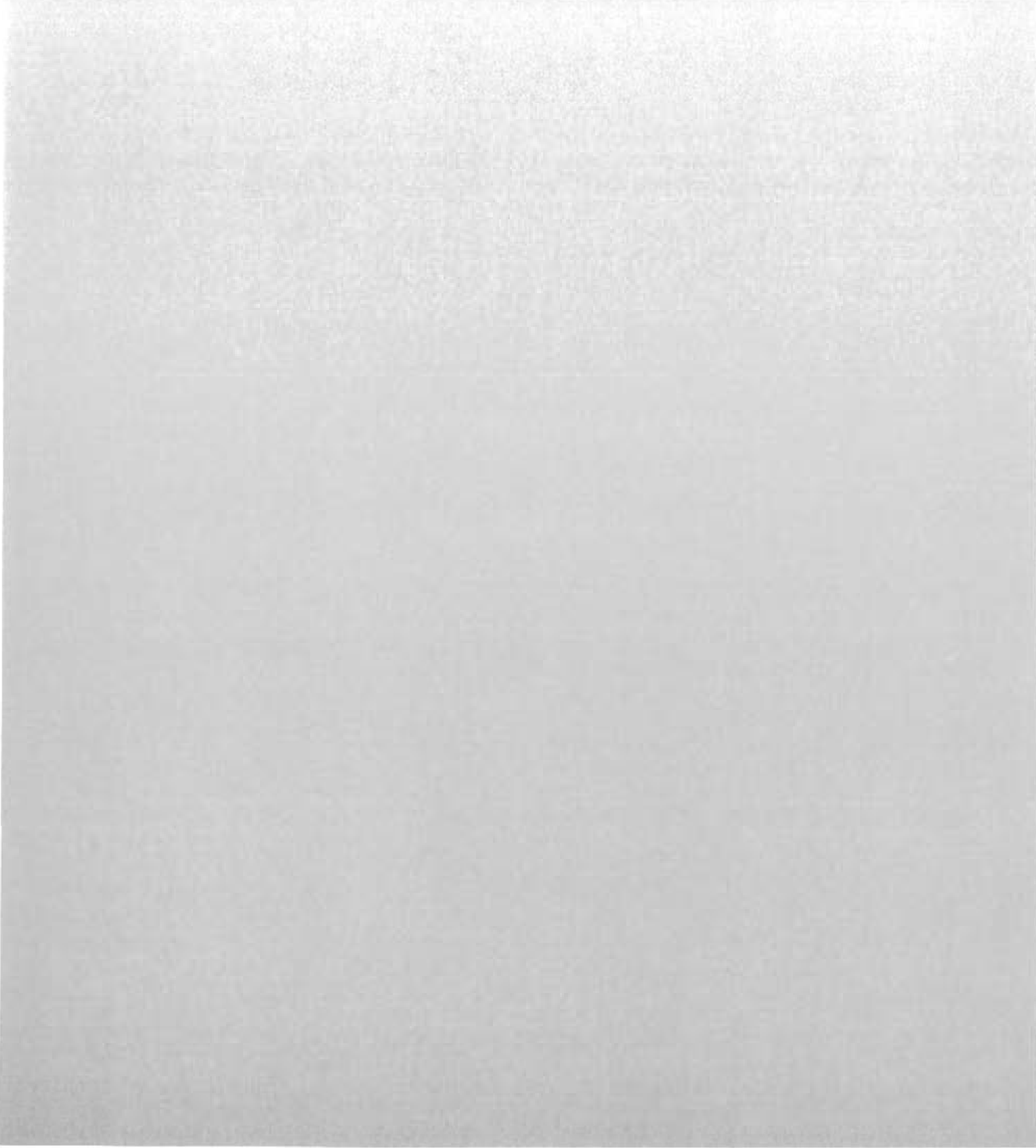
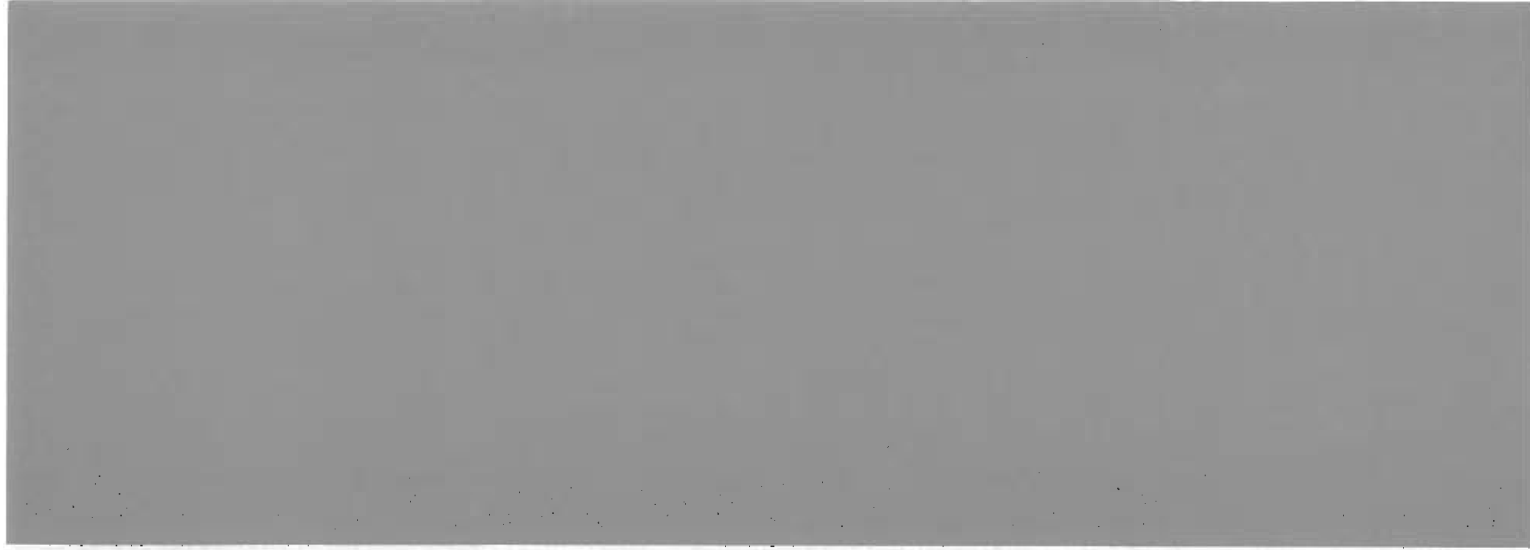
∴ **Figura 19.** Personas con trajes desechables para acceder a una explotación de ganado porcino.



∴ **Figura 20.** La desinfección del calzado antes de acceder a una explotación previene la entrada de enfermedades.

UNIDAD DIDÁCTICA 4

Legislación



1. INTRODUCCIÓN

La legislación sobre bienestar animal es bastante reciente a pesar de haber existido a lo largo de la historia diferentes culturas, corrientes y pensamientos que, de una manera o de otra, ya contemplaban aspectos relacionados con el respeto y el buen trato hacia los animales. Dichas corrientes han evolucionado hasta nuestros días de forma que actualmente se cuenta con una amplia normativa tanto autonómica como nacional y comunitaria en materia de bienestar animal. Algunas de estas normas son generales abarcando a todas las especies domésticas, y otras son particulares, de aplicación a una especie determinada como es el caso del porcino.



Figura 1. Las condiciones de cría en explotaciones porcinas están reguladas por la legislación.

Además de la legislación que regula el trato del hombre hacia los animales durante su estancia en las granjas, existen normativas que regulan la protección de los animales de granja durante su transporte y en el momento de su sacrificio, de las que en esta Unidad Didáctica se comentan los aspectos más relevantes.

