

BIENESTAR Y NUTRICIÓN DE CERDAS REPRODUCTORAS

Xavier Manteca¹, Josep Gasà²

¹Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia, Facultat Veterinària, UAB

²Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, UAB

1.- INTRODUCCIÓN

La preocupación por el bienestar de los animales es el resultado de dos elementos: por una parte, el reconocimiento de que los animales pueden experimentar dolor y sufrimiento y, por otra, la convicción de que causar sufrimiento a un animal no es moralmente aceptable, al menos en principio y si no existe una razón que lo justifique.

El primer paso en cualquier debate sobre el bienestar de los animales que pretenda ser riguroso es definir el propio concepto de bienestar animal. Desgraciadamente, sin embargo, no existe una única definición que sea aceptada por todos los científicos y entendidos que estudian este tema, ni siquiera por la mayoría. Al contrario, prácticamente cada autor utiliza su propia definición. No obstante, la mayoría de las definiciones pueden agruparse en tres categorías (Duncan y Fraser, 1997): i) aquéllas que definen el bienestar animal en términos de las emociones que experimentan los animales, ii) aquéllas que definen el bienestar animal en términos del funcionamiento del organismo animal y iii) aquéllas que definen el bienestar animal en términos de la medida en que la conducta que muestra el animal y el entorno en que se encuentra son parecidos a la conducta y entorno “naturales” de la especie.

El primer grupo de definiciones de bienestar tiene la ventaja de que aborda directamente la raíz del problema. En efecto, si la preocupación por el bienestar de los animales es consecuencia de que los animales pueden sufrir, la definición de bienestar debería incorporar el sufrimiento como elemento clave. Siguiendo este razonamiento, los que defienden esta aproximación afirman que lo único relevante para el bienestar de un

animal es lo que éste siente: su bienestar será tanto mayor cuanto más intensas y duraderas sean sus emociones positivas, es decir, las que le resultan placenteras y, por el contrario, su bienestar se verá tanto más reducido cuanto más intensas y duraderas sean las emociones negativas que experimente, tales como dolor, miedo y ansiedad, por ejemplo (Duncan, 1996).

El problema principal de esta definición estriba en la dificultad –para algunos, imposibilidad- de aplicar el método científico a las emociones de los animales. Esto hace que, si no se es muy riguroso, se corra el riesgo de resultar antropomórfico, es decir, de atribuir de forma automática a los animales las mismas emociones que las personas experimentaríamos si nos encontráramos en la misma situación que ellos. Por esta razón, algunos especialistas son muy escépticos frente a esta aproximación y consideran que, hoy por hoy, no es compatible con el método científico y debe, por lo tanto, sustituirse por otras aproximaciones más realistas y que tengan en cuenta el funcionamiento biológico del organismo animal. Una de las definiciones de bienestar animal más citadas es la de Broom (1986). Una traducción literal de esta definición sería la siguiente: “*el bienestar de un individuo es el estado en que se encuentra dicho individuo en relación a sus intentos de afrontar su ambiente*”. Dado que la definición puede resultar de entrada algo compleja, merece la pena analizarla detenidamente. Un elemento clave en la definición es que el bienestar está relacionado con la capacidad del animal de afrontar las posibles dificultades creadas por el ambiente en que se encuentra. Teóricamente, un animal podría encontrarse en tres situaciones distintas. Imaginemos, en primer lugar, que el ambiente es particularmente difícil para el animal y que éste no puede afrontar con éxito las dificultades con que se encuentra. Cabría esperar, entonces, que el animal muriera o que sufriera enfermedades de las denominadas “multifactoriales”, es decir, enfermedades que dependen en parte de las condiciones ambientales –un ejemplo de enfermedad multifactorial en animales de granja son las cojeras de las vacas de leche, que son consecuencia de factores tales como la alimentación, las características del suelo de la granja, el diseño de los lugares de descanso de los animales y la disponibilidad de espacio por animal, entre otros-. Así pues, cuando el ambiente es particularmente difícil, la mortalidad y la incidencia o prevalencia de enfermedades multifactoriales son indicadores de un problema de bienestar.

Una segunda posibilidad es que el ambiente no sea tan difícil para el animal, de modo que éste puede finalmente adaptarse a él, aunque la adaptación le resulte difícil. La dificultad de la adaptación hace referencia al coste que el propio proceso de adaptación tiene para el animal. Este coste es el resultado de dos elementos: por una parte, las posibles consecuencias negativas de la respuesta de estrés y, por otra parte, las posibles consecuencias negativas de los cambios de comportamiento que muestra el animal. El término “estrés” hace referencia a la respuesta del organismo animal frente a una situación de amenaza o que altera la homeostasis, es decir, el equilibrio del medio interno del

animal. Esta respuesta es muy parecida en todas las especies e incluye cambios fisiológicos y de comportamiento (Broom y Johnson, 1993). Los cambios fisiológicos son consecuencia, en primer lugar, de la activación del sistema nervioso autónomo simpático, que causa una serie de cambios muy rápidos –tales como un aumento de la frecuencia cardíaca, por ejemplo- y, en segundo lugar, del aumento en la secreción de hormonas glucocorticoides –cortisol y corticosterona, principalmente- por parte de la corteza de las glándulas adrenales, que dan lugar a una serie de cambios más lentos, tales como una movilización de las reservas de glucosa del organismo, por ejemplo. Los cambios de comportamiento incluyen, en la mayoría de los casos, una disminución del apetito y, por lo tanto, del consumo de alimento y una inhibición del comportamiento reproductor. Estos cambios ayudan al animal a responder a la situación de amenaza y, por lo tanto, la respuesta de estrés –al menos, en su acepción tradicional- es una respuesta beneficiosa para el animal. El problema, sin embargo, es que en ocasiones la propia respuesta de estrés tiene efectos negativos en el animal, especialmente cuando la situación de amenaza persiste y la respuesta de estrés se mantiene durante un período de tiempo largo o se repite frecuentemente. En estos casos, la respuesta de estrés puede resultar en una disminución del crecimiento, de la función reproductiva y de la eficacia de los mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos. Este estado ha sido denominado por algunos autores “estado pre-patológico” de la respuesta de estrés (Moberg, 1985), precisamente para describir el hecho de que una respuesta de estrés muy frecuente o prolongada supone un coste biológico para el animal.

Los cambios fisiológicos y de conducta que constituyen la respuesta de estrés pueden medirse de forma objetiva y utilizarse como indicadores de un problema de bienestar. Por ejemplo, hay numerosos estudios que han comparado el grado de bienestar de los animales en dos sistemas de alojamiento diferentes estudiando la concentración plasmática de hormonas glucocorticoides o la frecuencia cardíaca. Además de estudiar los cambios fisiológicos y de conducta que constituyen la respuesta de estrés, el bienestar de los animales puede medirse estudiando las consecuencias de una respuesta de estrés muy prolongada en el tiempo o muy frecuente. Así, una disminución del crecimiento o de función reproductiva o inmunitaria puede indicar que el animal tiene dificultades de adaptación al ambiente.

