

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Informe de trabajo Final de grado presentado para
optar al Grado de Médico Veterinario
Modalidad: Monografía

**GESTACIÓN GRUPAL:
“UNA NUEVA ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN
PORCINA”**

Vildoza, Ana Laura

D.N.I: 35.934.136

Director: Troillet, Juan Claudio

Rio Cuarto- Córdoba

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERNARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del trabajo: Gestación Grupal, una nueva alternativa en la
producción porcina

Autor: Vildoza Ana Laura

D.N.I: 35.934.136

Director: Troillet, Juan Claudio

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la comisión
evaluadora:

Raviolo Jose Maria

Grisel Dario

.....

Fecha de presentación: / /

.....

Secretario Académico

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con el objetivo de entender el comportamiento de la cerda gestante para poder trabajar sobre el bienestar de estos animales, siendo importante destacar que en la producción porcina Argentina es un tema que aún no ha sido debatido.

Se describe como sería el alojamiento de las cerdas gestantes en grupo en cuanto a sus dimensiones, sistemas de alimentación, el manejo los grupos de cerdas, el tamaño del grupo y las ventajas y desventajas de este tipo de alojamiento con respecto a las jaulas individuales.

También se describe cómo se pueden modificar el alojamiento que tiene el sistema de jaulas para poder convertirlos en alojamientos donde las cerdas puedan tener mayor espacio y por tanto puedan moverse sin dificultad.

Todo esto hace al bienestar de ellas y evitan las conductas estereotipas que suceden cuando están encerradas.

Los índices reproductivos y productivos no varían entre ambos sistemas, concluyendo que este cambio es pensando en las cerdas que son las que viven prácticamente toda su vida enjaulada.

INDICE GENERAL

RESUMEN	3
INDICE DE FIGURAS.....	2
INDICE DE CUADROS.....	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	12
ALOJAMIENTO PARA CERDAS GESTANTES EN GRUPO	13
DISEÑO DEL ÁREA DE GESTACIÓN.	13
SUPERFICIE LIBRE.....	52
TIPO DE SUELO	56
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DE GRANJAS EXISTENTES AL ALOJAMIENTO DE CERDAS GESTANTES EN GRUPO.....	59
DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	63
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTACION EN GRUPO.....	66
CONLUSION FINAL	70
BIBLIOGRAFÍA	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: cerda recostada sobre el comedero	7
Figura 2:cerdas gestantes enjauladas y encimadas.....	8
Figura 3: Conducta estereotipia	9
Figura 4: Implantación embrionaria 7 y 24 días después de la fecundación. Por eso la introducción de una reproductora después de la inseminación reduce las perdidas reproductivas.....	14
Figura 5: Corrales de 3 zonas.....	15
Figura 6: Corrales de 2 zonas.....	15
Figura 7: Granja con gestación en grandes parques. Dispone de espacio apartado, protegido y separado de la zona de tránsito y defecación. Pese a ello hay reproductoras que descansan fuera pero siguiendo el mismo patrón: contra algo o contra alguien	16
Figura 8: Granja adaptada que mantiene la estructura de las jaulas antiguas eliminando la puerta. Al tener una superficie rígida de apoyo la reproductora lo considera zona de descanso / zona de seguridad. Nuevamente el apoyo se hace sobre algo.....	17
Figura 9: Zona de descanso con entrada de 3 m.	18
Figura 10: Zona de descanso totalmente abierta.	18
Figura 11: Sistema de jaulas con puertas basculantes. Distancia entre ambas filas es de 2m	18
Figura 12: Bebederos pendulares.....	20
Figura 13: Bebederos empotrados.....	20
Figura 14: Grupos estáticos, separadas según el tamaño y tiempo de gestación.	22
Figura 15: Grupos dinámicos, permite la entrada y salida de cerdas en diferentes estados reproductivo	23
Figura 16: Ejemplo de una distribución con corral de agrupamiento. El número ordinal representa la semana de gestación, por lo que el agrupamiento lo haremos con las cerdas que comienzan su 5º semana de gestación. Este Sistema también permite hacer una enfermería	26
Figura 17: Frame score	26
Figura 18: Sistema de alimentación en suelo.....	31
Figura 19: Sistema de alimentación en suelo.....	31
Figura 20: Procedente de una jaula ya existente	35
Figura 21: Granja adaptada a sistema de encierre en semibox con dosificador individual donde las anteriores jaulas individuales han sido cortadas.....	35
Ilustración 22: Sistema de encierre en semibox en nueva construcción. En este caso los separadores entre los animales son opacos para impedir que una cerda vea a las vecinas ...	35

Figura 23: Sistema de encierre en semiboxes y alimentación en sopa. Suministrada en comedero corrido y con separadores cortos.....	36
Figura 24: Box con puerta abatible.....	37
Figura 25: Jaulas tradicional en la que se eliminó la puerta trasera.....	38
Figura 26: Jaula de libre acceso adaptada sobre una jaula convencional.....	39
Figura 27: Granja de nueva construcción con compuerta giratoria	40
Figura 28: Sistema de JLA con compuerta de bisagra.....	40
Ilustración 29: Sistema de JLA con compuerta de bisagra	40
Figura 30: Sistema de alimentación en caída lenta	42
Figura 31: Sistema de alimentación en caída lenta	43
Figura 32: Sistema de tolva electrónica	44
Figura 33: Sistema de tolva electrónica	44
Figura 34: Sistema de tolva manual.....	45
Figura 35: Posición incorrecta del chip en la oreja, aumenta la posibilidad de pérdidas.....	46
Figura 36: Posición correcta del chip.....	46
Figura 37: Sistema de alimentación electrónica tipo fitmix.....	47
Figura 38: tipo túnel. Entrada a la maquina.....	47
Figura 39: tipo túnel. Comedero	48
Figura 40: tipo túnel. Máquina de entrenamiento	48
Figura 41: vista amplia del sistema tipo túnel.....	48
Figura 42: Ubicación del comedero lineal: a) suspendido, b) a nivel de suelo, c) por debajo del nivel del suelo.	53
Figura 43: Superficie libre y no libre según el sistema de alimentación.....	53
Figura 44: Jaulas de acceso libre o auto captura.....	54
Figura 45: Jaula de acceso controlado o abatible.....	55
Figura 46: Superficie libre y no libre según sistema de separación y manejo del mismo.....	55
Figura 47: Boxes de cubrición-control.....	56
Figura 48: Rejilla antideslizante (máximo de 25 cm de longitud de aberturas).....	57
Figura 49: También se puede rayar el piso.	57
Figura 50: Disposición de las jaulas. “culo con culo”	60
Figura 51: Se puede observar que las jaulas que se eliminaron ahora es zona de descanso ..	61
Figura 52: Zona jaula- pared, en donde las jaulas fueron cortadas en su parte trasera.	61
Figura 53: Zona jaula-pared, en la que se adaptó un parque para mantener el censo.	62
Figura 54: jaulas convencionales para cerdas gestantes	63
Figura 55: piso de una jaula convencional para cerdas gestantes	63

Figura 56: Planta de distribución del módulo equivalente para 24 cerdas, en el caso de eliminar una hilera de cubículos..... 65

Figura 57: Planta de la nave de gestación reformada, en el caso de eliminar una hilera de cubículos. 65

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Ventajas y desventajas de un grupo estático (Fàbrega, 2007).....	22
Cuadro 2: Ventajas y desventajas de una gestación dinámica (Fàbrega, 2007).....	23
Cuadro 3: ventajas y desventajas de un grupo mixto (Fàbrega, 2007).	24
Cuadro 4: ventajas y desventajas de un grupo simple (Fàbrega., 2007).	24
Cuadro 5: Puntos críticos a tener en cuenta para la elección del sistema de alimentación. ...	28
Cuadro 6: Diferentes sistemas de alimentación.	29
Cuadro 7: Diferentes sistemas de alimentación. A:en suelo, B: Tolva, C: cubículos, D: sistema de caída lenta, E: alimentación Electrónica	30
Cuadro 8: Ventajas y desventajas de la alimentación en suelo.	33
Cuadro 9: Ventajas y desventajas del sistema de encierro semibox	34
Cuadro 10: Ventajas y desventajas del sistema de encierro en box completo	37
Cuadro 11: Ventajas y desventajas de JLA.....	39
Cuadro 12: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación en caída lenta	42
Cuadro 13: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación con tolvas	44
Cuadro 14: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación electrónica.....	50
Cuadro 15: Diferentes sistemas de alimentación	51
Cuadro 16: Requerimientos de los alojamientos de los cerdos criados en grupos según la legislación	58
Cuadro 17: Resultados del meta-análisis de múltiples reportes de investigaciones que compararon el desempeño de la cerda, la fisiología y comportamiento de las cerdas en alojamientos grupales o en jaulas durante la gestación (Adaptada de McGlone 2014 b).....	68

INTRODUCCIÓN

Los cerdos, como todo ser vivo, requieren condiciones de confort y bienestar para desarrollarse con normalidad (Acevedo, 2015).