2. NORMATIVA SOBRE BIENESTAR ANIMAL. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ANTECEDENTES

Ya en el antiguo Egipto, en el año 3.000 antes de Cristo, las civilizaciones de la época prohibían la crueldad con los animales. De igual forma, algunas religiones como el budismo (600 años a. C.) recogían en sus bases el lema de no matar ni dañar a un ser vivo.

Más tarde, en el siglo XVIII, aparecen diferentes corrientes ideológicas entre las cuales se encuentra el Emotivismo, que contempla sentimiento y compasión hacia los animales y expresa que la comunidad moral la forman tanto los animales como las personas.

En el siglo XX, durante la década de los 50 aparecen corrientes de bienestar y en los años 1960-70 se habla ya del concepto de bienestar animal. En 1976 se crea el Convenio Europeo de 10 de marzo del Consejo de Europa, donde se recogen las normas mínimas sobre protección de los animales en las explotaciones ganaderas, lo que supone el primer paso en el ámbito europeo para establecer las bases de una legislación sobre el bienestar de los animales. Estas normas son ratificadas por todos los estados miembros (España en el año 1988).

Posteriormente, en 1987, un nuevo Convenio del Consejo de Europa para la protección de los animales de compañía, contempla que “los animales superiores son seres sensibles, sienten miedo y se estresan”. Unos años después el Parlamento Europeo aprueba una Resolución, del 21 de enero de 1994, sobre el

bienestar y el estatuto de los animales en la comunidad, por la que se considera a los animales como seres sensibles y no como meros productos agrícolas. En 1998 el Parlamento Europeo adopta la Directiva 98/58/CE, en la que se establecen las normas mínimas para la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

2.1. NORMATIVA ESPAÑOLA

En España, la normativa general básica en materia de bienestar de los animales en las granjas es el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo (modificado por el Real Decreto 441/2001 del Consejo, de 27 de abril). Este Real Decreto es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 98/58/CE.

Tabla 4.1. Contenido del Real Decreto 348/2000 sobre bienestar animal

Incluye	Principios de provisión de estabulación, comida, agua y cuidados adecuados a las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales, de acuerdo con la experiencia adquirida y los conocimientos científicos. Requisitos que deben cumplir los cuidadores de los animales.
Aplicable a	Granjas de todo animal, incluidos los peces, reptiles y anfibios, criado o mantenido para la producción de alimentos, lana, cuero, pieles o con otros fines agrícolas.
Obliga a	Contar con un libro de registro en la explotación en el que se anoten todos los tratamientos médicos realizados, así como el número de animales muertos descubiertos en las inspecciones que regularmente deben llevarse a cabo. Dicho registro debe ser conservado durante al menos 3 años.
No se aplica a	Animales que viven en el medio natural, los destinados a participar en competiciones, exposiciones o actos o actividades culturales o deportivas, los animales destinados a experimentación y los animales invertebrados.

En el año 2003, se promulga la **Ley 8/2003 de sanidad animal**, que deroga la antigua Ley de Epizootias de 20 de diciembre de 1952, vigente hasta la fecha de publicación de la presente ley. Es extensiva a todas las especies animales y en ella se contempla, entre otras cosas, la protección de los animales como fin de la ley (artículo 2). También hace alusión a la protección de los animales tanto en el ámbito de explotación (artículos 7 y 16) como durante el transporte (artículo 47) y en el matadero (artículo 57).

Además de la legislación en materia de bienestar, es importante mencionar que actualmente el **Código Penal**, a través de la Ley Orgánica 15/2003 de 25 de noviembre, contempla como delito el maltrato de los animales domésticos, pudiendo ser castigadas este tipo de faltas con penas de diversa índole.

En Andalucía, en el año 2003 se publica la **ley 11/2003 de protección de los animales**, con carácter autonómico. Esta normativa abarca tanto a los animales domésticos como los de renta. Entre otros aspectos, la ley regula las obligaciones de los propietarios de animales, prohíbe determinadas prácticas negativas desde el punto de vista del bienestar animal, recoge los requisitos a cumplir durante el transporte de animales, especifica las condiciones de experimentación con animales, así como la función de las asociaciones de protección y defensa de los animales. Así mismo, la ley de protección de los animales tipifica las infracciones contra esta ley y estipula un régimen de sanciones económicas.

Tabla 4.2. Contenido de la ley 11/2003 de protección de los animales (Andalucía).

Objetivo	Regular las condiciones de protección y bienestar de los animales que viven bajo la posesión de los seres humanos en Andalucía.
Aplicable a	Animales de renta y de compañía.
No aplicable a	Fauna silvestre ni espectáculos taurinos.
Obliga a las personas que posean animales a	Proporcionar al animal buenas condiciones sanitarias, alojamiento adecuado y alimentación necesaria. Cuidar y proteger al animal de agresiones, incomodidades o molestias de otras personas o animales. Evitar agresiones del animal a otras personas o animales. Denunciar la pérdida del animal.
Prohíbe	Maltratar o agredir físicamente a los animales. Abandonar animales. Mantenerlos en malas condiciones higiénico-sanitarias. Practicarles mutilaciones con fines estéticos o sin utilidad. Mantenerlos permanentemente atados o encadenados. Donarlos con fines publicitarios, o como premio. Venderlos a menores de 16 años. Emplear animales para adiestrar otros en peleas. Mantenerlos en lugares donde molesten a los vecinos. Ejercer mendicidad valiéndose de ellos. Filmación de escenas con animales que conlleven crueldad, maltrato o muerte.
Funciones de las ADS	Instar a la Consejería competente y/o a los Ayuntamientos a realizar inspecciones en casos que proceda y colaborar con las autoridades competentes en el cumplimiento de esta ley.
Administraciones Públicas	Cooperar en la defensa de los animales y denunciar acciones contrarias a esta ley.
Infracciones Muy Graves sanciones de 2.001 a 30.000 €	Maltrato que cause invalidez o muerte. Abandono. Mutilaciones con fines estéticos o sin utilidad. Uso de animales en fiestas y espectáculos con riesgo de daños. Organizar peleas entre animales o su utilización en peleas. Realizar sacrificios sin cumplir las normas legales (Real Decreto 54/1995).
Infracciones Graves Sanciones de 501 a 2.000 €	Maltrato que cause dolor, sufrimiento o lesiones. No realizar cuidados sanitarios obligatorios: vacunaciones... No mantenerlos en buenas condiciones higiénico-sanitarias. No suministrar asistencia veterinaria necesaria. Imponer trabajos superiores a sus capacidades. Vender-donar animales, para experimentación, sin autorización. Asistir a peleas con animales. Venta de animales enfermos con constancia de ello. Posesión de animales no registrados ni identificados.
Infracciones Leves Sanciones de 75 a 500 €	Manipulación de animales para hacerlos atractivos para su venta como diversión. Perturbación, por parte de los animales, de la tranquilidad de los vecinos. La no recogida inmediata de excrementos evacuados por el animal de compañía en las vías públicas.

3. LEGISLACIÓN SOBRE BIENESTAR EN EXPLOTACIONES PORCINAS

La legislación europea sobre bienestar animal, además de las normas relativas a la protección de animales en las explotaciones ganaderas en general, establece normativas específicas sobre la protección de determinadas especies ganaderas, como es el caso del ganado porcino. La directiva europea vigente para la protección de los cerdos es la 91/630/CEE, con las modificaciones recogidas en las Directivas 2001/88/CE y 2001/93/CE.

España, desde su incorporación a la Unión Europea, ha ido incorporando a su legislación una serie de normas encaminadas a mejorar las condiciones de cría de los cerdos. La transposición de la directiva europea 91/630/CEE y sus modificaciones está reflejada en el Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre.

Los cambios legislativos sobre la protección del ganado porcino van a continuar en un futuro, en aras de mejorar el bienestar de estos animales y en consecuencia la calidad de los productos que proporcionan.