Además de los cambios de conducta tradicionalmente asociados a la respuesta de estrés, existen otros que aparecen también en ambientes difíciles o poco adecuados para los animales. Uno de estos cambios son las denominadas “estereotipias”. Las estereotipias se definen como conductas repetitivas, invariables y que carecen de una función aparente (Broom y Johnson, 1993). Una de las estereotipias mejor conocidas en animales de granja es la que frecuentemente realizan las cerdas gestantes cuando se alojan en jaulas individuales –ver más adelante-. Otra conducta que puede ser indicativa de un problema de bienestar es la denominada “caudofagia” del cerdo. Esta conducta aparece ocasionalmente

en cerdos de cebo y consiste en que uno o varios animales del grupo adquieren el hábito de morder la cola de otros cerdos, llegando a veces hasta el extremo de producirles heridas sangrantes. Las causas de la caudofagia no se conocen tampoco con certeza, pero la hipótesis más aceptada es que se trata de una forma anormal de conducta exploratoria que el animal dirige hacia el cuerpo de otros cerdos cuando el ambiente en que se encuentra no le permite mostrar una conducta exploratoria normal. El hecho de que la caudofagia sea mucho menos frecuente cuando los cerdos tienen paja u otro material manipulables a su disposición, de forma que pueden mostrar una conducta de exploración normal, parece confirmar esta hipótesis. Por otra parte, parece que las situaciones de estrés y algunas carencias nutricionales contribuyen a agravar el problema (Moinard et al., 2003; SCAHAW, 1997). Sea como fuere, la caudofagia no sólo indica que el ambiente es inadecuado, sino que puede constituir un serio problema para los animales que sufren las mordeduras.

Finalmente, la tercera situación en la que teóricamente puede encontrarse un animal es que el ambiente sea lo suficientemente adecuado para él como para que la adaptación al mismo no sea difícil y no le suponga ningún coste biológico. En este caso, el bienestar del animal será óptimo.

De acuerdo con lo que hemos explicado hasta ahora, definir el bienestar animal de acuerdo con el funcionamiento biológico del organismo y, más concretamente, de acuerdo con la facilidad o dificultad de adaptación al ambiente, tiene la ventaja de que permite disponer de indicadores objetivos de bienestar. En efecto, según esta aproximación, el bienestar de los animales puede medirse a partir de parámetros objetivos y que además pueden cuantificarse (ver cuadro 1).

Cuadro 1.- Posibles indicadores objetivos de bienestar animal

Mortalidad
Incidencia / prevalencia de enfermedades multifactoriales
Porcentaje de animales con lesiones causadas por el ambiente o por otros animales
Disminución del crecimiento o de la producción (por ejemplo, de leche o huevos)
Disminución de la respuesta inmune
Disminución de la función reproductiva
Cambios hormonales asociados a la respuesta de estrés (*)
Cambios en la frecuencia cardíaca asociados a la respuesta de estrés (*)
Porcentaje de animales que realizan estereotipias y tiempo dedicado a las estereotipias
Incidencia de mordedura de colas (en porcino)

(Nota: los indicadores marcados con * deben interpretarse con prudencia, puesto que no siempre indican un problema de adaptación de los animales a su ambiente)

De acuerdo con el tercer grupo de definiciones, el bienestar de los animales depende de la medida en que la conducta que muestra el animal y el entorno en que se encuentra son parecidos a la conducta y entorno “naturales” de la especie. Esta aproximación coincide notablemente con la percepción de una parte importante de los consumidores, que tienden a considerar que lo natural es bueno. Desde el punto de vista científico, sin embargo, esta definición presenta serias dificultades de tipo conceptual. En primer lugar, no hay razón para suponer que las condiciones “naturales” son siempre buenas desde el punto de vista del bienestar de los animales. En efecto, hay muchos elementos que forman parte del entorno natural y que causan problemas de bienestar. Entre estos elementos se encuentran, por ejemplo, la falta de alimento, la presencia de depredadores y las inclemencias climáticas. En segundo lugar, la domesticación de los animales puede haber modificado algunos aspectos de su biología de manera que los animales domésticos puedan adaptarse al entorno doméstico con más facilidad que sus antepasados salvajes.

En tercer lugar, no resulta nada fácil definir qué es “natural”, puesto que los animales tienen a menudo una notable capacidad de adaptación. Esta capacidad les permite vivir sin problemas en entornos distintos de los que podrían considerarse naturales para la especie en cuestión. Además, esta misma capacidad de adaptación hace que los animales modifiquen su conducta de acuerdo con el ambiente en el que se encuentran, de modo que una conducta inexistente o poco frecuente en un determinado ambiente puede convertirse en una conducta deseable para el animal en otro ambiente. Los animales muestran una gran variedad de conductas cuando se encuentran en un entorno “natural”. No existe razón, sin embargo, para pensar que el animal deba ser capaz de mostrar todas sus conductas para que su bienestar sea satisfactorio. Llevando el razonamiento a un caso extremo, los animales en libertad muestran conductas de huida frente a sus depredadores. Estas conductas son lógicamente importantes si el depredador está presente, pero si el animal se encuentra en un entorno –como el doméstico– en el que no hay depredadores, no hay razón para suponer que la conducta continúe siendo importante. En definitiva, las diferencias que sin duda observaríamos al comparar el comportamiento de un animal en una granja intensiva y en un entorno “natural” no son necesariamente relevantes desde el punto de vista del bienestar del animal.

A pesar de que las tres aproximaciones al estudio del bienestar que se han descrito hasta aquí son en principio muy diferentes, lo cierto es que a menudo resultan complementarias. Por una parte, resulta indudable que el sufrimiento de los animales es un aspecto clave en el debate sobre su bienestar. Por lo tanto, las situaciones que causan sufrimiento –tales como el dolor o el miedo, por ejemplo–, constituyen un problema de bienestar. Por otra parte, es muy probable que la incapacidad para adaptarse al entorno cause sufrimiento y, por lo tanto, estudiar los parámetros que permiten cuantificar el grado de adaptación de los animales (ver cuadro 1) aporta información útil sobre su bienestar.

Finalmente, hay conductas “naturales” que son importantes en sí mismas y que, por lo tanto, el animal debería ser capaz de llevar a cabo incluso en un entorno doméstico. Este enfoque integrador, que a nuestro juicio resulta el más práctico, ha sido en cierta manera utilizado por el *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), un órgano asesor del gobierno británico en asuntos relacionados con el bienestar de los animales de granja. En efecto, el FAWC propuso que el bienestar de un animal queda garantizado cuando se cumplen cinco requisitos (FAWC, 1997): i) nutrición adecuada, ii) sanidad adecuada, iii) ausencia de incomodidad física y térmica, iv) ausencia de miedo, dolor y estrés y v) capacidad para mostrar la mayoría de conductas propias de la especie. Debido a la forma en que estos requisitos se redactaron inicialmente en inglés, la propuesta del FAWC se conoce habitualmente como las “*cinco libertades*”.

La relación del bienestar animal con la primera de estas “libertades”, nutrición adecuada, constituirá el objetivo central de esta contribución enfocada al ganado porcino y muy especialmente a la cerda reproductora.

2.- RELACIÓN ENTRE BIENESTAR Y RENDIMIENTO ECONÓMICO

En general, un aumento en el grado de bienestar conlleva un aumento en la productividad. Esto es debido, en primer lugar, a que varios de los principales problemas de bienestar animal en las explotaciones de porcino son también problemas económicos; éste es el caso, por ejemplo, de la mortalidad neonatal y de la caudofagia (SCAHAW, 1997). Una segunda razón es que, tal como hemos explicado anteriormente, el estrés es un elemento clave en la evaluación del bienestar de los animales y la respuesta de estrés tiene efectos negativos sobre la productividad (Broom y Johnson, 1993). Hay que tener en cuenta que la relación entre bienestar y productividad no es, sin embargo, lineal. En efecto, cuando la situación inicial es muy mala, un aumento relativamente pequeño en el bienestar del animal supone un aumento considerable en su productividad. Conforme la situación mejora, un aumento similar en el bienestar del animal supone un aumento muy pequeño en su productividad.