En las granjas porcinas, el objetivo es maximizar la cantidad de carne producida y a la vez realizar una producción de calidad, en un marco sostenible y respetuoso con los animales.

Para ello es necesario que los cerdos convivan en condiciones de bienestar en un ambiente confortable y en alojamientos e instalaciones adecuadas a sus necesidades (Cubillos, 2015).

La producción porcina actual ha hecho que el confinamiento en jaulas individuales, privara a las cerdas de algunas de las actitudes naturales como, por ejemplo: hurgar, hacer nido y osar; es por ello que los alojamientos deben estar diseñados de tal modo que, en la medida de lo posible, los animales puedan expresar su comportamiento innato (Acevedo, 2015).

Comúnmente, con un destete de 21 días promedio y con 2.36 partos/cerda/año, una cerda produce de 4 a 6 camadas antes de ser enviada a faena. Esto ocurre entre 30 y 36 meses de edad. Una reproductora en estas condiciones, permanece confinada en una jaula de gestación el 74% de su vida. Si a esto le sumamos que también durante la lactancia se emplean jaulas, estaríamos hablando de que prácticamente pasan toda su vida enjauladas, y esto desde la percepción del público y de varios investigadores, es un problema de bienestar ya que el animal no puede mantener su comportamiento innato (Barnett *et al.*, 2001).

Por lo general, las jaulas de gestación miden de 0.6 a 0.7 m de ancho por 2.1 m de largo y 1.0 m. de altura (Marchant-Forde, 2010), tamaño que es sólo un poco más grande que el del animal y que restringe su movimiento de forma que le impide voltearse. Esta superficie satisface exclusivamente las necesidades de “espacio estático” de una cerda de 300 kg (McGlone, 2014 b). Para entender mejor a qué se refiere este concepto, a continuación, se determina la calidad de espacio, de acuerdo con los criterios de English *et al.* (1992).

Espacio corporal: es el ocupado por el volumen del cuerpo de los animales.

Espacio dinámico o ergonómico: el espacio total utilizado al efectuar cambios básicos en la postura, sin cambiar de posición, es decir, sin que exista desplazamiento y sin rozarse con las paredes del recinto.

Espacio de conducta: el requerido por el cuerpo para llevar a cabo todas las conductas, incluyendo el cambio de posición.

Espacio sistémico: el determinado no por el cerdo o la persona, sino por el

sistema de manejo, por ejemplo, más espacio en los corrales con cama de paja que en corrales con rejillas, no porque lo necesiten, sino porque la paja se deteriora más con altas densidades de población.

Espacio residual: el que no se puede utilizar de manera eficaz para un propósito primario, por ejemplo, el que se encuentra cercano a las paredes y no es útil para caminar.

Los sistemas de jaulas de gestación se encuentran generalmente, en naves grandes, a veces con control climático, sin sustrato (cama) y con pisos enrejillados que permiten el escurrimiento de las deyecciones de los animales por debajo del piso para una fácil limpieza. Dichas jaulas son pequeñas para las cerdas, ocasionándoles incomodidad y normalmente se acuestan con parte de la cabeza sobre el comedero (Figura 1) o inclusive, llegan a encimarse unas con otras, con los miembros sobre las cerdas vecinas (Figura 2). En estas instalaciones, las cerdas son incapaces de caminar, ejercitarse, voltearse, interactuar con otros miembros de su grupo, desplegar otras conductas como exploración y forrajeo, orinar y defecar en otro sitio separado de su área de descanso, y controlar su temperatura corporal mediante posturas y conductas (Arey *et al.*, 2006) es por ello que representan un problema de bienestar animal.



Figura 1: cerda recostada sobre el comedero



Figura 2:cerdas gestantes enjauladas y encimadas

Entre los puntos de vista negativos del uso de las jaulas se encuentran los siguientes:

- Comportamiento estereotipado: Conducta anormal asociada a los animales estabulados en condiciones represivas que no permite que expresen sus conductas naturales. Se asocia a aburrimiento y falta de satisfacción. Por ejemplo: mordida de barrotes (Figura 3), masticación en vacío, manipulación excesiva del comedero/bebedero, hozar en el piso, mayor apatía y frustración respecto a explorar su entorno, depresión y mayor estrés crónico (Cerisuelo, 2008).
- La “imagen carcelaria e industrial” que genera el confinamiento extremo (1,3-1,5 mts²/animal).
- Mayor costo de inversión en instalaciones por el costo de la jaula individual.
- Mayor dificultad en la detección de celos.
- Mayor incidencia de partos prolongados cuando las cerdas enjauladas en gestación llegan a la maternidad.
- Presencia de úlceras (llagas) en los hombros debido a la presión en la escápula cuando las cerdas están en posición decúbito. Estas lesiones ocurren en hembras con condición corporal muy pobre e inactivas y generalmente se desarrollan al término de la gestación e inicio de la lactancia. Un estudio francés (Cariolet *et al.* 1997), demostró que cerca del 27% de las cerdas enjauladas presentaron deformación de los hombros.
- Pérdida de peso muscular, densidad y resistencia óseas como resultado de las restricciones de movimiento y la falta de ejercicio. Broom y Marchant (1996 a) encontraron que cerdas multíparas vacías y alojadas en grupos, obtuvieron un mayor peso de los músculos: deltoides, glúteo superficiales, semitendinoso, gracilis, sartorio, y gastrocnemio, en comparación con aquellas cerdas alojadas en 5 jaulas de gestación.

Schenck *et al.* (2008) por su parte, observaron mediante tomografía computarizada, que en primerizas ejercitadas durante la gestación de su primer parto, aumentó la densidad ósea en algunos huesos así como la locomoción.

- Mayor incidencia de cojeras.
- Mayor tasa de infecciones urinarias que las que presentan las cerdas criadas en sistemas sin jaulas, básicamente debido a la inactividad (Broom y Marchant, 1996 a).
- Menor función inmune y mayor presencia de enfermedades.
- Menor fuerza cardiovascular (Spilsbur, 2005).



Figura 3: Conducta estereotipia

El confinamiento continuo en jaulas es un tema que genera un gran debate ético y de bienestar animal. Es una práctica que está siendo prohibida en nueve estados de los Estados Unidos de Norteamérica.

La Organización Mundial para la Salud Animal (OIE, 2008) integra dichos requisitos con la siguiente definición: “El bienestar animal designa el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno. Un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”.

Se propone el uso de jaulas de gestación, solo por las 4 primeras semanas pos servicio y la última antes del parto. El resto de la gestación deberá llevarse a cabo con la cerda suelta. Consiguiendo múltiples beneficios, tanto en mortalidad, descarte, y sobre todo, en calidad de carne como lo ha descripto la renombrada Temple (Grandin, 1996).

Estudios de agresividad y orden de jerarquías (pecking order) en cerdos, demostraron que los cerdos definen su estructura jerárquica con peleas relativamente cortas.

El animal ganador no persigue al que abandona la lucha más allá de 5 m. Por tanto, si el corral es grande y el animal dominado tiene a donde escapar, este puede evitar las luchas continuas y agruparse con animales menos dominantes, reduciendo así en nivel e intensidad de las agresiones en el grupo. Basado en este concepto, en los corrales grandes en los que los cerdos no pueden mantener un orden lineal de jerarquías, las peleas son menos en frecuencia e intensidad que en corrales para grupos más pequeños (Covarrubias, 2015).

Habiendo resuelto el problema de la agresión, quedaba por resolver el tema de la alimentación individual. La solución (o al menos una de ellas) surgió con la llegada de los chips electrónicos.

Sin ninguna duda, la implementación de sistemas de alojamiento en grupo para cerdas va a representar un impacto en los resultados reproductivos de las granjas. Y puede ocurrir que ese impacto en los comienzos sea negativo. El simple hecho de que significa un cambio respecto al sistema utilizado durante tantos años, es motivo suficiente para creer que la fase reproductiva de la granja se afecte de forma negativa (McGlone, 2014 b).

Pero tener en mente que los técnicos que han intervenido lo han hecho basándose en criterios científicos, y el que más ha influido en su toma de decisiones ha sido el etológico (comportamiento animal), el que prácticamente nunca se ha considerado a la hora de diseñar instalaciones, sistemas de trabajo, etc. (Vieuille. *et al.*, 1995).

Uno de los aspectos que más ha pesado en los productores a la hora de decidir por cualquier opción ha sido la facilidad en el manejo (Animanaturalis, 2003). Llevan toda la vida trabajando a la cerda como una “máquina”, de la que sólo conocemos parcialmente el “libro de instrucciones”. Se conoce perfectamente su fisiología reproductiva y sus requerimientos nutricionales, pero no se tiene idea de cuáles son sus necesidades de comportamiento. Es posible que el día que se adapte la manera de trabajar un poco más a las necesidades de las cerdas, los temas referidos al bienestar sigan teniendo un impacto en los resultados productivos de nuestras explotaciones, pero que ese impacto sea ahora positivo.