3.1. REAL DECRETO 1135/2002, DE 31 DE OCTUBRE, SOBRE PROTECCIÓN DE CERDOS

El 1 de enero de 2003 entró en vigor el Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos. Este Real Decreto establece, entre otras cuestiones, la edad de destete de los lechones, las condiciones para llevar a cabo mutilaciones, o las características de los tipos de suelos utilizables. También establece los niveles máximos de ruido y mínimos de luz a respetar en las explotaciones, e introduce normas relacionadas con el diseño de las instalaciones.



Figura 2. La normativa vigente regula el diseño de las instalaciones para ganado porcino.

Por otra parte, esta normativa establece como obligatorio que el personal encargado del cuidado de los animales reciba formación específica sobre bienestar animal.

Las condiciones que se recogen en esta normativa deben empezar a cumplirse en las explotaciones de porcino según el criterio siguiente:

Desde el 1 de enero de 2003 en explotaciones construidas o reconstruidas o que comiencen a utilizarse por primera vez con posterioridad al 1 enero 2003.

Desde la fecha indicada para cada uno de los apartados en todas las explotaciones.

A continuación se resumen los contenidos del Real Decreto 1135/2002 así como las modificaciones que impone desde el punto de vista del manejo e instalaciones, especificando las fechas de entrada en vigor para cada uno de los apartados.

3.1.1. Definiciones

Puesto que las condiciones de cría en las explotaciones de porcino se establecen para las diferentes categorías de cerdos, el Real Decreto 1135/2002 establece las definiciones de cada una de estas categorías, tal y como se especifica en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Categorías de cerdos contempladas en el Real Decreto 1135/2002

Cerdo: porcino de cualquier edad y destino.



Verraco: porcino para reproducción.



Cerda joven: hembra tras la pubertad y antes del primer parto.



Cerda: hembra después del primer parto.



Cerda en lactación: hembra entre el parto y el destete.



Cerda postdestete y cerda gestante: hembra entre el destete y el periodo perinatal.



Lechón: cerdo desde el nacimiento al destete.



Cochinillo destetado: cerdo no lactante de hasta diez semanas de edad.



Cerdo de producción: cerdo de más de diez semanas de edad hasta el sacrificio o la monta.



3.1.2. Condiciones a cumplir en todas las explotaciones desde 1 de enero de 2003

Desde el 1 de enero del año 2003 es obligatorio cumplir una serie de requisitos en las explotaciones de porcino, que implican tanto unas condiciones generales para el conjunto de la explotación, como unas disposiciones específicas para las distintas categorías de cerdos.

Condiciones generales

- En los edificios donde se encuentren los cerdos se evitarán niveles de ruido superiores a 85 decibelios y ruidos duraderos o repentinos (85 dB: nivel de ruido entre el producido por una lavadora y una moto).
- Los animales deben estar expuestos a una luz de intensidad mínima de 40 lux durante un periodo mínimo de 8 horas al día.
- Los locales de estabulación permitirán a los cerdos:
 - Acceder a un área de reposo confortable, drenada y limpia.
 - Tumbarse todos al mismo tiempo
 - Descansar y levantarse normalmente.
 - Ver a otros cerdos.
- Los suelos de serán lisos pero no resbaladizos y no deben causar daño o sufrimiento a los cerdos.
- Los animales tendrán acceso permanente a materiales de manipulación que no comprometan su salud como paja, heno, madera, serrín...
- Se alimentará a todos los cerdos al menos una vez al día y todos los animales de un grupo tendrán acceso al alimento al mismo tiempo.
- Todos los cerdos de más de dos semanas tendrán acceso permanente a una cantidad suficiente de agua fresca.
- Los cerdos muy agresivos, enfermos o atacados por otros cerdos, pueden mantenerse temporalmente en recintos individuales.
- Se prohíben cualquier procedimiento que provoque lesiones, la pérdida de una parte sensible del cuerpo o alteración de la estructura ósea, excepto los siguientes:
 - **Reducción de las puntas de dientes en lechones antes de los 7 días** de vida y tan sólo cuando existan pruebas de que se han producido lesiones de las tetillas de las cerdas o las orejas o rabos de otros cerdos, habiendo aplicado antes las medidas de bienestar necesarias para prevenir estos vicios, como reducción de la carga ganadera y control de las condiciones ambientales.



Figura 12. La reducción de las puntas de los dientes sólo se realizará en los casos contemplados en la normativa.

- **Reducción de la longitud de colmillos en verracos** para evitar lesiones a otros animales o por razones de seguridad.
- **Raboteo** parcial.



Figura 13. El corte de rabos en los lechones debe realizarlo una persona formada y con experiencia.

- **Castración** en cerdos macho.
- **Anillado del hocico** en sistemas extensivos.



Figura 14. El anillado del hocico sólo está permitido en sistemas de manejo extensivos.

Sólo un veterinario o persona formada y con experiencia podrá realizar estos procedimientos.

Especificaciones para distintas categorías de cerdos

Verracos

- Deben disponer de una superficie mínima de suelo libre de obstáculos de 6 m²/animal.
- Podrán darse la vuelta, oír, oler y ver a los demás cerdos.

Cerdas y cerdas jóvenes

- Se prohíbe la construcción o el acondicionamiento de las instalaciones en las que se ate a los animales.
- Las cerdas jóvenes, postdestete y gestantes deben recibir alimentos ricos en fibra y alimentos con alto contenido energético en cantidades suficientes.
- En caso necesario deben tratarse contra parásitos.
- Si se acomodan en parideras estos animales deberán estar limpios.
- La semana anterior al parto deberán disponer de material adecuado para hacer el nido (excepto si el sistema de estiércol líquido no lo permite).
- Para facilitar el parto se ha de acondicionar un espacio detrás de los animales.
- Las celdas de parto que permitan al animal moverse libremente deben contar con protección para lechones (barrotes).



Figura 15. Celda de parto con barrotes laterales para la protección de los lechones.

Lechones

- Una parte del suelo debe:
 - Permitir a todos estar tumbados al tiempo.
 - Ser sólida o estar revestida, o cubierta con una capa de paja u otro material adecuado.
 - Disponer de espacio suficiente en paridera para poder ser amamantados sin dificultad.
- Periodo de destete:
 - Mínimo a los 28 días (excepto si peligró la salud y bienestar de la madre o lechones).
 - Mínimo a los 21 días (si son trasladados a instalaciones especializadas bajo rigurosas condiciones higiénicas).

Cochinillos destetados y cerdos de producción en grupo

- Se deben adoptar medidas para prevenir peleas.
- Realizar la mínima mezcla posible.
- Bajo signos de pelea violenta investigar causas y adoptar medidas necesarias, como ofrecer material de entretenimiento o separar los agresores o los animales en peligro.
- Limitar el uso de tranquilizantes a condiciones excepcionales y previa consulta veterinaria.
- Cumplir con las superficies mínimas obligatorias de suelo libre indicadas en la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Superficies mínimas de suelo libre para cochinitos destetados y cerdos de producción en grupo

PESO VIVO (Kg)	M ² /ANIMAL
Hasta 10	0,15
10 - 20	0,20
20 - 30	0,30
30 - 50	0,40
50 - 85	0,55
85 - 110	0,65
Más de 110	1,00

3.1.3. Condiciones a cumplir desde 1 de enero de 2003 en las explotaciones construidas o que se reconstruyan posteriormente al 1 de enero de 2003, y en todas las explotaciones desde el 1 de enero de 2005

En alojamientos de verracos, en el caso de que el recinto se utilice también para la cubrición, dispondrá de una superficie mínima de 10 m²/animal.



Figura 16. Los alojamientos de los verracos deben tener una superficie mínima fijada por normativa.