Por otra parte, aumentar el bienestar de los animales supone normalmente un aumento en los costes de producción. La magnitud de este coste es muy variable y depende entre otras cosas del cambio que quiera realizarse, de la situación particular de cada país y del punto de partida en relación al bienestar de los animales; en general, conforme mejor es la situación de partida, más caro resulta mejorarla.

El resultado de todas las consideraciones anteriores es que la relación entre bienestar y rendimiento económico es variable y depende en cada caso del grado de bienestar que se pretenda conseguir, del problema específico que quiera resolverse y del

país o región en que nos encontremos. Por lo tanto, es imprescindible asumir que si bien en muchos casos un aumento del bienestar puede suponer un aumento del rendimiento económico, en algunas situaciones puede ocurrir lo contrario.

3.- LEGISLACIÓN SOBRE BIENESTAR ANIMAL EN EXPLOTACIONES DE PORCINO

Los requerimientos legales relacionados con el bienestar de los cerdos en explotaciones intensivas son consecuencia de la aplicación de las directivas 2001/88/CE de 23 de octubre de 2001 y 2001/93/CE de 9 de noviembre de 2001 que modifican la directiva 91/630/CEE de 19 de noviembre de 1991 relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos. Los aspectos más destacados de esta legislación son los siguientes:

Alojamiento de cerdas gestantes. De acuerdo con la directiva 2001/88/CE, se prohíbe la construcción o acondicionamiento de instalaciones en las que se ate a las cerdas gestantes y a partir del 1 de enero de 2006 se prohíbe mantener cerdas gestantes atadas en cualquier explotación, independientemente de la fecha en que fue construida. Por otra parte, a partir del 1 de enero de 2003 para instalaciones de nueva construcción y a partir del 1 de enero de 2013 para todas las instalaciones, las cerdas gestantes deberán alojarse en grupos desde las 4 semanas después de la cubrición hasta 1 semana antes de la fecha prevista de parto. Las cerdas alojadas en grupo deberán disponer de una superficie libre por animal de al menos 1,64 m² en el caso de las cerdas de primera gestación y de al menos 2,25 m² en el caso de las cerdas adultas. Cuando las cerdas se mantengan en grupos de menos de 6 animales, la superficie de suelo libre se incrementará en un 10%. Cuando los animales se mantengan en grupos de 40 individuos o más, la superficie de suelo libre se podrá disminuir un 10%. Los lados de los corrales para cerdas gestantes deberán medir más de 2,8 m. Cuando las cerdas gestantes se mantengan en grupos de menos de 6 animales, los lados del corral deberán medir más de 2,4 m.

Tipo de suelo. Una parte de la superficie libre por animal especificada anteriormente deberá ser de suelo continuo. Concretamente, las cerdas de primera gestación deberán disponer de 0,95 m² de suelo continuo por animal y las cerdas adultas deberán disponer de 1,3 m² de suelo continuo por animal. En ambos casos, se reservará como máximo un 15% del suelo continuo a las aberturas de evacuación. Si se utilizan suelos de hormigón emparrillado, la anchura de las aberturas será de un máximo de 20 mm y la anchura de las viguetas será de un mínimo de 80 mm. Las cerdas deberán disponer de acceso permanente a materiales manipulables.

Densidades máximas en cebo. Se mantienen las que establecía la directiva 91/630/CEE de 19 de noviembre relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.

Formación. La legislación establece que las personas responsables del cuidado de los animales deberán recibir formación en bienestar animal.

Mutilaciones. El raboteo y reducción de las puntas de los dientes no podrán ejecutarse rutinariamente, sino sólo cuando existan pruebas de que se han producido lesiones en las colas u orejas de otros cerdos, o en los pezones de las cerdas. Si la castración se realiza después de los 7 días de vida, deberá hacerla un veterinario utilizando anestesia y analgesia.

Destete. Los lechones no podrán destetarse antes de los 28 días de vida o de los 21 en caso de disponer de instalaciones adecuadas.

Posibilidad de nuevos cambios en el futuro. Aunque evidentemente no podemos saber con certeza cuál será el contenido de las nuevas directivas sobre bienestar que aparezcan en el futuro, parece razonable pensar que la legislación actual no es definitiva, sino que seguirá modificándose en los próximos años, de manera que los requerimientos de bienestar aumentarán. En estos momentos, existe un grupo de trabajo del Panel de Sanidad y Bienestar Animal de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria cuyo objetivo es revisar la evidencia científica disponible sobre el efecto de diferentes densidades de animales en la fase de cebo sobre el bienestar.

4.- PROBLEMAS DE BIENESTAR EN CERDAS GESTANTES ALOJADAS EN JAULAS INDIVIDUALES: ESTEREOTIPIAS

En la fase de gestación, los principales problemas de bienestar dependen del sistema de alojamiento utilizado. Cuando las cerdas se alojan en jaulas individuales, uno de los principales problemas o indicadores de falta de bienestar son las estereotipias. Tal como hemos indicado anteriormente, el término “estereotipia” hace referencia a cualquier pauta de conducta repetitiva, invariable y sin función aparente. En las cerdas gestantes en jaulas, las estereotipias adquieren la forma de morder las barras de la jaula (Roberts et al., 1993; SCAHAW, 1997).

Las estereotipias están causadas por la combinación de dos factores: la restricción de alimento y la imposibilidad de mostrar una conducta exploratoria normal. Aunque los mecanismos responsables del desarrollo de las estereotipias no se conocen con exactitud, la hipótesis más aceptada puede resumirse del siguiente modo (Terlouw et al., 1991;

Spoolder et al., 1995; McBride, 2005): i) la restricción de alimento causa una sensación de hambre crónica que se mantiene a lo largo de toda la gestación y que desencadena la conducta de búsqueda de alimento, ii) la conducta de búsqueda de alimento no puede realizarse de forma completa al encontrarse la cerda en una situación de restricción de movimiento y faltar en el entorno los estímulos hacia los que habitualmente se dirigiría la conducta trófica apetitiva, iii) los dos factores anteriores hacen que el animal se encuentre permanentemente motivado para realizar la conducta apetitiva y sólo pueda realizar elementos muy simples de la misma. Con el paso del tiempo, estos elementos se repiten una y otra vez y acaban dando lugar a la estereotipia y iv) la tendencia de cada animal a realizar estereotipias depende, entre otras cosas, de la actividad de las vías dopaminérgicas en su sistema nervioso central. Dicha actividad está sujeta a diferencias individuales y aumenta en situaciones de estrés. La presentación del alimento incrementa también la actividad dopaminérgica central, lo que explicaría que las estereotipias sean más frecuentes inmediatamente antes e inmediatamente después del consumo de alimento.