Por el contrario, todas las alternativas corrientes en sistemas grupales permiten que las cerdas se muevan con libertad, con la oportunidad de interactuar socialmente y con opciones individuales para escoger microambientes disponibles, pero existen mayores o menores problemas concernientes con el bienestar relacionado con cada sistema de alojamiento grupal, incluyendo estrés por agresión en un principio y tensión social por la duración.

A partir de un dictamen del Comité Científico Veterinario, conformado ad-hoc, nace una normativa Europea; Directiva 2008/120/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008, que

establece las normas mínimas para la protección de cerdos (versión codificada); condiciones de crianza en producción porcina, con exigencias de cambios que entrarán en vigencia el 01 de enero del 2013.

El cambio que supone alojar las cerdas y las cerdas jóvenes en grupo es un importante desafío para el conjunto del sector porcino.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Describir la gestación grupal como nueva alternativa en la producción porcina.

Objetivo específico:

- Comparar ventajas y desventajas de la gestación grupal versus gestación en jaula.

ALOJAMIENTO PARA CERDAS GESTANTES EN GRUPO

DISEÑO DEL ÁREA DE GESTACIÓN.

El paso de estar las cerdas gestantes alojadas en jaulas individuales a estar alojadas en grupos es un cambio muy importante que afectará tanto al manejo de los animales como a la economía de la explotación. Pero, posiblemente el cambio más importante y complejo hace referencia a la adaptación de las estrategias de manejo de los animales.

Los sistemas de alojamientos grupales son como un rompecabezas. Entre las muchas piezas que serán puestas y partiendo del conocimiento de las necesidades individuales de la cerda como pilar básico para el desarrollo y mejora de este nuevo sistema de manejo tenemos:

1. Diseño del área de gestación.
2. Tipo y tamaño del grupo
3. Manejo del grupo
4. Sistemas de alimentación

1-Diseño del área de gestación: Alberga cerdas desde la cubrición fértil hasta días antes del parto. Se la puede dividir en 2 partes bien distintivas:

A-nave Cubrición-Control: es la primera fase de la gestación, en la que se detecta el celo, se insemina y, dependiendo de su duración, se confirma la preñez. Esta sucede exclusivamente en Jaulas. La duración de esta fase es variable, dado que, en principio, hay 2 modelos de gestación que han dado los mejores resultados: la primera es la de servir y soltar, que consiste en introducir a jaulas solo hasta completar la inseminación, para luego soltarla a grupos (4 semanas). La segunda consiste en soltar a la cerda al finalizar la cubrición, garantizando al menos 6 semanas en jaula hasta completar la nidación (Brent, 2004).

El mejor momento para introducir las reproductoras en el grupo es luego de la inseminación. El procedimiento de hacer la inseminación y pasar las cerdas directamente al grupo, por lo que el periodo de confinamiento de las hembras en jaula ocurre solo durante el proceso de inseminación.

Después de este procedimiento, la inserción de una nueva hembra en el grupo provoca interacciones negativas en los primeros dos días por las disputas jerárquicas. Dichas pérdidas pueden disminuir bastante si la introducción se hace antes de la implantación del embrión en el útero, lo que ocurre entre el 7^a y 24^a día después de la fecundación (Babot *et al.*, 2009).

De esta manera, la inmediata introducción proporciona un tiempo seguro para la adaptación del animal al grupo antes de la implantación embrionaria (Figura 4).

Además en esta zona debe existir un espacio (generalmente corrales individuales) para los verracos de recela. El espacio mínimo por verraco, de acuerdo con la normativa europea, es de 6 m² y de 10 m² si se realiza extracción de semen.

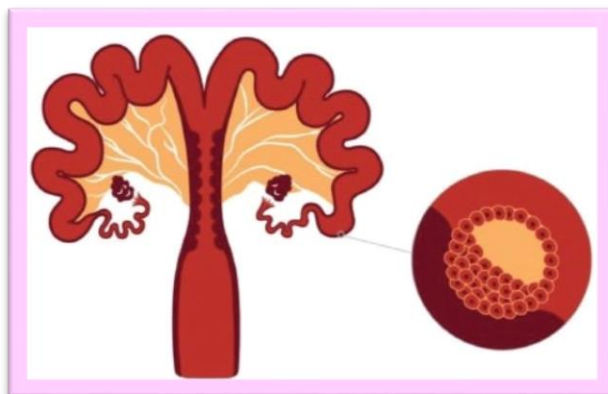


Figura 4: Implantación embrionaria 7 y 24 días después de la fecundación. Por eso la introducción de una reproductora después de la inseminación reduce las pérdidas reproductivas.

B-Gestación en parques o grupos: también llamada “gestación confirmada”; esta sección incluye espacios para el resto de la gestación (11-12 semanas), comprendida entre las 4 o 6 semanas siguientes a la cubrición hasta 7 días antes de la fecha prevista del parto. El objetivo es proporcionarle una zona de descanso, una zona de defecación y una zona de alimentación claramente diferenciadas. En el caso de que estas zonas no estén establecidas, van a surgir problemas de cerdas que utilizan las supuestas zonas de reposo como zona de defecación y viceversa. (Brent, 2004).

En estas instalaciones se deberán cumplir al menos con dos requisitos:

- a- Los animales han de estar alojados en grupo.
- b- Cada cerda debe disponer de un espacio mínimo que permita su movimiento.

Es posible diseñar los corrales con 2 o 3 zonas (Angrapora, 2012):

Corrales de 3 zonas:

Se establece una clara diferenciación entre la zona de alimentación y la de zona de descanso, dejando el área que se encuentra entre ambas como zona de tránsito y defecación (Figura 5).

Corrales de 2 zonas:

La zona de alimentación y de descanso es compartida, y separada de la zona de defecación. Este diseño es el más utilizado en los sistemas de alimentación en suelo (Figura 6).

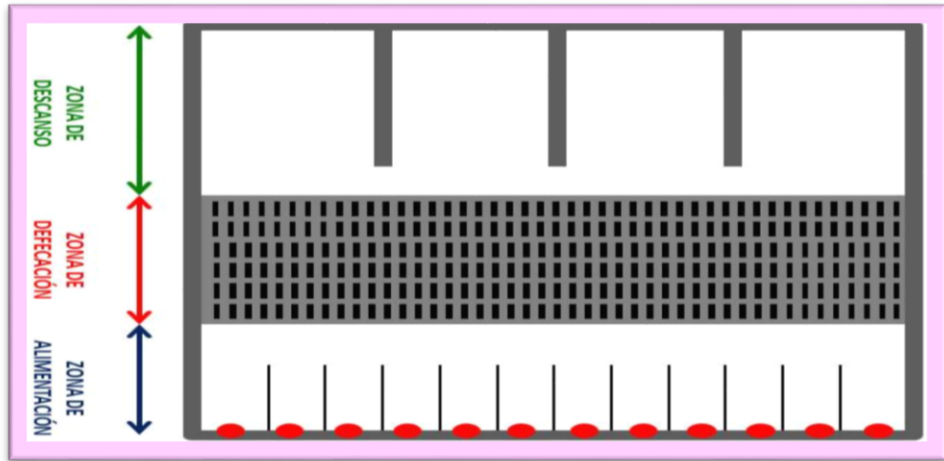


Figura 5: Corrales de 3 zonas

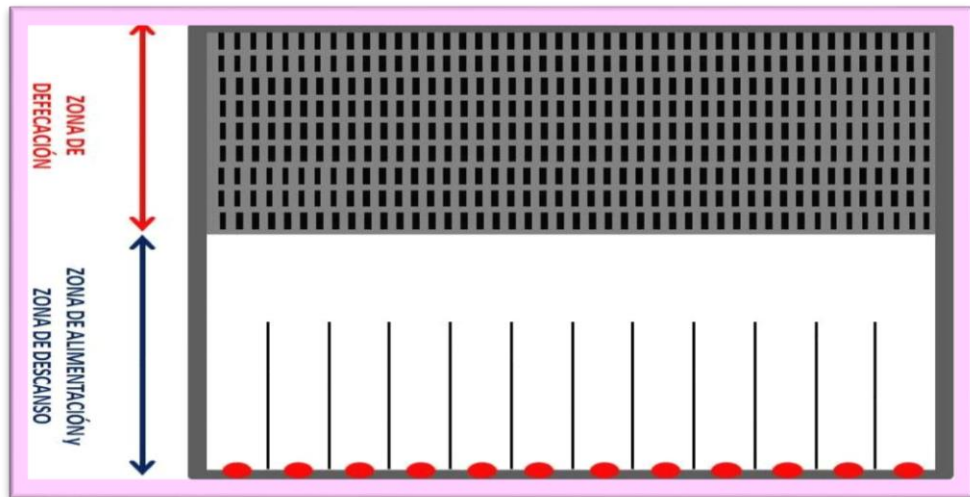


Figura 6: Corrales de 2 zonas

Delimitaciones de las zonas

Zona de descanso (zona limpia): esta zona, lleva en general piso sólido de cemento y es la comúnmente llamada “zona de dormideros”. Va provistas de tabiques divisorios o paredes para favorecer el descanso y separación en “clanes” o sub grupos de cerdas y a la vez evitar corrientes de aire. Estos tabiques generan corrales de frente abierto pero les permiten descansar cómodamente sintiéndose protegidas por el grupo y “con las espaldas cubiertas”. (Baxter, 1984). La cerda necesita un espacio de seguridad donde pueda descansar, ese espacio puede ser en recintos especiales (Figura 7) o en la propia jaula (Figura 8).