3.1.4. Condiciones a cumplir en todas las explotaciones desde el 1 de enero de 2006

Se prohíbe la construcción o el acondicionamiento de instalaciones en las que se ate a cerdas y cerdas jóvenes.

3.1.5. Condiciones a cumplir desde 1 de enero de 2003 en las explotaciones construidas o que se reconstruyan posteriormente al 1 de enero de 2003, y en todas las explotaciones desde el 1 de enero de 2013

Para cerdas y cerdas jóvenes

En los alojamientos de las cerdas y cerdas jóvenes se deben cumplir las especificaciones recogidas en las tablas 4.5, 4.6 y 4.7.

Tabla 4.5. Superficies mínimas (m²/animal) de suelo libre para animales criados en grupo

Nº DE ANIMALES POR GRUPO	CERDA	CERDA JOVEN DESPUÉS DE CUBRICIÓN
Entre 6 y 40	2,25	1,64
Menos de 6	2,48	1,80
Más de 40	2,03	1,48

Tabla 4.6. Condiciones de revestimiento de suelo para animales criados en grupo

REVESTIMIENTO	CERDA GESTANTE	CERDA JOVEN DESPUÉS DE CUBRICIÓN
Entre 6 y 40	2,25	1,64
Superficie mínima de suelo continuo compacto (A) (m ² /animal)	1,39	0,95
Aberturas de drenaje (máximo 15% de A) (m ² /animal)	0,21	0,14

Tabla 4.7. Condiciones de alojamiento para cerdas y cerdas jóvenes

Nº de cerdas de la explotación	Condiciones de cría	Nº animales por grupo	Longitud mínima de los lados del recinto (m)
10 ó más	Se criarán en grupos durante el periodo comprendido entre las 4 semanas siguientes a la cubrición y los 7 días anteriores al parto.	6 ó más	2,8
Menos de 10	Se podrán mantener aisladas siempre que puedan darse fácilmente la vuelta en el recinto en que se encuentren.	menos de 6	2,4

Para cerdos criados en grupos

Los cerdos que haya que criar en grupos podrán mantenerse temporalmente en recintos individuales, que permitan que el animal se pueda dar la vuelta fácilmente, en los casos siguientes:

- Animales particularmente agresivos.
- Animales atacados por otros cerdos.
- Animales enfermos o heridos.

Tabla 4.8. Condiciones de los suelos de hormigón emparrillados

CATEGORÍA DE CERDO	MÁXIMA ANCHURA ABERTURAS (MM)	MÁXIMA ANCHURA DE VIGUETAS (MM)
Lechones	11	50
Cochinillos destetados	14	50
Cerdos en producción	18	80
Cerdas y cerdas jóvenes después de cubrición	20	80

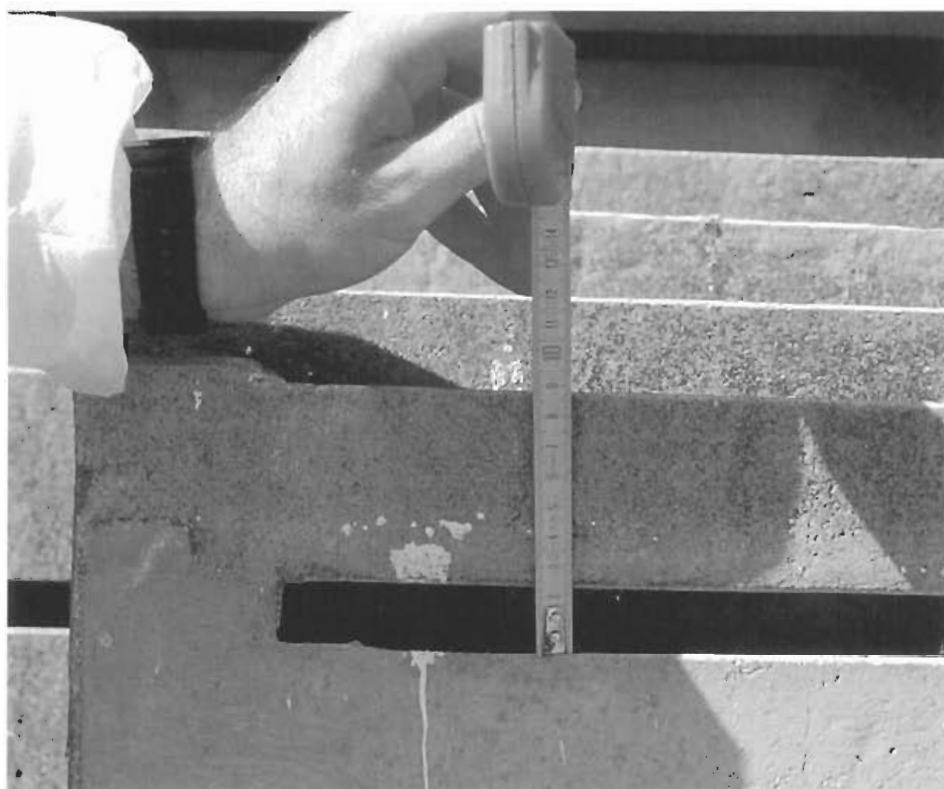


Figura 18. Los suelos de hormigón deben cumplir los requisitos especificados en la normativa.

4. PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DURANTE EL TRANSPORTE

La Directiva 91/628/CEE, regula las condiciones de alimentación, abrevado, descanso y espacio disponible con las que deben realizarse los transportes de animales en función de sus necesidades fisiológicas. Esta normativa, modificada por la Directiva 95/29/CE, es de aplicación al transporte de ganado porcino entre otras especies y se incorpora a la legislación española a través del Real Decreto 1041/1997, de 21 de junio, por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante su transporte.



Figura 19. El transporte de animales debe cumplir determinadas normas para su protección.

Actualmente, esta legislación está siendo ampliamente debatida ya que existen puntos de divergencia entre los países comunitarios, relacionados con la duración de trayectos y los periodos de descanso, y con la diferenciación entre animales destinados a sacrificio y a cebadero. Dichas discrepancias han derivado en la creación de dos bloques dentro de la Unión Europea, uno integrado por países que solicitan medidas más estrictas aplicables al transporte de animales, y otro formado por aquellos que son reacios a introducir cambios en la normativa actual.

Tabla 4.9. Bloques de países Comunitarios con relación al transporte de animales

SOLICITAN MEDIDAS MÁS ESTRUCTAS	REACIOS A NUEVOS CAMBIOS
Alemania	Francia
Reino Unido	España
Suecia	Italia
Dinamarca	Finlandia
Luxemburgo	Grecia
Austria	
Bélgica	

4.1. EXIGENCIAS LEGALES A CUMPLIR DURANTE EL TRANSPORTE DE CERDOS

El Real Decreto 1041/1997, de 21 de junio, sobre normas de protección de los animales durante el transporte recoge una serie de requisitos a cumplir durante el transporte de animales, específicos para las diferentes especies de animales y para el tipo de transporte de que se trate, carretera, ferrocarril, agua y aire. A continuación se detallan las exigencias más relevantes a cumplir durante el transporte de cerdos por carretera.

No son aptos para el transporte los siguientes animales:

- Hembras que vayan a parir en el periodo de transporte.
- Hembras paridas en las 48 horas anteriores al transporte.
- Recién nacidos a los que no les haya cicatrizado por completo el ombligo.

Durante el transporte los cerdos deben disponer de:

- Espacio suficiente para poder estar todos de pie o tumbados al mismo tiempo. Para ello, en función del peso de los animales, se recomienda una densidad de carga máxima de 235 kg/m² para animales de 100 kg, a partir de la cual se calcula la superficie mínima necesaria por animal.