5.- CRITERIOS DE ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALOJAMIENTO PARA CERDAS GESTANTES EN PARQUES

La proporción de cerdas gestantes alojadas individualmente es todavía de casi el 70% en Europa, entre el 60 y 70% en EEUU y entre el 50 y 60% en Australia y Nueva Zelanda (Pajor, 2002). A la inercia natural que el sector presenta ante los cambios impuestos por entes ajenos, se añade que el sistema de alojamiento individual, aunque sea percibido como un factor de impacto negativo sobre el bienestar de la cerda, permite manejar con facilidad los animales y ofrecer el pienso de forma individual y controlada. El principal reto al que se enfrenta el sector es cumplir escrupulosamente la legislación, a un coste razonable y sin empeorar, mejorar si fuera posible, los rendimientos productivos y económicos del rebaño.

El alojamiento de cerdas gestantes en parques o en grupo ofrece ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas los animales: i) disponen de más espacio para hacer ejercicio, ii) ejercen un mayor control sobre el medio ambiente circundante y iii) tienen mayor oportunidad de expresar las interacciones sociales propias de la especie. Todo ello repercute en una mejora en la salud del sistema cardiovascular (Marchant et al., 1997), mayor resistencia ósea y consistencia muscular (Marchant y Broom, 1996), reducción de la morbilidad (Tillon y Madec, 1984) y menor incidencia de conductas anormales entre las que destacan las estereotipias (Broom, 1983). Por lo que se refiere a los inconvenientes destacan: i) el estrés derivado de las agresiones y de la competencia entre cerdas, ii) la dificultad –al menos en algunos sistemas- de supervisar correctamente y alimentar individualmente a los animales y iii) precisa un mayor grado de especialización de la mano de obra.

Las agresiones forman parte del comportamiento natural del cerdo y son necesarias para establecer la jerarquía de dominancia en el grupo y por tanto reaparecen en grupos dinámicos como consecuencia del estrés social que provoca la alteración de un grupo estable. El resultado más común de las agresiones es la aparición de heridas de distinta intensidad (Lynch et al., 1984) y la confección de grupos durante el periodo de implantación embrionaria, en especial entre los días 10 y 14 post cubrición, determina un aumento en el número de pérdidas embrionarias y reducen la prolificidad (Edwards, 1998; Barnett et al., 2001; Harmon et al., 2004); de hecho se recomienda que la confección del grupo se haga bien antes de la cubrición o mejor entre la tercera y cuarta semana post-cubrición, tras el diagnóstico positivo de gestación.

Por otra parte, si bien las agresiones se producen incluso en cerdas gestantes alojadas individualmente (Barnett et al., 1987; Broom et al., 1995), donde no suelen causar heridas pero generan miedo y frustración a algunos animales, el sistema de alojamiento en parque aumenta el riesgo de lesiones y estrés causados por peleas y montas entre los animales. Las montas se producen especialmente cuando algunas hembras abortan y muestran celo. Las peleas aparecen sobre todo en dos situaciones: i) cuando se introducen nuevos animales en un grupo y ii) cuando los animales compiten por la comida o por el lugar de descanso.

Las peleas causadas por la introducción de animales podrían evitarse de varias maneras: i) parece ser que cuando es necesario introducir varias cerdas en un grupo numeroso, es preferible introducir varios animales a la vez. En líneas generales, además, las agresiones son menos frecuentes e intensas en grupos numerosos que en grupos pequeños (Broom et al., 1995); ii) puede ser útil exponer previamente a los animales a estímulos visuales, auditivos u olfativos procedentes de los individuos que van a ser introducidos y iii) es conveniente colocar vallas o separaciones dentro del parque para que los animales puedan esconderse.

Las peleas que se producen durante las comidas son un problema potencialmente muy grave. En ocasiones, la competencia por la comida puede resultar en que hasta un 5-10% de las cerdas son incapaces de adaptarse al sistema de alojamiento en parques (Edwards y Fraser, 1997). La frecuencia y severidad de las interacciones agresivas causadas por la comida dependen del sistema de alimentación y también de la sensación de saciedad de las cerdas, que es a su vez consecuencia de la cantidad y tipo de alimento suministrado (SCAHAW, 1997).

En cualquier caso si se garantiza el cumplimiento de la normativa vigente, en especial alojar las cerdas en grupo entre cuatro semanas post-cubrición y una semana antes del parto y mantener la densidad de animales y el tipo de suelo, elegir un sistema de alojamiento requiere tener en cuenta una serie de factores condicionantes que, convenientemente analizados y ponderados, han de permitir tomar la decisión mas adecuada.

Entre estos factores destaca el **sistema de alimentación** que muy comúnmente ha sido el factor utilizado para clasificar las distintas opciones de alojamiento para cerdas gestantes en grupo (ver revisiones de Barnett et al., 2001; Gonyou, 2003; Devant, 2004). La situación de alimentación ideal sería aquella que permitiera añadir una mejora sustancial en las condiciones de bienestar a las ventajas que de por sí supone el alojamiento individual en jaulas, en donde cada cerda tiende a recibir una cantidad de energía y nutrientes acorde con su peso vivo, estado de gestación y nivel de reservas corporales. Este objetivo solo puede garantizarse plenamente en aquellas situaciones en que: i) se procure controlar individualmente la ingestión de alimento o ii) se pueda ofrecer "*ad libitum*" una ración que no comprometa ni los rendimientos productivos ni el balance económico del proceso. En el primer caso disponemos de varias aproximaciones; de menor a mayor control de la ingestión tenemos: i) ofrecer una cantidad global de alimento ajustada a las necesidades medias del grupo sin ningún tipo de control individual, ii) garantizar que todas las cerdas del grupo reciben la misma cantidad de alimento o iii) conseguir que cada animal reciba la cantidad de pienso que tiene adjudicada. Obviamente, conforme aumenta la capacidad de control individual sobre el alimento ofrecido lo hace también la inversión necesaria para implementar el sistema mientras que el manejo de los animales se facilita en algunos aspectos y se complica en otros.

Como se ha señalado la restricción alimenticia a la que se somete a las cerdas en gestación es uno de los principales causantes de las estereotipias (Terlouw et al., 1991, Spoolder et al., 1995) y aumentar el nivel de alimentación (Terlouw et al., 1991) u ofrecer una ración alta en fibra reduce la frecuencia de estereotipias y mejora el bienestar de las cerdas gestantes (Vestergaard, 1997; Ramonet et al., 1999; Bergeron et al., 2000; Robert et al., 2002). Por ello, alimentar "*ad libitum*" podría resolver muchos de los problemas asociados a la alimentación, bienestar y manejo de las cerdas gestantes alojadas en grupo. Sin embargo ofrecer "*ad libitum*" una dieta convencional baja en fibra no es una opción viable dado que las cerdas se engrasan demasiado, presentan problemas al parto y reducen la ingestión de pienso en lactación (Dourmad, 1991; Prunier et al., 2001). Por el contrario los piensos con alto contenido en fibra aumentan el tiempo de ingestión y satisfacen la motivación de la cerda por el alimento sin incrementar exageradamente la ingestión de energía (Brouns et al., 1994; Bergeron et al., 2000).

Algunos autores (Brouns et al., 1995; Vestergaard, 1997) señalan que la fracción de polisacáridos no amiláceos fermentable (PNAf) ejerce un mayor efecto de saciedad en las cerdas que la fibra bruta o los polisacáridos no amiláceos no fermentables (PNAf). Los PNAf (en concreto los procedentes de pulpa de remolacha) modifican los niveles postprandiales de glucosa en sangre (Vestergaard, 1997) y limitan la ingestión voluntaria de las cerdas hasta límites aceptables (Brouns et al., 1995). Por otra parte al ofrecer PNAf, "*ad libitum*" o restringidos, no se afectan los rendimientos reproductivos de las cerdas comparados con los obtenidos con raciones bajas en fibra (Vestergaard y Danielsen, 1998,

Whitaker et al., 2000) y algunos trabajos daneses (Sorensen, 1992, 1994) incluso sugieren que se mejora el tamaño de camada con altos niveles de PNAf.