Lo más característico es que las cerdas prefieren descansar apoyando la zona dorsal sobre la pared o en su defecto sobre otra cerda (Figuras 7 y 8) (Spilsbur, 2005). Si se proporciona esa superficie de apoyo para todos los individuos en la zona de descanso, se tendrá asegurado el reconocimiento por parte de la reproductora de que esa zona es la “zona de descanso”.



Figura 7: Granja con gestación en grandes parques. Dispone de espacio apartado, protegido y separado de la zona de tránsito y defecación. Pese a ello hay reproductoras que descansan fuera pero siguiendo el mismo patrón: contra algo o contra alguien



Figura 8: Granja adaptada que mantiene la estructura de las jaulas antiguas eliminando la puerta. Al tener una superficie rígida de apoyo la reproductora lo considera zona de descanso / zona de seguridad. Nuevamente el apoyo se hace sobre algo

Zona de tránsito, zona de defecación o zona de actividad: pese a que la cerda gestante está la mayor parte del tiempo tumbada, hay que diseñar las zonas de tránsito para evitar problemas de peleas, agresiones o cerdas asustadas.

El objetivo es que en el corral se pueda producir un flujo continuo de animales, evitando formar tapones que conllevarán a peleas afectándose el confort de los animales.

Respecto al tránsito de los animales hay que considerar:

1. Evitar crear “sacos de fondo ciego”, es decir, recodos que no lleven a ningún sitio y/o tengan una zona estrecha de acceso que no permita que más de una cerda se mueva libremente.

2. Entradas y salidas amplias para evitar tapones o peleas que bloqueen el flujo de animales. Se considera que en granjas con espacios separados de descanso, la entrada debe tener una anchura de 3 metros (Figura 9) o que directamente tengan el frontal totalmente abierto (Figura 10) (Directiva 2008/120/CE).

3. Zona de acceso a los cubículos, es recomendable que esa zona, con especial importancia en el momento del suministro de alimento, tenga espacio suficiente para que las cerdas de los semiboxes de uno y otro lado puedan entrar rápidamente sin molestarse (Figura 21).

En el caso de los sistemas con semibox, box completo o puerta basculante, la distancia aproximada recomendable es 2 metros (Figura 11). En el caso de los sistemas con jaulas de libre acceso (JLA) al disponer de puerta, sería necesario una distancia mayor, con lo que el mínimo recomendable es 3 metros (Directiva 2008/120/CE).

En cuanto al piso de esta zona puede haber un sistema de vallado con agujeros, de esta forma minimiza el uso de ésta como zona de descanso.

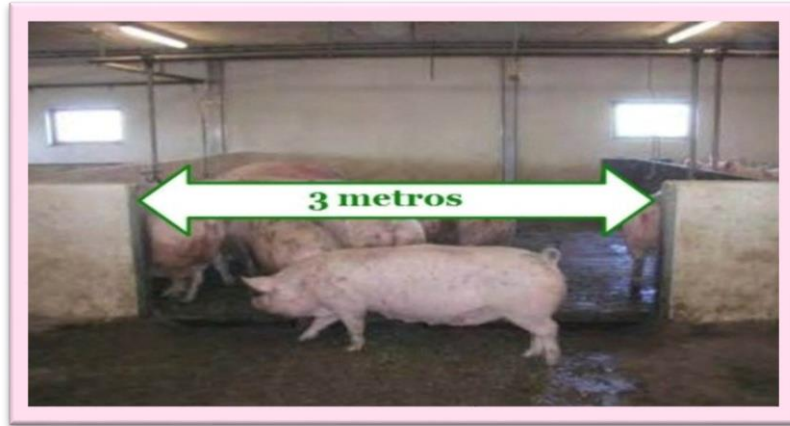


Figura 9: Zona de descanso con entrada de 3 m.



Figura 10: Zona de descanso totalmente abierta.



Figura 11: Sistema de jaulas con puertas basculantes. Distancia entre ambas filas es de 2m

Zona de alimentación: en el caso de corrales con 2 zonas, la zona de alimentación también es usada como zona de descanso.

Siempre que sea posible, será mejor utilizar separadores largos (1 a 2 metros) para asegurar la protección suficiente de las cerdas cuando comen y de un mínimo de 60-65 cm de ancho por plaza (Directiva 2008/120/CE).

Ambas características dan a la cerda seguridad y confort suficientes para que asimilen esta superficie de forma polivalente, alimentación-descanso, reduciendo así las necesidades de espacio adicional para estas.

Corral de hospitalización: independientemente del sistema de manejo elegido, esta zona tiene una función esencial en la separación de los animales débiles o que no se estén alimentando en forma adecuada. (Edwards y Weng, 1998). En este corral se debe mantener el espacio recomendado por cada animal.

Las cerdas alojadas en grupos van a buscar el sitio más confortable para descansar, por ello tanto la zona de descanso como la de defecación deben tener ciertas características:

- Hay que procurar que toda la nave, y en especial la zona de descanso, esté uniformemente a la misma temperatura, para que así puedan aprovechar la totalidad del espacio.
- Evitar corrientes de aire, si es que las hay que se produzcan sobre la zona de defecación / tránsito.
- Humedad, sólo en la zona de defecación. Precaución en el caso de empleo de alimento húmedo o alimentación líquida, que puede incrementar la humedad de la zona de descanso y alterar la disposición de zona seca / zona sucia.

Una adecuada ventilación que evite tanto ambientes cargados como corrientes de aire, contribuirá de manera decidida a un mejor estado de los animales y a una mayor limpieza, necesaria para disminuir las incidencias sanitarias y los problemas locomotores por resbalones.

Se busca además contar con una buena iluminación (idealmente) natural suficiente de 12 a 14 horas diarias (National Pork Board, 2002.).

Los sistemas de ventilación pueden ser positivos; por medio de ventiladores o sistemas naturales en el que el aire se mueve de afuera hacia adentro de la instalación y ayuda en el control térmico mediante el movimiento del aire cerca del cuerpo del animal. En este sistema, la existencia de pasillos de sombra cerca de la instalación y el uso de cámara de aire en el techo (cielorraso) en la nave facilita el movimiento y el enfriamiento del aire.

Otro sistema es el negativo; con el uso de extractores de aire y paredes de enfriamiento. En este sistema el aire es forzado a salir de la instalación, por lo que el movimiento es de adentro hacia afuera y la presencia de la pared de enfriamiento ayuda a mantener la temperatura ambiente más confortable.

En cuanto al sistema de suministro de agua en el caso de disponer de bebederos tipo chupete o cazoleta, se instalarán sobre la zona con emparrillado para evitar la acumulación de humedad y así mantener lo máximo posible la zona seca.

Si los bebederos tipo chupete están fijados en la pared, pueden provocar lesiones en los animales durante las peleas.

Por ellos se recomienda utilizar bebederos pendulares únicos, que son flexibles (Figura 12) o bebederos empotrados en la pared (Figura 13).



Figura 12: Bebederos pendulares.



Figura 13: Bebederos empotrados

2-Tipos y Tamaño del Grupo

El tamaño del grupo es un factor determinante, pues en grupos con pocos animales aumenta el riesgo de agresiones, luchas por jerarquía y posterior inadaptación. El tamaño máximo se situará entre 160-240 cerdas debido a la creciente dificultad, en caso necesario, de buscar una cerda entre más de 250 animales. Un número alto de animales no influye en el comportamiento de los mismos, no se establece una jerarquía lineal, pero se pierde el control individual, tan solo que se disponga de un sistema de alimentación con capacidad de control individual del consumo de alimento y espacio suficientes (USDA, 1966).

Otro factor a tener en cuenta es el comportamiento durante la alimentación y la relación con los demás animales, el comportamiento entre las cerdas jóvenes y las de más edad. En este sentido es aconsejable hacer en todas las explotaciones al menos un grupo para nulíparas y otro grupo para el resto de las cerdas. De esta forma también podremos adecuar las velocidades de alimentación de las cerdas jóvenes y el resto, lo que sin duda contribuye a una mejor eficacia de cada estación.