Tabla 4.10. Densidad de carga para el transporte de cerdos por carretera

PESO DEL ANIMAL (Kg)	SUPERFICIE MÍNIMA* (M ² / CABEZA)
130	0,55
100	0,43
80	0,34
50	0,21
15	0,06

* Calculada de la siguiente manera: Superficie = peso del animal (kg)/235

- Barreras que protejan a los animales frente a movimientos del medio de transporte.
- Protección frente a inclemencias del tiempo.
- Ventilación adecuada.

Para la carga y descarga de animales:

- Se debe utilizar un equipo de carga y descarga adecuado, provisto de suelo anti-deslizante.



Figura 20. Los vehículos de transporte de animales deben contar con una ventilación adecuada.

Tiempo máximo de transporte:

- 8 horas, ampliable a un máximo de 24 (más 2 horas más en beneficio de los animales), siempre que se utilice vehículo que reúna una serie de requisitos específicos y los cerdos dispongan de agua continuamente durante el viaje.

Al final del viaje:

- Los animales serán descargados, se les suministrará agua y alimentos y descansarán durante al menos 24 horas.

El 22 de diciembre de 2004 se aprobó el nuevo Reglamento (CE 1/2005), sobre el transporte de animales, que entrará en vigor a partir del 5 de enero de 2007.

Esta norma mantiene con respecto a los porcinos, las especificaciones ya comentadas respecto densidades de carga y tiempos máximos de transporte, centrándose en la mejora de los controles administrativos, así como en la formación de personal (hace obligatoria la formación de transportistas mediante cursos de capacitación) y en la cooperación de las autoridades competentes.

4.2. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS A LA HORA DEL TRANSPORTE

Para garantizar el bienestar de los cerdos durante su transporte, así como la calidad de la canal obtenida, es recomendable llevar a cabo una serie de prácticas, no recogidas en la normativa, encaminadas a disminuir la repercusión que puedan ocasionar en los animales las diferentes fases del transporte, debido a sus particularidades derivadas de su comportamiento innato. Entre estas prácticas destacan:

- Ayuno las 12 horas anteriores al viaje. Los cerdos son sensibles a marearse y vomitar pudiéndose en consecuencia producirse un aumento de la mortalidad, por lo que se recomienda el ayuno antes del transporte.
- No mezclar animales de diferentes corrales durante el transporte. Si no fuera posible, se recomienda juntar los animales antes del viaje de forma que puedan “conocerse” y evitar así las habituales peleas entre individuos procedentes de distintos grupos.

- Respecto a la carga y descarga de animales:
 - El embarque debe hacerse de forma rápida aunque no atropellada.
 - Hacer los movimientos de animales de lugares más oscuros a más claros.
 - Las mangas de manejo deben de ser rectas evitando ángulos donde los cerdos puedan agolparse.



Figura 21. Las instalaciones de carga de animales deben facilitar su paso.

- Condiciones ambientales dentro del vehículo. El factor crítico del viaje es la temperatura, sobre todo cuando esta es elevada, por lo que deben respetarse los márgenes óptimos para cada categoría de cerdo, 15-25 °C para cerdas y cerdos en producción, y 22-23°C para lechones destetados.

4.3. MEDIDA DEL ESTRÉS DE LOS CERDOS DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE

Desde el punto de vista del bienestar animal es fundamental cumplir con las especificaciones marcadas por la legislación vigente en materia de protección de los animales durante la producción, el transporte y el sacrificio, ya que está científicamente de mostrado que los animales llegan a padecer momentos de miedo y estrés, manifestados por un aumento del ritmo cardíaco en los animales, sobre todo en determinados momentos, tal y como se muestra en la figura 22.

Cuando los cerdos se encuentran alojados en las cochiqueras de la granja, su ritmo cardíaco se encuentra dentro de la normalidad. En el momento de producirse la salida de su alojamiento habitual hacia el local de espera hasta el transporte, su ritmo cardíaco experimenta un aumento considerable, que retorna a sus límites normales durante su estancia en el mismo. Cuando se procede a la carga de animales el ritmo cardíaco vuelve a elevarse, aunque no tanto como a la salida de la cochiquera, siendo en el momento del arranque del camión cuando los latidos aumentan hasta alcanzar los límites más altos.

Durante el transporte, siempre que la conducción sea correcta por parte del transportista, el ritmo cardíaco vuelve a disminuir para volver a elevarse en el momento de la descarga en el matadero. Cuando los animales son estabulados en los alojamientos del matadero, y en su caso duchados, el ritmo cardíaco se normaliza para alcanzar de nuevo su máximo durante la salida del local hacia la aplicación de la anestesia

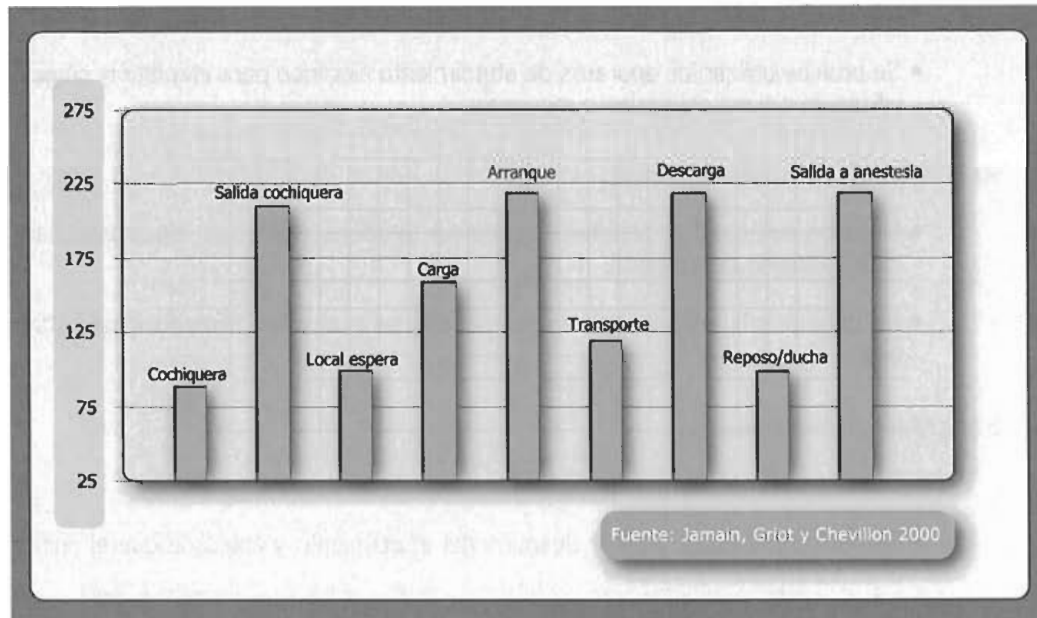


Figura 22. Alteraciones del ritmo cardíaco de los cerdos durante la carga y el transporte.

5. PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DURANTE EL SACRIFICIO

La legislación española sobre la protección de los animales en el momento de su sacrificio se encuentra recogida en el Real Decreto 54/1995, de 20 de enero. Esta normativa es transposición de la Directiva 93/119/CE, que tiene como objetivo evitar cualquier dolor o sufrimiento innecesario en los animales en el momento del sacrificio, incluyendo al ganado porcino.

Entre las obligaciones que se contemplan en el Real Decreto 54/1995 se recogen las relativas a las condiciones de descarga y recepción de animales en el matadero así como la forma de proceder durante la sujeción, aturdimiento, matanza y sangrado de los animales cumpliendo con las normas de bienestar animal. A continuación se resumen algunas de estas exigencias.

Descarga y recepción de animales en el matadero

- Se descargarán lo antes posible después de su llegada.
- Se protegerán de las inclemencias del tiempo y proporcionará ventilación adecuada si la descarga se retrasa.
- Se conducirán con cuidado.
- Sólo serán trasladados al lugar del sacrificio cuando vayan a ser sacrificados de inmediato.
- Los que no fueren sacrificados inmediatamente después de su llegada deben ser estabulados en condiciones adecuadas de ventilación e iluminación y se les proporcionará agua a libre disposición.