El trabajo llevado a cabo recientemente por Van der Peet-Schwering et al. (2004) sostiene que el rendimiento reproductivo y productivo de cerdas gestantes, mantenidas en grupo durante tres ciclos productivos consecutivos, no se vio afectado al ofrecer una ración alta en PNAf (45% de pulpa de remolacha) “*ad libitum*” en comparación a una ración convencional ofrecida restringida. Durante la gestación las cerdas que consumían la ración “*ad libitum*” ingirieron mayor cantidad de alimento (valores medios de 4.2 vs 2.9 kg/d), aumentaron más el peso vivo y ganaron más espesor de grasa dorsal. En lactación, consumieron la misma cantidad de un mismo pienso (alrededor de 6 kg/día) y perdieron más peso y espesor de grasa dorsal. La dieta alta en PNAf ofrecida “*ad libitum*” modificó además la secuencia de ingestión de la ración de modo que las cerdas la ingieren en cantidades menores por unidad de tiempo. Con todo la alimentación “*ad libitum*” de cerdas gestantes resulta cara al consumir mayor cantidad de pienso y aumentar la producción de purines y no es una práctica habitual, de modo que la inmensa mayoría de las cerdas gestantes se alimentan todavía restringidas.

En definitiva el sistema de alimentación acaba condicionando el manejo de los animales, la inversión a realizar, la cantidad y calidad de la mano de obra a utilizar e incluso condiciona el diseño de la instalación. De hecho, aunque el sistema de alimentación elegido resulta un elemento clave, para elegir un sistema de alojamiento existen otros factores condicionantes a tener en cuenta que en ocasiones pueden incluso ser prioritarios.

En primer lugar, la elección dependerá de si se trata de **remodelar instalaciones ya existentes o construir una granja nueva**. Transformar una instalación de gestación “en jaulas” en otra de alojamiento “en parques” precisa llevar a cabo obras de reestructuración que muy comúnmente se traduce bien en una reducción del censo de animales o bien en la remodelación, con ampliación si fuera posible, de la granja en su conjunto. En este contexto y si las condiciones ambientales y la disponibilidad y tipo de suelo circundante lo permiten, incluso puede plantearse la posibilidad de instaurar un sistema “en camping”. Edwards (1998) indica que este sistema permite albergar entre 15 y 20 cerdas reproductoras por hectárea (más si se limita únicamente a cerdas en gestación) y requiere una inversión moderada en cercados y casetas, pero plantea serias complicaciones de manejo y obliga a cambiar de parcela anual o bianualmente para evitar parasitosis y otros problemas patológicos. Según las previsiones de Hendriks et al., (1998) el sistema “en camping” goza de cierta implantación en el Reino Unido (más del 20%) pero es mucho menos popular en Australia (no llega al 10%) u otros países europeos (menos del 5%). De hecho en Australia no se recomienda establecer sistemas de producción “en camping” en zonas donde se alcancen frecuentemente temperaturas de 30°C o superiores, cantidades de

precipitación superiores a 600 mm/año, suelos con dificultades de drenaje o en fincas con demasiada inclinación (Barnett et al., 2001).

En segundo lugar, otro aspecto importante es el **tamaño y tipo de los grupos a confeccionar**. Este factor depende en parte del sistema de alimentación elegido pero sobre todo del censo de animales y del sistema de manejo de la granja. En efecto, el tamaño del grupo puede variar entre menos de diez cerdas hasta más de doscientas (Barnett et al., 2001) y a su vez los grupos pueden ser estáticos, si una vez formados se mantienen invariables durante todo el periodo, o dinámicos, si periódicamente se integran y/o se excluyen individuos del grupo. La confección de grupos pequeños y estáticos (entre cuatro y diez cerdas) pueden ser muy homogéneos y son fáciles de manejar (control de alimentación, vacunaciones, localización y tratamiento de animales enfermos,..) pero son caros de instalar; por el contrario la confección de grupos grandes reduce significativamente el coste de la instalación aunque requiere más y mejor preparación de la mano de obra. Además los grupos grandes muy comúnmente han de ser de naturaleza dinámica, salvo en granjas con censos elevados (se precisaría un censo de 800 cerdas para mantener grupos estáticos de alrededor de 40 animales).

6.- SISTEMAS DE ALOJAMIENTO PARA CERDAS GESTANTES EN PARQUES

En este epígrafe se enumeran las ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas de alojamiento ordenados de menor a mayor control sobre la ingestión de alimento. El cuadro 2 muestra un resumen de los sistemas más utilizados.

6.1.- Sistemas con alimentación en suelo

El sistema más simple de alojamiento en grupo contempla ofrecer el pienso en el suelo. El sistema sólo garantiza el primer nivel de control de alimentación, el alimento se ofrece de acuerdo a las necesidades medias del grupo. El sistema se puede automatizar y administrar el pienso bien en puntos concretos del corral, en tolva o directamente en montoncitos (*dump feeding*), o bien esparcido por una parte del corral (*spin feeding*). A la dificultad de controlar la ingestión individual se añade el aumento de agresiones potenciales asociadas al proceso de alimentación. La competencia y el menor ritmo de ingesta de las cerdas jóvenes y no dominantes en general puede provocar diferencias importantes en el nivel de ingestión y en la condición corporal.

El problema se puede mitigar, aunque no eliminar, aumentando el espacio de corral por animal, introduciendo vallas separadoras que procuren refugio a los animales socialmente más débiles y dificultando que las cerdas dominantes puedan proteger fácilmente el pienso, formando grupos de cerdas lo más homogéneos posible y esparciendo

el pienso en un área suficientemente grande (Gonyou, 2003). El aporte de paja u otros elementos manipulables en forma de cama para evitar agresiones no parece ofrecer los resultados esperados (Whittaker et al., 1999).

El coste económico de la implantación de este sistema es bajo pero presenta dificultades de manejo de los animales tanto mayores cuanto mas grande es el tamaño del grupo. Se aconseja que los grupos sean pequeños (10-12 animales).

6.2.- Sistemas que procuran protección durante el periodo de alimentación

Uno de los más utilizados el sistema de caída lenta (*trickle system*). En esencia se trata de dispensar el pienso a velocidad lenta y disponer de separadores laterales hasta la parte posterior de la espalda, para ofrecer protección al animal durante el periodo de alimentación. En general la velocidad de caída del pienso se procura adaptar a la velocidad de consumo medio del grupo pero suele variar entre menos de 100 y más de 150 g/min.

El sistema permite ofrecer a todos los animales la misma cantidad de pienso y la caída lenta mantiene ocupadas durante más tiempo a las cerdas más voraces y permite que las más lentas puedan consumir su ración. Con todo se producen desplazamientos que provocan robos de pienso y agresiones. Para evitar estos problemas es importante confeccionar grupos pequeños de cerdas con necesidades muy homogéneas, en especial por lo que se refiere a la velocidad de ingestión. En concreto se recomienda que las primerizas se integren en un grupo propio. El coste es moderado y el manejo de los animales no es muy complicado al tratarse de grupos reducidos.