Un parámetro que es fundamental predeterminar y que puede afectar severamente el bienestar dentro de los corrales además del “tamaño del grupo” son las características de cada cerda. Lo ideal sería establecer un tamaño de grupo inferior y dentro de una misma banda poder separar las cerdas en función de sus características en diferentes grupos: las cerdas más fuertes, las más delgadas, cerdas primíparas de cerdas múltiparas. Una mala elección en este sentido, como ser por cuestiones de costos optar por grupos grandes y meter todas las cerdas en un mismo grupo puede llevar a situaciones de competencia excesiva por el alimento y a que la uniformidad de la condición corporal del grupo sea peor a la entrada a la sala de partos que el día que ingresaron en el grupo (Rhodes, *et al.*, 2005).

Veterinarios con años de experiencia trabajando con cerdas en grupos afirman que es tan importante como el momento de la gestación en que hacemos los grupos va a ser el cómo hacemos esos grupo. La única alteración posible es la extracción de algún individuo por problemas de no adaptación al grupo o por haber perdido la gestación.

Tener presente de apartar a la/s a cerda/s agresiva/s a departamentos individuales y respetar el orden jerárquico de las cerdas dentro de cada uno de los diseños de la nave.

Las gestaciones grupales se dividen en dinámicas y estáticas, esto dependerá sobre todo del tamaño de la granja, a su vez en función de cómo estén formados se podrán dividir en grupos mixtos y grupos simples (Hurnik y Siegel, 1995).

Gestación grupal estática: es aquella en que se arma un grupo al comienzo de la gestación y este grupo se mantiene durante toda la gestación hasta que entran a la sala de parto, son animales que pertenecen a la misma banda semanal de producción (Figura 14).

La regla fundamental es no introducir hembras nuevas al sistema después de que se formen los grupos, por lo que en el caso de enfermedad, aborto o muerte de la reproductora no se puede reemplazarla, resultando en espacios ociosos en la instalación.

En el cuadro 1 se muestran las ventajas y desventajas de un grupo de gestación estática.

Cuadro 1: Ventajas y desventajas de un grupo estático (Fàbrega, 2007).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Puede realizarse en todas las granjas. - Hay un mejor control de la alimentación - Se minimizan las peleas. - Se facilita la organización del manejo. - Conviven cerdas en el mismo estado fisiológico. - El “grosso” del grupo se mantiene para la siguiente gestación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se necesita instalaciones para separar todos los grupos. - Es más costoso. - Problemas sociales a la hora de constituirlo. - Más posibilidades de cerdas no adaptadas.

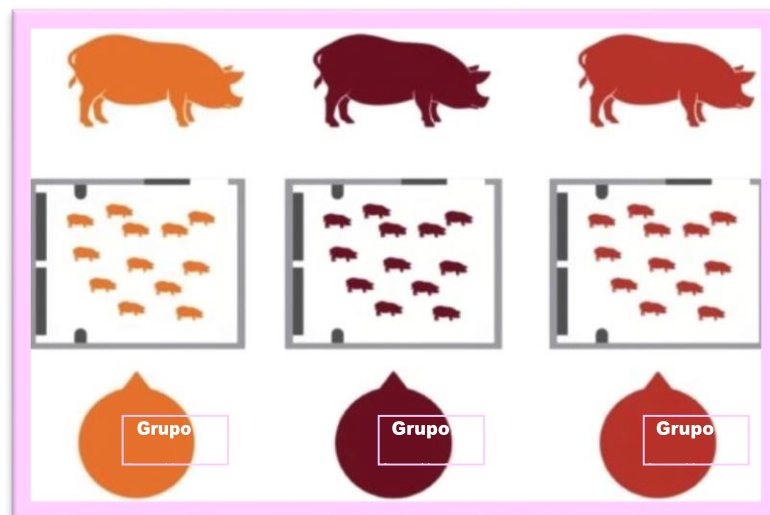


Figura 14: Grupos estáticos, separadas según el tamaño y tiempo de gestación.

Gestación grupal dinámica: es donde se mezclan animales de distintas semanas de gestación. Se está continuamente sacando y añadiendo cerdas a un mismo grupo. Se trabaja con grupos muy numerosos de cerdas que pertenecen a diferentes bandas de producción

(Figura 15). Llegado el día, las cerdas más avanzadas en su gestación abandonan el grupo y van a la sala de parto. Mientras que otras cerdas procedentes de la gestación-control ingresan en el grupo para ocupar su lugar. Dos factores a tener en cuenta en este grupo; el primero es en cuanto a la hora de incorporar animales al grupo, se recomienda incorporar un número mínimo de cerdas de 10-15, ya que éstas, al incorporarse crean un subgrupo dentro de la gestación con horarios de alimentación próximos entre sí y zonas de descanso en conjunto, lo que contribuye a una mejor adaptación. Y el segundo es el tipo de alimentación, que esta permita alimentar a muchas cerdas a la vez para permitir controlar la ingesta de las cerdas en forma individualizada, como por ejemplo: alimentadores electrónicos de cerdas (AEC).

En el cuadro 2 se muestran las ventajas y desventajas de un grupo de gestación

Cuadro 2: Ventajas y desventajas de una gestación dinámica (Fàbrega, 2007).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Permite hacer grupos grandes en granjas pequeñas. - Es menos costoso. - Se requieren menos corrales. - Acepta todos los tipos de alimentación, principalmente la electrónica. - Se aprovecha mejor el espacio disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos posibilidades de control individual. - El grupo lo forman cerdas en diferentes estados de gestación. - Se dificulta la organización del trabajo. - No se establece correctamente el orden jerárquico.

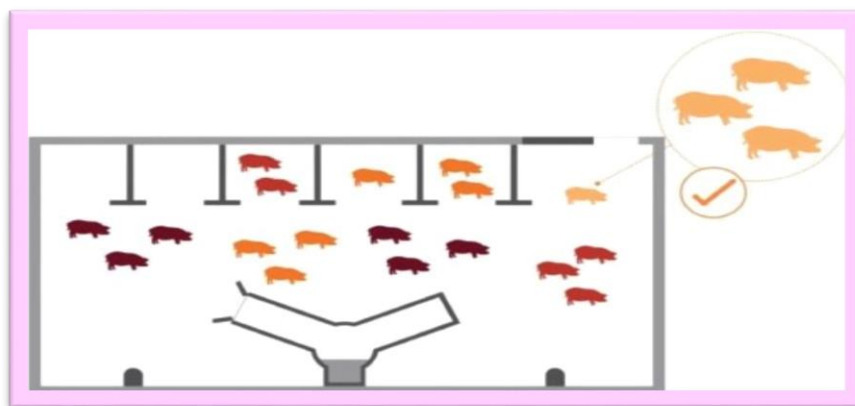


Figura 15: Grupos dinámicos, permite la entrada y salida de cerdas en diferentes estados reproductivo

Grupos mixtos: son aquellos que están formados tanto por cerdas adultas como por cerdas jóvenes (Weng y Edwards, 1998).

En el cuadro 3 se muestran las ventajas y desventajas de un grupo mixto.

Cuadro 3: ventajas y desventajas de un grupo mixto (Fábrega, 2007).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Simplifica el manejo de los grupos. - Se optimiza el espacio disponible. . 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de agresividad sobre las cerdas jóvenes. -En caso de no racionamiento individualizado, la cerdas jóvenes tienen asignada la misma comida que las adultas. - Mayor porcentaje de cerdas no adaptadas.

Grupos simples: son aquellos que están formados únicamente por un tipo de cerda, bien sea por cerdas jóvenes o por cerdas adultas. (Weng y Edward, 1998).

En el cuadro 4 se muestran las ventajas y desventajas de un grupo simple.

Cuadro 4: ventajas y desventajas de un grupo simple (Fàbrega., 2007).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> -Se disminuye los problemas sociales, sobre todo contra las cerdas jóvenes. -Permiten establecer programas de alimentación personalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejor para granjas grandes. - Se requiere un mayor número de corrales. - Es más costoso.

3- Manejo del grupo

¿Cuándo formar los grupos?

Según el estado fisiológico de la cerda, si los grupos se forman a partir de la cuarta semana de gestación los embriones se han implantado pero aún no ha empezado la fase de osificación (es decir, su paso a feto), por lo que es uno de los momentos más delicados para la viabilidad de los embriones. Problemas de estrés o no adaptación al grupo van a generar reabsorciones embrionarias que pueden ocasionar descenso en la prolificidad, reabsorciones completas o retorno a celo (Babot *et al.*, 2009).

Para evitar estos problemas de posibles reabsorciones embrionarias, los grupos se pueden formar una vez realizada la cubrición. En este tipo de grupos, los problemas sociales se

producen antes de la implantación de los embriones con lo que el estrés de la madre no afecta al embrión. El problema de esta práctica es, por un lado, que no se están agrupando cerdas gestantes sino cerdas inseminadas de las que no hay certeza de que hayan quedado preñadas, por lo que podemos tener graves problemas de detección de repeticiones de celo a los 21 días.