Sujeción de animales antes del aturdimiento

- Se realizará de forma adecuada para evitar dolor, sufrimiento, agitación, heridas o contusiones.

- No se les atarán las patas ni serán suspendidos antes del aturdimiento o matanza.
- Se prohíbe utilizar los aparatos de aturdimiento eléctrico para efectuar la sujeción o inmovilización o para obligarles a moverse.

Requisitos para el aturdimiento

- Métodos autorizados: pistola de clavija perforadora, percusión, electronarcosis y exposición a dióxido de carbono.
- No debe practicarse cuando no sea posible sangrar a los animales inmediatamente después.

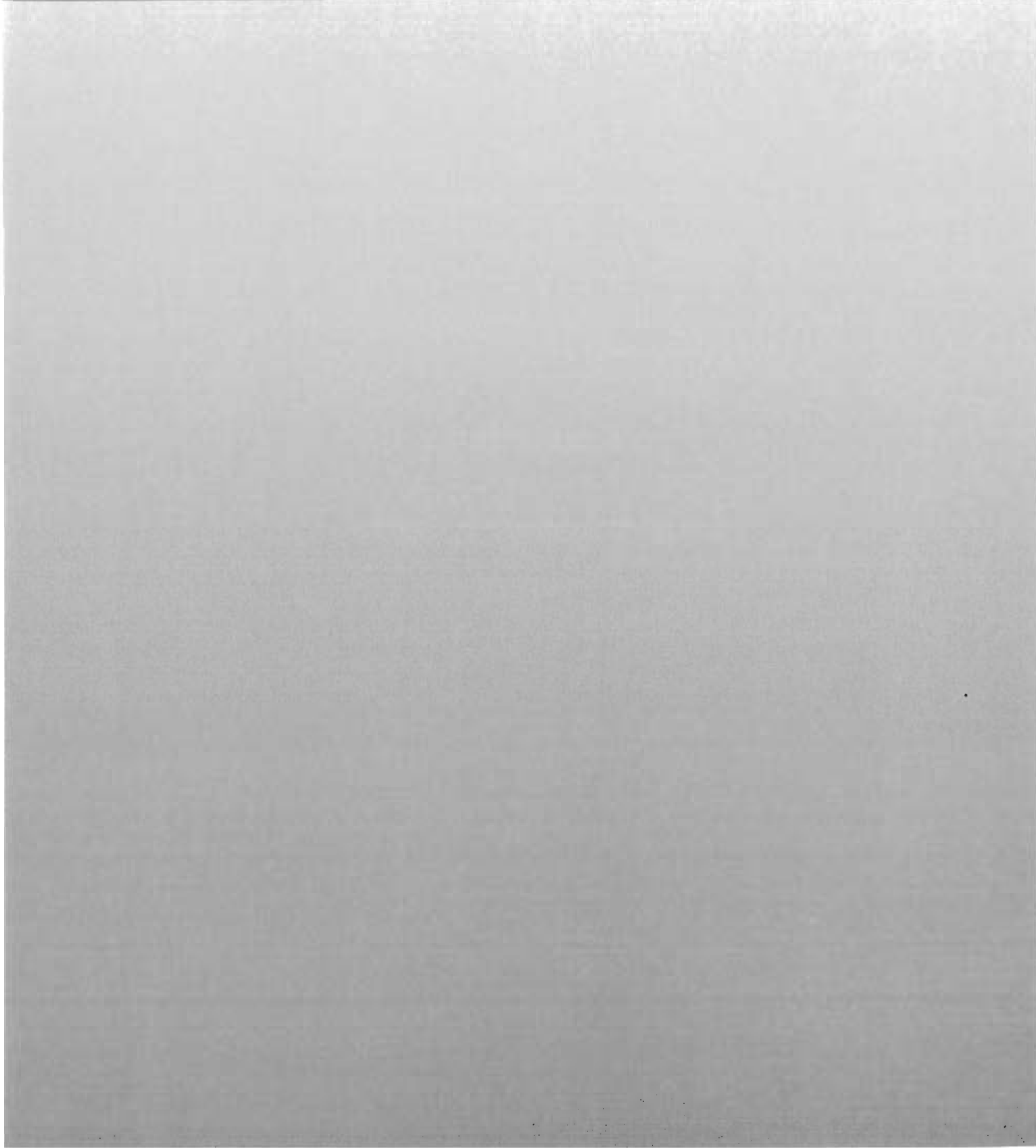
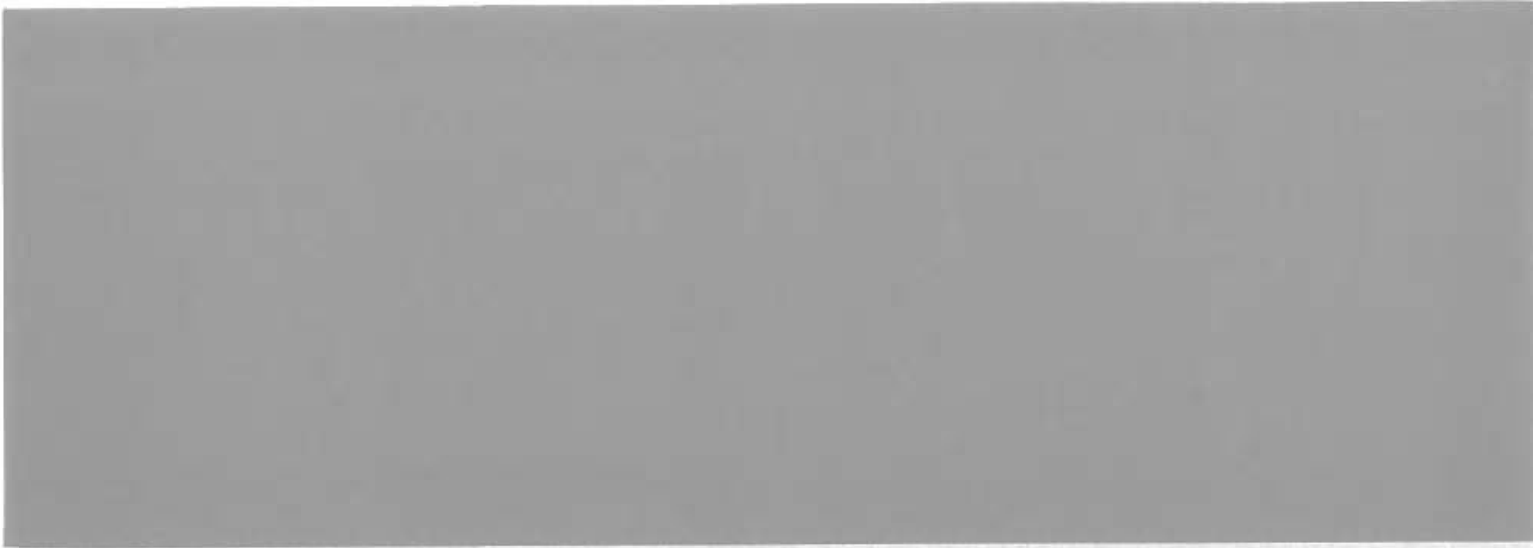
Sangrado de los animales

- Es obligatorio el aturdimiento previo.
- Comenzará lo antes posible después del aturdimiento y antes de que el animal recobre el conocimiento.
- Debe ser rápido y completo.

EN LAS MATANZAS CASERAS TAMBIÉN ES OBLIGATORIO EL ATURDIMIENTO PREVIO DE LOS CERDOS ANTES DEL SACRIFICIO, CONSIDERÁNDOSE COMO DELITO Y FALTA MUY GRAVE NO HACERLO

ANEXO I

Legislación citada



ANEXO I. LEGISLACIÓN CITADA

Directiva 82/894/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1982, relativa a la notificación de las enfermedades de los animales en la Comunidad (DOCE nº L 378 de 31 de diciembre de 1982. Pág. 0058-0062).