El control individual de la ingestión sólo se consigue si los animales están confinados durante el periodo de alimentación. El método más simple para conseguirlo es utilizar jaulas cerradas. Las cerdas se introducen en las jaulas que se mantienen cerradas, de forma manual o automática, durante el periodo de alimentación. Las jaulas pueden ser de dimensiones más reducidas que las clásicas habida cuenta que las cerdas no se tumban en ellas. En general todos los animales reciben la misma cantidad de pienso aunque el sistema permite ofrecer a mano cantidades complementarias.

El sistema se puede sofisticar cuando, para abaratar costes, las mismas jaulas son utilizadas consecutivamente por varios grupos. Además si se instalan puertas electrónicas se permite que los grupos accedan a las jaulas a distintas horas del día (Morris y Hurnik, 1990). El sistema facilita enormemente el manejo individual (detección de celos, vacunaciones,...) pero es muy caro de instalación en comparación con los demás sistemas.

Cuadro 2.- Respuesta a los puntos críticos de los distintos sistemas de alimentación de cerdas gestantes alojadas en grupo.
(adaptado de Devant, 2004)

Sistema	Alimentación en suelo	Comedero con tolva	Grupo en jaulas	Sistema de caída lenta (biofix)	Sistemas de alimentación electrónica		
					Fitmix	Túnel	
Variantes	Manual/automático		Manuales/basculantes				
	Control individual	no	No	si	no	si	
Alimentación	Desperdicio	si	si	no	no	no	
	Competencia	alta	moderada	baja	baja	alta	
Grupo	Tipo	estable	estable	estable	estable	estable	
	Tamaño	10-12	10-12	10-12	10-12	20-25 ¹	
Adaptación de los animales		fácil	fácil	fácil	fácil	compleja	
	Tiempo dedicado a la alimentación	alto/moderado	bajo	alto/moderado	moderado	bajo, excepto al principio	bajo, excepto al principio
Mano de obra	Manipulación y supervisión	compleja	compleja	fácil	compleja	compleja	fácil
	Adaptación	fácil	fácil	fácil	fácil	regular	regular
	Coste	bajo	bajo	Alto	moderado	alto	alto

¹Se pueden confeccionar grupos de 50 animales con un dispensador de dos bocas

²Se pueden confeccionar grupos de hasta 200 animales si se instalan varios dispensadores

6.3.- Sistemas con alimentación controlada electrónicamente

La alternativa a la alimentación individual en jaulas son los sistemas electrónicos de alimentación que permiten ofrecer una cantidad determinada de pienso de forma automática e individualizada. Se ahorra espacio de corral al necesitar únicamente una estación de alimentación para cada 20-70 cerdas que comen de forma secuencial. Cada cerda posee y se identifica con un sistema electrónico que detecta cuando entra en el comedero y un sistema informático registra la información y regula la dispensación de alimento. El sistema identifica diariamente los animales que no han comido toda la ración y permite detectar problemas patológicos (Bressers et al., 1993). Los problemas más graves del sistema son que la mano de obra ha de tener un mínimo de formación para controlar el sistema y, fundamentalmente, que en los sistemas electrónicos que el animal precisa accionar algún mecanismo para obtener el alimento, que son la mayoría, se precisa un proceso de aprendizaje. Con todo entre un 5 y un 10% de los animales no llegan a adaptarse y han de ser retirados del sistema. Para evitar este problema se ha propuesto entrenar a las cerdas permitiendo el acceso al comedero electrónico antes de introducirlas en el grupo.

Genéricamente existen dos tipos de sistemas de alimentación electrónica (Devant, 2004); i) *tipo túnel*: la cerda queda protegida durante el periodo de alimentación por puertas que se controlan mecánica o automáticamente, y ii) *tipo Fitmix*: la cerda no dispone de protección mientras come y está expuesta a las agresiones de las compañeras de grupo. La adaptación a este sistema es más rápida dado que el proceso de aprendizaje es más simple.

De la revisión llevada a cabo recientemente por McGlone et al. (2004) se desprende que en general los resultados productivos y reproductivos obtenidos con cerdas alojadas “en parque” no son significativamente diferentes de los registrados con cerdas alojadas “en jaula” (cuadro 3). El cuadro 4 muestra los resultados registrados en tres granjas danesas utilizando un sistema electrónico de alimentación y el cuadro 5 incluye resultados obtenidos por nuestro grupo de investigación (Chapinal, 2004) al comparar el sistema electrónico con el de caída lenta. Exceptuando una granja de la tabla 4 donde los lechones nacidos se reducen ligeramente, los rendimientos productivos apenas se afectan debido al sistema de alimentación elegido. Los resultados constatan que hay un porcentaje de alrededor del 5% de cerdas que no se adaptan al sistema electrónico de alimentación (cuadro 4), porcentaje que aumenta hasta el 20% la primera vez que las cerdas utilizan el sistema (cuadro 5); aunque, en un trabajo posterior, Buisan, (2005) demuestra que las cerdas que se adaptan al sistema no presentan problemas en ciclos productivos posteriores y los problemas de adaptación a la máquina se limitan a algunas de las cerdas nuevas introducidas en el grupo.

Cuadro 3.- Comparación entre cerdas gestantes alojadas “en parque” o “en jaulas” (resumen de 35 trabajos, McGlone et al., 2004).

	“en parque”	“en jaula”	p
Índice de partos %	75,9 ± 2,9	83,3 ± 2,3	0,09
N ^a	3	5	
Nacidos vivos	9,9 ± 0,27	9,9 ± 0,27	0,87
N	14	11	
Nacidos totales	10,8 ± 0,32	10,5 ± 0,36	0,53
N	11	10	
Peso nacimiento kg	1,46 ± 0,03	1,43 ± 0,03	0,42
N	7	8	
Conducta ONF ^b %	15,2 ± 17,8	32,7 ± 13,2	0,45
N	5	9	
Esteretopias %	7,7 ± 46,8	55,9 ± 41,8	0,47
N	4	5	
Cortisol %	10,4 ± 6,3	16,8 ± 7,7	0,54
N	6	4	

^anúmero de trabajos que ofrecen una determinada medida.

^bConducta oro-naso-facial

Cuadro 4.- Efecto del sistema electrónico de alimentación sobre la producción de cerdas gestantes alojadas en grupo (no se incluyen valores de primerizas ni de cerdas de primer año de alojamiento en grupo) (Nielsen, 2003).

	Granja 1			Granja 2		Granja 3	
	GD ¹	GD	Jaulas	GD	Jaulas	GD	GE
Alojamiento	SE	SE	Individ	SE	Individ.	SE	Suelo
Alimentación	Slat	Cama	Slat	Slat	Slat	Slat	Slat
Suelo	Parcial	Paja	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial
Confección grupo	DC	DC	-	DC	-	1mDC	1mDC
Nº camadas	313	348	354	455	265	364	365
Cerdas retiradas	17	13	-	29	-	24	12
Partos (%)	83	84	87	86	94	94	95
Nacidos totales	11,6 ^a	11,5 ^a	12,7 ^b	12,6	12,4	13,0	12,8
Nacidos vivos	10,7 ^a	10,7 ^a	11,3 ^b	11,9	11,7	11,8	12,0

Cuadro 5.- Comparación entre un sistema electrónico (FedMix) y uno de caída lenta (BioFix) (Chapinal, 2004).