Después de decidir la semana de gestación en la que se van a agrupar las cerdas, hay que decidir cuál es el mejor momento del día y cómo, para realizarlo:

- ✓ El mejor momento del día es por la tarde/noche, una, dos o tres horas después de la ingesta de alimento, momento en el cual las cerdas están más tranquilas y han disminuido la excitación del día (National Pork Board, 2002). Además, moviendo a las cerdas a las dos o tres horas post ingesta, disminuye el riesgo de torsiones de estómago con consecuencias fatales. Es importante señalar, que si se producen problemas jerárquicos y alguna cerda no tiene acceso a la toma de alimento de la mañana siguiente, puede aguantar sin ver comprometido su bienestar, hasta la tarde donde las tensiones sociales deben haber disminuido.
- ✓ En el caso de no poder realizarlo por la tarde/noche, el otro mejor momento es a las dos o tres horas después de la ingesta de la mañana. Las cerdas están algo más tranquilas, se evitan posibles torsiones de estómago y se puede revisar su comportamiento durante la jornada laboral.

¿Donde?

Una de las posibilidades es disponer de un corral de agrupamiento. Es decir, un corral con las condiciones necesarias en la que se va a realizar la formación del grupo (Figura 16) (USDA, 1966)

Las cerdas gestantes permanecerán en ese corral hasta que tengan que dejarlo porque se debe formar el siguiente grupo.

Aunque varía en función del sistema de alimentación y del tipo de grupo, las características de este corral son:

- ✓ Disponer de más espacio por cerda para evitar en la mayor medida posible, contacto físico directo entre cerda dominante y cerda dominada.
- ✓ Incluir material manipulable en abundancia para calmar a las cerdas.
- ✓ Alimentar a las cerdas ad libitum para minimizar las agresiones a la hora de la comida.

5º	6º	7º	8º	9º	10º
11º	12º	13º	14º	15º	16º
					Enf

Figura 16: Ejemplo de una distribución con corral de agrupamiento. El número ordinal representa la semana de gestación, por lo que el agrupamiento lo haremos con las cerdas que comienzan su 5º semana de gestación. Este Sistema también permite hacer una enfermería

¿Cómo?

Es uno de los grandes problemas, ¿Cómo hay que formar el grupo para evitar agresiones y una correcta alimentación? Para esto se debe considerar:

- ✓ Tamaño del grupo
- ✓ Número de parto: Agrupar las cerdas en el mismo estado de gestación, y si se puede hacer, subgrupos en función del número de partos. Este sistema es más costoso por necesitar más corrales, pero simplifica el control y el seguimiento de las cerdas.
- ✓ Tamaño corporal: es trascendental, porque juega un papel muy importante en la jerarquía del grupo. No conviene mezclar cerdas muy grandes con cerdas muy pequeñas, al igual tampoco es conveniente hacer grupos mixtos de cerdas jóvenes y cerdas adultas (Figura 17).

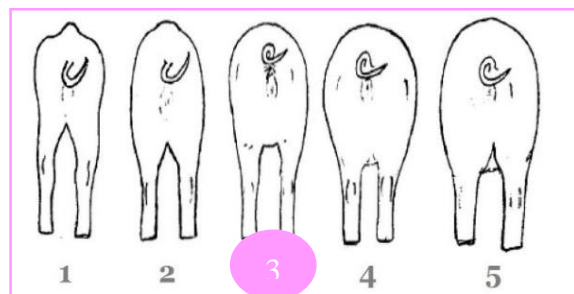


Figura 17: Frame score

El objetivo es una condición corporal “3”. Hay que recordar que después del parto y de la cubrición hay cuatro semanas donde las cerdas pueden estar alojadas individualmente, y este periodo se puede emplear para ajustar la ración con el fin de corregir cualquier desajuste que haya en la condición corporal de la cerda.

Clasificación a las cerdas por tamaño y condición corporal según McGlone y Newby (1994.):

- Lo ideal sería poder dividir a cada lote en 7 grupos:
 -
 - 1 grupo de nulíparas
 - 3 grupos de cerdas pequeñas: normales, delgadas y gordas
 - 3 grupos de cerdas grandes: normales, delgadas y gordas
- Lo mínimo es tener 4 grupos:
 - 1 grupo de nulíparas
 - 1 grupo de cerdas pequeñas
 - 2 grupos de cerdas grandes: las más gordas y las más flacas.

Cada uno de estos grupos requiere de una curva de alimentación específica, adecuada a las diferentes necesidades que tendrán. En la mayoría de los sistemas se desigualarán las cerdas. Habría que tener un sitio preparado para separarlas del grupo y alimentarlas con arreglo a sus necesidades.

4-Sistema de alimentación y sistema de encierre

El sistema de alojamiento elegido vendrá condicionado principalmente por el sistema de alimentación y esto a su vez condicionará el diseño del corral. La elección del sistema de alimentación más adecuado dependerá de cada situación concreta. Los sistemas de alimentación más simples tienen un costo económico aparentemente menor, aunque necesitan de mayor mano de obra, mientras que los más complejos ofrecen más prestaciones. Cada sistema puede ser satisfactorio si se adapta a las necesidades de los animales y del productor y a su vez un fracaso si el manejo no es el adecuado. Será en última instancia el personal a cargo de los animales más que el sistema en sí, el que determinará el rendimiento y el bienestar de la explotación.

El sistema de alimentación es uno de los puntos críticos en el sistema de gestación en grupo ya que sin duda será definitivo para una correcta condición corporal, mantenimiento de la gestación y por tanto una correcta productividad.

En el siguiente cuadro 5 se observan los puntos críticos a tener en cuenta en la elección del sistema de alimentación. (Pedersen, 2007).

Cuadro 5: Puntos críticos a tener en cuenta para la elección del sistema de alimentación.

Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> -Ad libitum o posibilidad de restringir -Individualizada o del lote -Tamaño del lote -Grupos estáticos o dinámicos -Registro de cantidades consumidas -Desperdicio de pienso -Facilidad de adaptación (aprendizaje)
Animal	<ul style="list-style-type: none"> -Incidencia de agresiones (competitividad para acceso a alimento) -Manipulación de los animales (tratamientos, sangrado...)
Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> -Facilidad de adaptación (tecnificación) -Dedicación necesaria (supervisión) -Facilidad de adaptación a instalaciones existentes -Coste del sistema y de la instalación (inversión)
Bienestar animal	<ul style="list-style-type: none"> -Agresiones -Estereotipias

Los sistemas más comunes que se están utilizando en España son: (Anrogapor, 2012).

- Alimentación en suelo.
- Sistema de comedero individual: Semibox, Box, jaulas de libre acceso.
- Sistemas de caída lenta.
- Sistema de alimentación con tolva.
- Sistemas de alimentación electrónica.

Estos variados sistemas deben implementarse para asegurar una correcta producción consiguiendo altos rendimientos y correcto bienestar animal.

Datos daneses indican que lo principal de un sistema es que se cumplan las necesidades biológicas y de manejo, como son el control individual del consumo de alimento y el espacio para resguardarse y andar, lo que lleva a una baja incidencia de cojeras. Se han estudiado muchos sistemas, y los resultados se muestran en el cuadro 6 (Reese *et al.*, 2005).




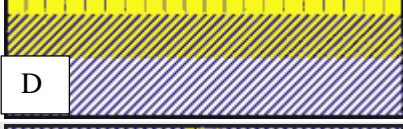

Cuadro 6: Diferentes sistemas de alimentación.

Sistema	Espacio	Suelo	Consumo	Manejo
Alimentación en suelo	**	**	**	**
Caída lenta	**	***	***	***
JLA	***	***	****	****
Semibox	***	***	***	**
Box completo	***	***	***	***
Alimentación electrónica	****	***	****	***

(*)=Pobre, (**) = Moderado, (***) = Bueno, (****) = Muy bueno

En el cuadro 7 se puede observar los diferentes sistemas de alojamiento en grupos para cerdas gestantes; donde las zonas rayadas indican zonas útiles para ejercicio y contacto social y las zonas amarillas son las zonas ocupadas durante la alimentación.

Cuadro 7: Diferentes sistemas de alimentación. A: en suelo, B: Tolva, C: cubículos, D: sistema de caída lenta, E: alimentación Electrónica

	Espacio total: 45 m ² Ancho: 3,75 m Largo: 12 m	Espacio comida (m ²)	Espacio social (m ²)
A		45,0	45,0
B		4,5	40,5
C		26,4	18,6
D		26,4	37,8
E		6,2	38,8

Entrenamiento de las cerdas

Para el correcto funcionamiento del sistema, es vital el entrenamiento de los animales para que aprendan a alimentarse. El periodo de entrenamiento eficaz en cerdas adultas se sitúa próximo a las 4 semanas y en las jóvenes con 3 semanas es suficiente. La etapa de aprendizaje se divide en 2 fases; con una aclimatación progresiva a todo lo que supone la alimentación en la estación. Si se hace un buen trabajo, el porcentaje de cerdas que superan el entrenamiento es superior al 98% (Reese *et al.*, 2005).