Decisión 2004/216/CE de la Comisión, de 1 de marzo de 2004, por la que se modifica la Directiva 82/894/CEE del Consejo relativa a la notificación de las enfermedades de los animales en la Comunidad a fin de añadir ciertas enfermedades de los équidos y las abejas a la lista de enfermedades de notificación obligatoria (DOCE nº L 67 de 5 de marzo de 2004. Pág. 0027-0030).

Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre de 1996 por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación (BOE nº 3 de 3 de enero de 1997).

ORDEN APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación.

Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de octubre de 2002 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano (DOCE nº L 273 de 10 de octubre de 2002. Pág. 0001-0095).

Convenio Europeo de 10 de marzo de 1976 de protección de los animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo (DOCE nº L 323 de 17 de noviembre de 1978. Pág. 0012-0013).

Instrumento de Ratificación de 21 de abril de 1988 del Convenio Europeo de 10 de marzo de 1976 de protección de los animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo (BOE nº 259 de 28 de octubre de 1988).

Convenio del Consejo de Europa de 13 de noviembre de 1987 para la protección de los animales de compañía (ETS n 125).

Resolución del 21 de enero de 1994 sobre el bienestar y el estatuto de los animales en la Comunidad (DOCE nº C 044 de 14 de febrero de 1994. Pág. 0206).

Directiva 98/58/CE del Consejo de 20 de julio de 1998 relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (DOCE nº L 211 de 8 de agosto de 1998. Pág. 0023-0027).

Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (BOE nº 61 de 11 de marzo de 2000).

Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (BOE nº 114 de 12 de mayo de 2001).

Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal (BOE nº 99 de 25 de abril de 2003).

Ley 11/2003, de 24 de noviembre, de protección de los animales (BOJA nº 237 de 10 de diciembre de 2003 y BOE nº 303 de 19 de diciembre de 2003).

Ley orgánica 15/2003, de 25 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. (BOE nº 283 de 26 de noviembre de 2003).

Directiva 91/630/CEE del Consejo, de 19 de noviembre de 1991, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos (DOCE nº L 340 de 11/12/1991. Pág. 0033-0038).

Directiva 2001/88/CE del Consejo, de 23 de octubre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos (DOCE nº L 316 de 1 de diciembre de 2001. Pág. 0001-0004).

Directiva 2001/93/CE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos (DOCE nº L 316 de 1 de diciembre de 2001. Pág. 0036-0038).

Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos (BOE nº 278 de 20 de noviembre de 2002).

Directiva 91/628/CEE del Consejo, de 19 de noviembre de 1991, sobre la protección de los animales durante el transporte y que modifica las Directivas 90/425/CEE y 91/496/CEE (DOCE nº L 340 de 11 de diciembre de 1991. Pág 0017-0027).

Directiva 95/29/CE del Consejo, de 29 de junio de 1995, por la que se modifica la Directiva 91/628/CEE sobre la protección de los animales durante el transporte (DOCE nº L 148 de 30 de junio de 1995. Pág.0052-0063).

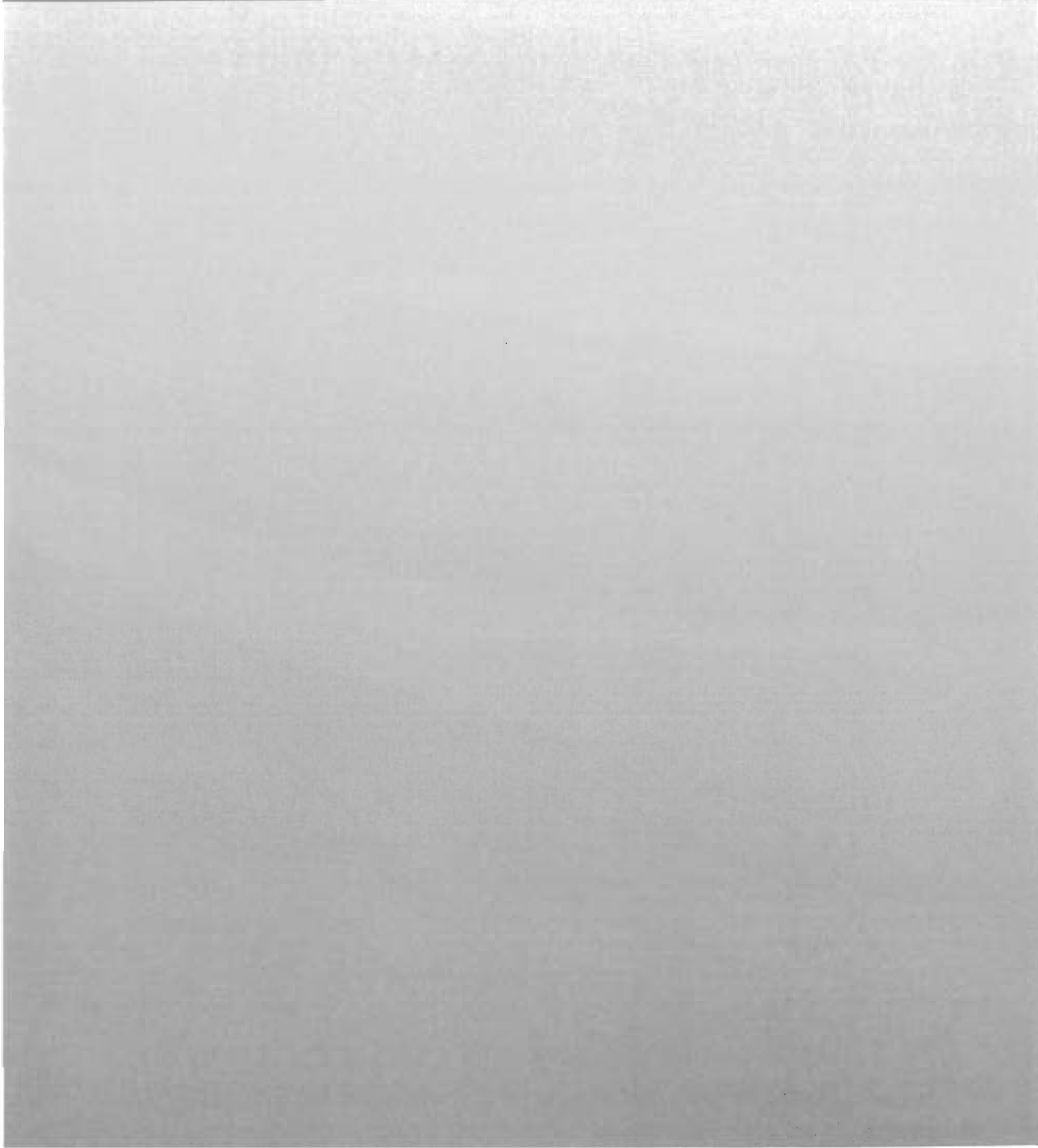
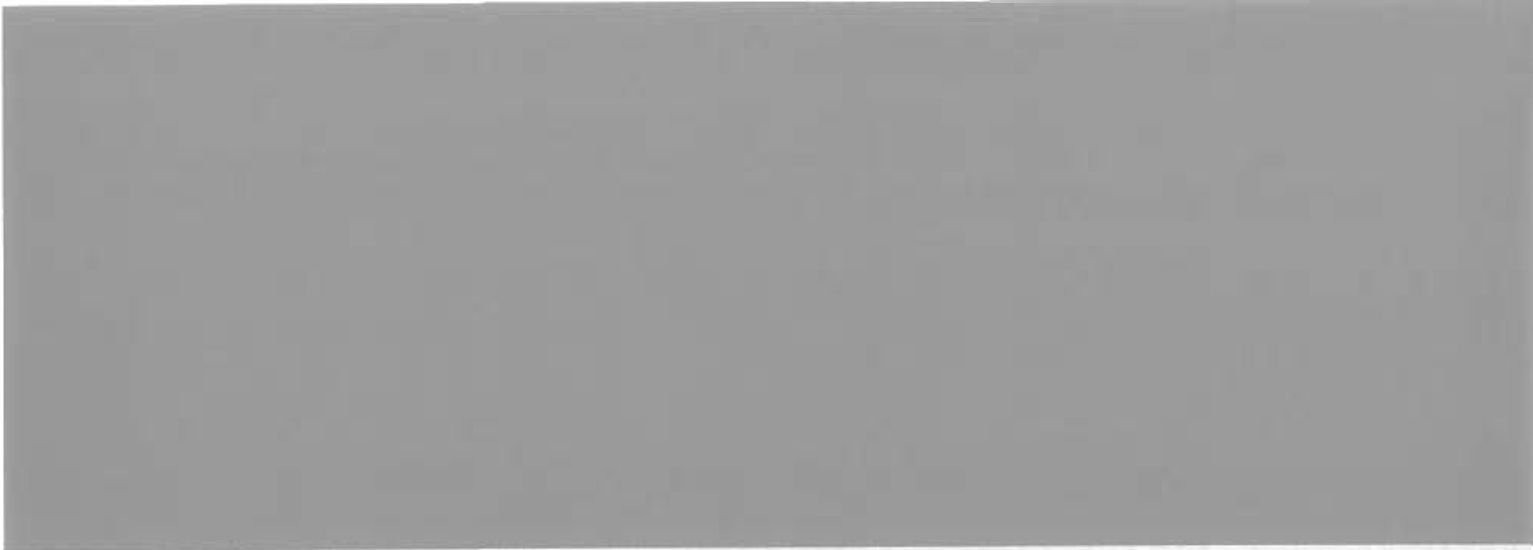
Real Decreto 1041/1997, de 27 de junio, por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante su transporte (BOE nº 163 de 9 de julio de 1997).