	“FedMix”	“BioFix”	Jaulas	p
Nº Cerdas	60	60	60	
Cerdas descartadas	12	3	2	
Nacidos totales	12,2	12,6	13,3	0,19
Nacidos vivos	11,4	11,3	11,5	0,89

En definitiva el sistema de elección dependerá en cada caso de las condiciones de partida pero sin duda el factor más determinante es la cantidad y calidad de la mano de obra disponible, ya que la eficacia del sistema dependerá fundamentalmente del manejo que se aplique.

7.- BIENESTAR Y ALIMENTACIÓN EN MATERNIDAD

En condiciones comerciales la inmensa mayoría de las cerdas en lactación se alojan en naves de maternidad convenientemente climatizadas e integradas por un conjunto de jaulas de parto donde las madres se mantienen confinadas en las “camisas de parto” y los lechones disponen de un espacio especialmente acondicionado pero pueden transitar por toda la jaula. Tras el parto las cerdas reciben cantidades crecientes de pienso hasta alcanzar un nivel “ad libitum” a partir de la primera semana o diez días de lactación y los lechones se alimentan de leche materna y en algunos casos también reciben pienso de iniciación durante una fase de la lactancia (creep feeding).

En estas condiciones la falta de bienestar puede ocurrir tanto en la cerda como en los lechones. Aunque inicialmente parecería que la cerda sufre un mayor déficit de bienestar debido tanto al estrés propio del parto como al grado de confinamiento y al control de movimiento que le impone la “camisa de parto”, es la mortalidad de los lechones el parámetro más crítico de bienestar en la paridera (Baxter, 1984). Además las bajas se producen mayoritariamente (alrededor del 75%) durante los tres primeros días posparto y hasta un 50% ocurren en las primeras 24 horas de vida (English y Morrison, 1984).

Revisar las condiciones de bienestar de la cerda durante el parto no es el objetivo del presente trabajo y, en la mayoría de los casos, la restricción de movimiento a la que se encuentra sometida la madre durante la lactación tiene poca importancia comparado con la sensación de hambre permanente que experimenta (Barnett et al., 2001). Por tanto, en lo que se refiere a la alimentación, el mejor modo de preservar el bienestar de la cerda es favorecer la ingestión de pienso. Para ello además de administrar un pienso palatable y equilibrado en energía y nutrientes es especialmente importante: i) programar

durante la primera semana de lactación una pauta de aumento del nivel de ingestión acorde con las posibilidades de las cerdas y las condiciones de manejo, ii) garantizar el suministro permanente y suficiente de agua limpia y salubre, iii) mantener la temperatura ambiente de la nave dentro del intervalo de neutralidad térmica de la cerda sin perjudicar la viabilidad de los lechones y iv) cuando el sistema de manejo lo permita, ofrecer al alimento en húmedo y en varias tomas diarias, especialmente en verano.

Por lo que se refiere a la mortalidad neonatal, los valores medios oscilan entre el 10 y el 12 por ciento (Meo y Cleary, 1999, Edwards y Fraser, 1997), lo que significa que este problema afecta a un número extremadamente alto de animales. Aunque es posible que exista un nivel mínimo de mortalidad neonatal muy difícil o imposible de eliminar, hay al menos dos razones que sugieren que las cifras actuales son demasiado altas: i) algunas explotaciones consiguen valores del 5% o incluso inferiores y ii) las bajas durante el período neonatal no se distribuyen por igual en todas las camadas, sino que unas pocas cerdas son "responsables" de la mayoría de las pérdidas (Varley, 1995).

La mayoría de estudios sobre la mortalidad neonatal han tratado de identificar la causa inmediata de la muerte. Sin embargo, la muerte de un lechón es a menudo el resultado final de una cadena de acontecimientos, y cuando se ha estudiado el problema responsable del inicio de dicha cadena, se ha concluido que la debilidad del lechón es el factor principal. Así pues, la mayoría de lechones que mueren durante los primeros días de vida son lechones que nacen sanos pero demasiado débiles para mamar y sobre todo para competir con sus hermanos (Fraser et al., 1995).

Si la debilidad al nacer es la causa principal de mortalidad neonatal, resulta interesante conocer cuáles son las causas de dicha debilidad. Según parece, el vigor del lechón depende de su peso –y, muy especialmente, de la diferencia entre el peso de cada lechón y el peso medio de su camada-, genotipo, reservas de hierro y concentración plasmática de varias hormonas. Además de estos factores, la hipoxia durante el parto juega también un papel fundamental. En efecto, la hipoxia es consecuencia de un parto muy largo o de un intervalo muy largo entre el nacimiento de dos lechones. La edad de la cerda y la temperatura ambiente en la nave de maternidad son dos factores bien conocidos que afectan la duración del parto. Varios trabajos relativamente recientes indican que el estrés durante el parto inhibe la liberación de oxitocina y por lo tanto puede alargar el parto. Así pues, el estrés de la cerda durante el parto puede ser la causa última de un porcentaje elevado de muertes de lechones durante la fase neonatal (Fraser et al., 1995).

Junto a la vitalidad al nacimiento, el consumo de una cantidad de calostro suficiente en las primeras horas de vida permite al lechón no solo obtener protección inmunitaria sino también ingerir energía y nutrientes suficientes para sobrevivir y competir con sus hermanos. Los lechones más pequeños y más débiles de camadas numerosas son los que tienen más dificultades en obtener calostro en cantidad y en el tiempo adecuado. La

administración asistida de calostro a lechones es una práctica habitual en muchas granjas; aunque ello exige sofisticar el manejo con medidas como: i) una vez han ingerido el calostro, los lechones más grandes y fuertes se mantienen separados de la madre durante un tiempo para facilitar la toma del calostro a los más pequeños y débiles y ii) se ordeña calostro de cerdas que presenten ubres manejables (hasta 200 ml/cerda) y se administra (entre 15 y 20 ml/lechón) con ayuda de una jeringa a los lechones que no hayan tomado el calostro de forma natural.

8.- RESUMEN

La entrada en vigor de las normas de bienestar animal obliga a mantener las cerdas gestantes alojadas en grupo o en parques entre el primer mes de gestación y una semana antes del parto. Las cerdas alojadas en grupo mejoran su estado de bienestar en relación a las enjauladas al reducir enormemente la frecuencia de estereotipias pero, a la vez, elevan el número de agresiones entre ellas y aumentan las dificultades tanto para manejar individualmente a los animales como para controlar la ingestión de alimento. El trabajo incluye una breve referencia al concepto de bienestar animal y la situación legislativa actual aplicada al porcino y se refiere a los criterios de elección, descripción y ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas de alojamiento de cerdas gestantes en grupo. Aunque pueda parecer que el sistema de alimentación elegido marca la pauta a la hora de decidirse por un determinado sistema de alojamiento, en realidad el rigor en las condiciones de manejo debería constituir el principal criterio de elección. Finalmente, de forma breve, se incluyen algunos aspectos relacionados con el bienestar y la nutrición de las cerdas en lactación y de sus lechones; en concreto la capacidad de ingestión de alimento de las madres y la mortalidad neonatal de los lechones son los principales problemas.