Si se hace un diseño racional de las zonas de entrenamiento la intervención de los operarios es mínima y solo será necesaria en casos puntuales los primeros días. El entrenamiento puede hacerse más rápido si se dispone de estaciones específicas para ello.

El tiempo dedicado al entrenamiento debe de ser respetado en su integridad, aunque pasados los primeros días se tenga la percepción de que las cerdas ya están adaptadas al sistema, pues en caso contrario, varios de los animales podrían no entrar a comer después del periodo de entrenamiento. Un operario bien entrenado, aprende a manejar con comodidad estas aparentes dificultades.

A-Sistemas de alimentación en suelo

La alimentación en suelo puede ser mediante dosificadores o manual. El sistema consiste en suministrar el alimento a las reproductoras directamente sobre el suelo ya sea en ciertos puntos del corral o por todo el corral. La separación individualizada para comer no es posible, siendo importante que el alimento se distribuya uniforme sobre un suelo firme (Pedersen., 2004 b).

Con este sistema se busca una forma sencilla de alimentar a todas las cerdas a la vez, por lo que el alimento se ofrece según las necesidades medias del grupo (Figura 18 y 19).

Generalmente se usa en grupos estáticos y pequeño para obtener un rendimiento óptimo.



Figura 18: Sistema de alimentación en suelo



Figura 19: Sistema de alimentación en suelo

Sugerencias:

- Grupos pequeños y homogéneos, puesto que puede haber mucha competencia por el alimento.
- Menor desperdicio de alimento si se emplea granulado.
- Ligera pendiente desde la zona de alimentación a la zona emparrillada.
- Salida del alimento a una altura de 1,75 – 2 metros, con ello se consigue un mayor

reparto del alimento por la superficie para evitar que se acumule en un punto concreto.

- Como las agresiones son frecuentes, se recomienda alimentar una vez al día y aumentar el volumen de la ración para eliminar una fuente de estrés en comparación con la alimentación dos veces al día. Este procedimiento evita en cierta medida que las cerdas dominantes controlen el alimento.
- En el caso de tener cama de paja, la cerda come a la vez paja y alimento, disminuyendo la agresividad.
- Las cerdas primíparas siempre deben estabularse por separado y no deben mezclarse con las demás cerdas. Este procedimiento hace que las cerdas dominantes tengan menos ventajas competitivas.
- Las cerdas tienen un ritmo diurno con mucha actividad por la mañana, un período de sueño a mitad del día y un período de mucha actividad durante la tarde. Por lo tanto, es recomendable suministrar la ración diaria a mediodía, cuando los animales están más motivados por descansar que por luchar y comer (Chapinal, 2013).
- Debe esperarse que haya que retirar un 10-15% de las cerdas por sus condiciones corporales (demasiado gorda/demasiado delgada), problemas en las patas o fallas reproductivas. Las cerdas que se hayan sacado de un grupo no deben ser devueltas al mismo grupo de nuevo debido al riesgo de agresión, lo que podría afectar negativamente a la reproducción. Es importante que se mantenga la jerarquía dentro de los grupos durante todo el período de gestación. Por lo tanto, debería haber al menos un 10-15% de espacio extra para las cerdas retiradas en un sistema de alimentación en suelo (Pedersen, 2004 b).

En el cuadro 8 se muestran las ventajas y desventajas de la alimentación en suelo.

Cuadro 8: Ventajas y desventajas de la alimentación en suelo.

Ventajas	Desventajas
<p>-Sistema más sencillo de alimentación- manejo.</p> <p>-Costo de implantación bajo.</p> <p>-Es un sistema muy natural, pues imita a cómo un animal comería si no estuviera estabulado.</p>	<p>-Se dificulta el control de ingesta individual.</p> <p>-Las peleas son muy frecuentes comparado con otros sistemas.</p> <p>-Alto desperdicio de concentrado.</p> <p>-No se puede controlar el espacio por animal por el hecho de que no hay separaciones.</p> <p>-Se necesita más mano de obra para manejar y supervisar a las cerdas.</p> <p>-Puede dar lugar a una gran heterogeneidad de la condición corporal de las cerdas.</p>

B-Sistema de alimentación con comedero individual

El alimento es suministrado al animal mediante dosificadores individuales por lo que se requieren un mínimo de un punto de suministro por animal. El control de ingesta se planifica para el conjunto de animales del grupo. En función del tipo de cubículo o jaula existente como sistema de encierre, este permite, más o menos, protección y confinamiento de los animales una vez elegido su lugar de alimentación, lo que permite cierto control de la alimentación y facilita al manejo.

Sistema de encierre en Semibox

Es el sistema más fácil de implementar en granjas existentes porque se mantiene la estructura anterior de las líneas de alimentación y comederos (Figura 20). En este caso se procede a retirar parte de la jaula antigua dejando un semibox de longitud variable para poder separar a las cerdas en el momento de las ingesta. Con este sistema se aprovecha gran parte de las instalaciones existentes (Figura 21).

Sugerencias

- Debido a que la longitud del semibox resultante ha sido muy debatida ya que los semiboxes muy cortos presentan problemas de peleas y agresiones para competir por

el alimento, y los semiboxes muy largos (boxes) presentan problemas de mordeduras de vulva y restan espacio a la zona de tránsito (Navarra,2006); se tomó como medida mínima óptima de longitud de semibox de 80 cm; con esta distancia se permite que cada cerda tenga un puesto diferenciado para comer y esté lo suficientemente protegida hasta la espalda como mínimo, para poder defender su puesto.

- Pese a que el sistema normal es reutilizar las jaulas existentes, los separadores opacos reducen la competencia o robo de alimento, ya que las cerdas no ven la comida que tiene la cerda vecina, lo que hace que se mantenga en su puesto más tiempo (Figura 22).
- En este sistema es interesante valorar la administración de la comida en mojado o alimentación en sopa para favorecer la ingesta de alimento, ya que el nivel del alimento permanece igual a lo largo de todo el comedero. Facilitando que cada cerda ocupe su lugar en el momento de comer y no moleste al resto. (Figura 23).
- Lo ideal es hacer grupos pequeños. Es muy importante realizar el grupo con cerdas del mismo tamaño, debido a que no se puede controlar la ingesta individual teniendo que hacer una aproximación por grupo.
- Permite vigilar el estado de los animales individualmente sin entrar en los corrales ya que son grupos pequeños y visión del conjunto de animales desde el pasillo de manejo.

En el cuadro 9 se muestran las ventajas y desventajas del sistema de alimentación de encierro en semibox.

Cuadro 9: Ventajas y desventajas del sistema de encierro semibox

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> -Sencillo de implementar. -Económico. -La cerda continúa con el mismo sistema de alimentación pero en grupo. -Todas las cerdas pueden comer a la vez. -Permite vigilar el estado de las cerdas individualmente sin entrar al corral. 	<ul style="list-style-type: none"> -No se puede controlar la ración individualizada. -Más probabilidad de agresiones y peleas por competencia por el alimento. -Las cerdas se desigualan más que en otros sistemas.



Figura 20: Procedente de una jaula ya existente



Figura 21: Granja adaptada a sistema de encierre en semibox con dosificador individual donde las anteriores jaulas individuales han sido cortadas



Ilustración 22: Sistema de encierre en semibox en nueva construcción. En este caso los separadores entre los animales son opacos para impedir que una cerda vea a las vecinas



Figura 23: Sistema de encierre en semiboxes y alimentación en sopa. Suministrada en comedero corrido y con separadores cortos

Sistema de encierre en Box completo

Es un sistema muy parecido al anterior, en el que se mantiene intacta la longitud inicial de la jaula tradicional eliminando la puerta, o en el caso de las jaulas con la puerta abatible, dejándola en posición abierta (Figura 24 y 25).

Sugerencias

- Las mismas que en el sistema anterior, con la salvedad de que en este sistema, al restar espacio de tránsito, se recomienda para cuadras grandes.
- En este caso la cerda utiliza la zona de alimentación como zona de descanso, por lo que podemos encontrarnos más de un 80% de las cerdas descansando en el interior de los boxes (Figura 25).
- Al haber retirado la parte trasera que aporta fuerza a la estructura, hay que estar seguro de que el box va a aguantar que una cerda cargue su peso. Posiblemente haya que realizar refuerzos en la parte trasera para mantener la rigidez de las estructura.
- El ancho del box debe mantener la anchura inicial que tenía la jaula (0,60 – 0,65 metros) para permitir que la cerda se pueda tumbar y alcanzar la posición de decúbito prono lateral de la forma más confortable posible.

En cuadro 10 se muestran las ventajas y desventajas del sistema de encierro en box completo.