Reglamento (CE) nº 1/2005 del Consejo, de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento (CE) nº 1255/97.

Directiva 93/119/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1993, relativa a la protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza (DOCE nº L 340 de 31 de diciembre de 1993. Pág. 0021-0034).

Real Decreto 54/1995, de 20 de enero, sobre protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza (BOE nº 39 de 15 de febrero de 1995).

**BIBLIOGRAFÍA
CONSULTADA**



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bienestar animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos [en línea]. Córdoba: Universidad de Córdoba, febrero 2003. "Libro resúmenes II curso sobre bienestar animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Curso de extensión universitaria". <http://www.uco.es/investi-ga/grupos/etologia/INVESTIGACION/Publicaciones/libro_bienestar_animal.pdf> [Consulta: 28-9-2004].

De la Sota, M. D. **Manual de procedimientos en bienestar animal** [en línea]. Buenos Aires: Dirección nacional de sanidad animal, 2004.

<<http://www.senasa.gov.ar/sanidad/pdf/05bienestar.pdf>> [Consulta: 27-09-2004]

Fabregas, E., Velarde, A. y Diestre, A. **El bienestar animal durante el transporte y sacrificio como criterio de calidad** [en línea]. <http://www.irta.es/xarxatem/diestre_cas.htm> [Consulta: 27-10-2004].

Fabregas, E., Velarde, A. y Manteca, X. **Bienestar animal y calidad** [en línea]. <http://www.irta.es/xarxatem/FABREGA_CAS.htm> [Consulta: 27-09-2004].

Hammond, J. 1966. **Principios de la explotación animal**. Ed. Acribia. Zaragoza.

Hughes, B. O. 1976. **Preference decisions of domestic hens for wire or litter floors**. En: *Applied Animal Ethology* 2. pp. 155-165.

Ibáñez, M. y otros. 2003. **Bienestar animal**. Coedición: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA); Editorial Agrícola Española, S.A.; Asociación Nacional de Comerciantes de Ganado Porcino (ANCOPORC). Madrid.

Jamain, G., Griot, B. y Chevillon, P. 2000. **Résultats de l'évaluation du stress par les fré-quences cardiaques et son influence sur la qualité de la viande (2^{ème} partie)** [en línea]. En: *Techni Porc*. Vol. 23, nº 6, pp. 33-46.

<<http://www.itp.asso.fr/irfor/techpor/article/tp2000/tp6chevillo00.pdf>> [Consulta: 12-11-2004].

Manteca, X. **Bienestar animal en la producción intensiva de cerdos** [en línea]. En: *De sol a sol*. Nº 22, 2002, pp. 20-24. <<http://www.nanta.es/esp/revista/22/bienestar1.pdf>>. [Consulta: 12-10-2004]

Manteca, X. y De la Torre, J. L. **¿Qué significa "Bienestar Animal"?** [en línea]. 31-08-2004.

<<http://www.3tres3.com/comportamiento/ficha.php?id=17&PHPSESSID=5de91204c844af1ed2bca18368239778>> [Consulta: 6-10-2004]

Manteca, X. y De la Torre, J. L. **El estrés del destete** [en línea]. 3-05-2004.

<<http://www.3tres3.com/comportamiento/ficha.php?id=10&PHPSESSID=5de91204c844af1ed2bca18368239778>> [Consulta: 27-09-2004]

Manteca, X. **Bienestar animal** [en línea]. Guadalajara, 19 de junio de 2002. "IV Jornadas Técnicas de Porcino NANTA".

<http://www.nanta.es/esp/area_tecnica/documentos/implicaciones_de_la%20nueva_legislacion_de_proteccion%20minima_de_cerdos.pdf> [Consulta: 17-5-2004]

Martín, M. **Normas mínimas para la protección de los cerdos** [en línea]. <http://www.nanta.es/esp/area_tecnica/documentos/normas_minimas_proteccion_cerdos.pdf> [Consulta: 28-9-2004]

Medidas de bioseguridad en explotaciones porcinas. Limpieza y desinfección [en línea]. <<http://www.oirsa.org/Publicaciones/PREFIP/Publicacion-01/MedidasdeBioseguridadenExplotacionesPorcinas-XI.htm>> [Consulta: 28-10-2004]

Muñoz, A. **Algunas consideraciones sobre los conceptos de bienestar en la especie porcina** [en línea]. 16-09-2004.

<<http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=319>>. [Consulta: 7-10-2004]

Ortega, C. **Ecopatología de las enfermedades animales** [en línea]. <<http://www.unavarra.es/rmga/CO Ortega.pdf>> [Consulta: 1-11-2004]

Popesko, P. 1998. **Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos**. Tomo I. 2ª edición. Ed. Masson.

Popesko, P. 1998. **Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos**. Tomo II. 2ª edición. Ed. Masson.

Popesko, P. 1998. **Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos**. Tomo III. 2ª edición. Ed. Masson.

Quiles, A. y Hevia, Mª L. **Comportamiento social del cerdo en sistemas extensivos** [en línea]. En: Av. Tecnol. Porc 1 (6), pp 40-51.

<<http://www.avacesentecnologiaporcina.com/contenidos/socjun4.htm>> [Consulta: 30-9-2004]

Sisson, S. 1959. **Anatomía de los animales domésticos**. Ed. Salvat Editores S.A. Barcelona.

Thierman, A. B. **Las normas de sanidad animal y zoonosis en el comercio y la lucha contra las enfermedades** [en línea].

AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS



FORMACIÓN AGRARIA



CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A.



ISBN 848474185-0



9 788484 741855

P.V.P.: 8 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

*Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
Consejería de Agricultura y Pesca*