9.- REFERENCIAS

- BARNET, J.L., HEMSWORTH, P.H. y WINFIELD, C.G. (1987) *Applied Animal Behaviour Science* 18: 133-142.
- BARNETT, J.L., HEMSWORTH, P.H., CRONIN, G.M., JONGMAN, E.C. y HUTSON, G.D. (2001) *Australian Journal of Agricultural Research* 52: 1-28.
- BAXTER, S.H. (1984) *Intensive pig production: environmental management and design*. Granada Publishing.
- BERGERON, R., BOLDUE, J., RAMONET, Y., MEUNIER-SALAUN, M.C. y ROBERT, S. (2000) *Applied Animal Behaviour Science* 70: 27-40.
- BRESSERS, H.P.M., TE BRAKE, J.H.A., ENGEL, B. y NOORDHUIZEN, J.P.T.M. (1993) *Applied Animal Behaviour Science* 36: 123-134.

- BROOM, D.M. y JOHNSON, D.M. (1993) *Stress and Animal Welfare*. Chapman and Hall, Londres.
- BROOM, D.M., MENDEL, M.T. y ZANELLA, A.J. (1995) *Animal Science* 61: 369-385.
- BROOM, D.M. (1986) *British Veterinary Journal* 142: 524-526
- BROOM, D.M. (1983) En: *Indicators relevant to farm animal welfare*. D. Smidt (Ed.). pp: 81-87.
- BROOM, D.M., MENDEL, M.T. y ZANELLA, A.J. (1995) *Animal Science* 61: 369-385.
- BROUNS, F., EDWARDS, S.A. y ENGLISH, P.R. (1994) *Applied Animal Behaviour Science* 39: 215-223.
- BROUNS, F., EDWARDS, S.A. y ENGLISH, P.R. (1995) *Animal Feed Science and Technology* 54: 301-313.
- BUISAN, E. (2005) *Tesis Master*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- CHAPINAL, N. (2004) *Tesis Master*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- DEVANT, M. (2004) *Porc*, 79: 11-24.
- DOURMAD, J.Y. (1991) *Livestock Production Science* 27: 309-319.
- DUNCAN, I.J.H. (1996) *Acta Agriculturae Scandinavica, Animal Science Supplement* 27: 29-35.
- DUNCAN, I.J.H. y FRASER, D. (1997) En: *Understanding animal welfare*. M.C. Appleby y B.O. Hughes (Eds.) Animal Welfare. Wallingford: CAB International.
- EDWARDS, S.A. (1998) *Farm Animal Practice* 20: 339-343.
- EDWARDS, S.A. y FRASER, D. (1997) *The Pig Journal* 39: 77-89.
- ENGLISH, P.R. y MORRISON, V. (1984) *Pig News and Information* 5: 369-376.
- FAWC (Farm Animal Welfare Council) (1997) *Report on the welfare of dairy cattle* FAWC, Surbiton, Surrey, Reino Unido.
- FRASER, D., PHILLIPS, P.A., THOMPSON, B.K., PAJOR, E.A., WEARY, D.M. y BRAITHWAITE, L.A. (1995) *The Neonatal Pig. Development and Survival*. Wallingford : CAB International.
- GONYOU, H.W. (2003) *Advances in Pork Production* 14: 101-107.
- HARMON, J.D., HONEYMAN, M.S., KLIEBENSTEIN, J.B., RICHARD, T. y ZULOVICH, J.M. (2004) *Midwest Plan Service*. Iowa State University.
- HENDERIKS, H.J.M., PEDERSEN, B.K., VEMEER, H.M. y WHITMANN, M. (1998) *Pig News and Information* 19: 97N-104N.
- LYNCH, P.B., O'GRADY, J.F. y KEARNEY, P.A. (1984) *Annals of Veterinary Research* 15: 181-184.
- MARCHANT, J.N., RUDD, A.R. y BROOM, D.M. (1997) *Applied Animal Behaviour Science* 55: 67-78.
- MARCHANT, J.N., y BROOM, D.M. (1996) *Journal of Animal Science* 63: 105-113.
- McBRIDE, S. (2005) En: *Proceedings of the 39th International Congress of the ISAE*, Machida (Japón).
- MCGLONE, J.J., VON BORRELL, E.H., DEEN, J., JOHNSON, A.K., LEVIS, D.G., MEUNIER-SALAUN, M., MORROW, J., REEVES, D., SALAK-JOHNSON, J.L. y SUNDBERG, P.L. (2004) *The Professional Animal Scientist* 20: 105.

- MEO, H. y CLEARY, C. (1999) *PigStats 98*. Australian Pig Industry Handbook.
- MOBERG, G.P. (1985) *Animal Stress*. American Physiological Society, Bethesda.
- MOINARD, C., MENDEL, M., NICOL, C.J. y GREEN, L.E. (2003) *Applied Animal Behaviour Science* 81: 333-355.
- NIELSEN, N.P. (2003) *Advances in Pork Production* 14: 91-99.
- PAJOR, E.A. (2002) *Perdue University Report 2002*.
- PRUNIER, A., MEIJA GUADARRAMA, C.A., MOUROT, J y QUESNEL, H. (2001) *Reproduction Nutrition Developement* 41: 333-347.
- RAMONET, Y., MEUNIER-SALAUN, M.C. y DOURMAD, J.Y. (1999) *Journal of Animal Science* 77: 591-599.
- ROBERT, S., BERGERON, R., FARMER, C. y MEUNIER-SALAUN, M.C. (2002) *Applied Animal Behaviour Science* 76: 105-117.
- ROBERTS, S., MATTE, J.J., FARMER, C., GIVAND, C.L. y MARTINEAU, G.P. (1993) *Applied Animal Behaviour Science* 37: 297-309.
- SCAHAW (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare) (1997) *The welfare of intensively kept pigs*. European Commission, Brussels.
- SORENSEN, G. (1992) *Technical Bulletin N° 228*. The national Committee for Pig Production. Denmark.
- SORENSEN, G. (1994) *Technical Bulletin N° 290*. The national Committee for Pig Production. Denmark.
- SPOOLDER, H.A.M., BURBIDGE, J.A., EDWARDS, S.A., SIMMINS, P.H. y LAWRENCE, A.B. (1995) *Applied Animal Behaviour* 43: 249-262.
- TERLOUW, E.M.C., LAURENCE, A.B. y ILLIUS, A.W. (1991) *Animal Behaviour* 42: 981-991.
- TILLON, J.P., y MADEC, F. (1984) *Annales Recherches Veterinaires* 15: 195-199.
- VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.C., KEMP, B., PLAGGE, J.G., VEREIJKEN, P.F.G., DEN HARTOG, L.A., SPOOLDER, H.A.M. y VERSTEGEN, M.W.A. (2004) *Journal of Animal Science* 82: 1246-1257.
- VARLEY, M.A. (1995) *The Neonatal Pig. Development and Survival*. Wallingford : CAB International.
- VESTERGAARD, E.M. (1997) *PhD. Diss.*, Research Centre Foulum, Denmark.
- VESTERGAARD, E.M. y DANIELSEN, V. (1998) *Animal Science*. 68; 355-362.
- WHITTAKER, X., EDWARDS, S.A., SPOOLDER, H.A.M., CORNING, S. y LAWRENCE, A.B. (2000) *Animal Science*. 70; 85-93.
- WHITTAKER, X., EDWARDS, S.A., SPOOLDER, H.A.M., LAWRENCE, A.B. y CORNING, S. (1999) *Applied Animal Behaviour Science*. 63; 25-39.