Cuadro 10: Ventajas y desventajas del sistema de encierro en box completo

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">-Sencillo de implementar.-Económico.-La cerda continúa con el mismo sistema de alimentación pero en grupo.-Se utiliza la jaula como zona de descanso-La cerda está más protegida.	<ul style="list-style-type: none">-No se puede controlar la ración individualizada.-Más probabilidad de agresiones y peleas por competencia por el alimento.-Mayor índice de mordedura de vulva que en otros sistemas.-Las cerdas se desigualan más que en otros sistemas.-Está más orientado para grupos pequeños.



Figura 24: Box con puerta abatible



Figura 25: Jaulas tradicional en la que se eliminó la puerta trasera

Sistema de encierre en Jaula o cubículos de libre acceso (JLA)

En este sistema se mantiene la estructura de la jaula convencional, pero con la salvedad de que el animal puede entrar y salir a voluntad mediante una compuerta accionada por ella misma (Figura 26). Existen dos diseños: el primero consiste en una compuerta giratoria que se bloquea cuando el animal levanta la parte frontal con el hocico (Figura 27) y el segundo tiene una compuerta frontal conectada a una compuerta trasera, que es empujada de lado por la cabeza y el lomo de las cerdas (Figuras 28 y 29) (Pedersen, 2004 a).

Sugerencias

- Aunque la cerda coma sola, sin ninguna posibilidad de que otra cerda la moleste, no se puede controlar la ingesta individual, debido a que no se conoce en qué jaula va a entrar cada una de las cerdas.
- Se puede hacer una suplementación manual de comida a aquellas cerdas que lo necesiten sin miedo a que otra cerda se lo robe.
- Los grupos tienen que ser homogéneos para calcular la ración media por grupo.
- Según avanza la gestación se irán corrigiendo los dosificadores.
- Estos sistemas permiten encerrar temporalmente a las cerdas, con lo que se puede utilizar cuando se van a practicar manejos como vacunaciones, confirmación de gestación por ecografía, toma de muestras oficiales.
- Se recomienda trabajar con grupos estáticos y se pueden hacer grupos grandes.

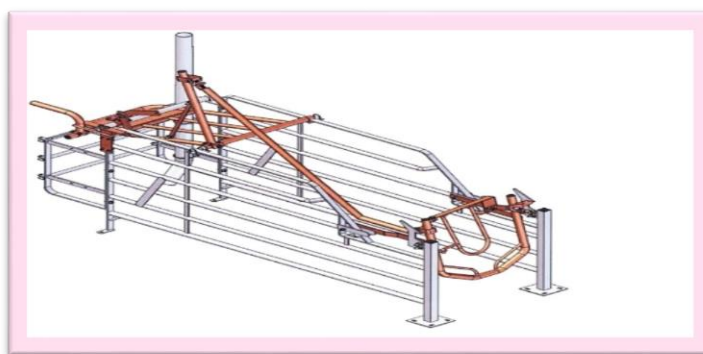


Figura 26: Jaula de libre acceso adaptada sobre una jaula convencional.

En el cuadro 11 se muestran las ventajas y desventajas de JLA.

Cuadro 11: Ventajas y desventajas de JLA.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> -Permite que todas las cerdas coman la ración media estipulada. -Se eliminan las peleas por el alimento. -La cerda puede descansar en su jaula de libre acceso sin que otra cerda la moleste. -No hay desperdicio de alimento y es un sistema muy práctico. -El personal se adapta muy fácilmente a este sistema. -Se pueden hacer grupos grandes. -Permite vigilar el estado individual de cada cerda. 	<ul style="list-style-type: none"> -Es un sistema caro de instalar. -Requiere más espacio, sobre todo en la parte trasera de la jaula. -No hay control de ingesta individual.



Figura 27: Granja de nueva construcción con compuerta giratoria



Figura 28: Sistema de JLA con compuerta de bisagra



Ilustración 29: Sistema de JLA con compuerta de bisagra

C-Sistema de dispensadores de caída lenta (Biofix)

En este caso suele ir asociado a los sistemas de encierre en semibox o box, puesto que también necesita de un dosificador. El sistema, además del dosificador tradicional, posee un sistema entre el dosificador y la salida hacia el animal que va a “frenar” la caída del alimento. El objetivo es proporcionar a la cerda el alimento a una velocidad más lenta que su propia velocidad de ingesta, de este modo no se produce movimientos de robo de comida, debido a que en todos los dosificadores la velocidad de caída es la misma debido a que se adapta a la velocidad de consumo medio del grupo (Figura 30 y 31) (Unos 80-160 g / minuto según Ruiz de la torre (2004); 100-150 g / minuto según Col y Manteca (2005) o 100-120 g / minuto según SVC (1997)).

Es importante no dejar que las cerdas terminen su ración antes que su cerda vecina o antes de suministrar la siguiente cantidad de alimento. Si se diera este caso, las cerdas empezarían a buscar una comida extra que conduciría a la agresión y a la inestabilidad del grupo.

La alimentación en caída lenta no es adecuada para grupos grandes y algunos animales no son capaces de encontrar un espacio en el comedero cuando se suministra el alimento dando lugar a agresiones y malestar (Finestra, 2009).

Sugerencias

- Grupos homogéneos para evitar peleas.
- Se puede emplear alimento tanto en gránulo como en harina.
- Mismas recomendaciones que para la alimentación con sistemas de encierre en semibox.
- Se recomienda hacer grupos pequeños.

En el cuadro 12 se muestran las ventajas y desventajas del sistema de alimentación en caída lenta.

Cuadro 12: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación en caída lenta

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">-Es sencillo y fácil adaptación a granjas actuales.-Económico, aunque menos que la alimentación en suelo / semibox.-No se desperdicia alimento.-Menos desigualdad de las cerdas, ya que la alimentación es más uniforme.	<ul style="list-style-type: none">-No permite un control individual, ya que todos los animales reciben igual cantidad de alimento.-Solo para grupos pequeños.-Aunque no mucha, pero existe algo de competencia.



Figura 30: Sistema de alimentación en caída lenta



Figura 31: Sistema de alimentación en caída lenta

D-Sistema de alimentación con tolvas

Este sistema dispone de una tolva de uso colectivo y de acceso libre para las cerdas en la que se regula la cantidad de alimento a ingerir por el total del grupo. La tolva puede tener un regulador eléctrico sobre el que se programa la cantidad de kilos de alimento que se desea poner a disposición del grupo de cerdas gestantes (Figura 32 y 33). O bien el control de la ingesta se hace manualmente (Figura 34).

Sugerencias

Es un sistema en el que se puede regular la media de consumo de alimento del grupo, por lo que es muy importante homogeneizar los grupos de cerdas por estado corporal y si es posible por número de partos también.

Los corrales deben ser lo más cuadrados posibles y la tolva debe estar situada en una esquina. De esta forma, se permite el acceso de todas las cerdas al alimento evitando peleas.

Las tolvas siempre han de tener alimento, es importante no dejarlas vacías por la noche que es cuando van a acceder al alimento las cerdas menos dominantes.

En cuadro 13 se muestran las ventajas y desventajas del sistema de alimentación con tolvas.

Cuadro 13: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación con tolvas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">-Es sencillo de implementar.-Las cerdas aprenden fácilmente.-Se controla el consumo del grupo.-No hay desperdicio de alimento.	<ul style="list-style-type: none">-No hay control individual de la ingesta por cerda.-La cerda dominante puede “bloquear” el acceso a la tolva.-No se impiden las peleas.



Figura 32: Sistema de tolva electrónica



Figura 33: Sistema de tolva electrónica



Figura 34: Sistema de tolva manual

E-Sistemas de alimentación electrónica

El sistema está formado por máquinas electrónicas de alimentación que reconocen a la cerda mediante un microchip, el mismo tiene un número de identificación.

Al microchip se lo coloca normalmente en la oreja (Figura 36) y está conectado con un sistema informático donde se tiene todos los datos del animal, de esta forma se suministra la cantidad de comida que previamente se ha programado.

Como hay un cierto porcentaje de pérdida del chip se suele poner en la otra oreja el número del establecimiento.

Se debe programar el sistema para establecer las curvas de alimentación en función del tamaño de cada cerda y de cómo se formaron esos grupos según las características de las reproductoras.

En el caso de cerdas de reposición los chips serán colocados antes de la entrada en las estaciones. En el resto de las cerdas es recomendable comprobar el correcto funcionamiento del chip antes de entrar en la estación después del paso por maternidad.

Cuando el animal se aproxima a la máquina, una antena capta la señal del chip que es enviada al ordenador. Si el ordenador reconoce que la cerda no ha recibido su ración o no ha terminado la totalidad de la ración diaria, la puerta de entrada del comedero se cierra y se dispersa el alimento en el comedero. En el caso de haber consumido la ración diaria, no se permite el acceso o bien no se le suministra alimento. Una vez terminada la ingesta individual, la cerda sale de la máquina dejando la posibilidad de que otra la ocupe (The Pig Site, 2015).



Figura 35: Posición incorrecta del chip en la oreja, aumenta la posibilidad de pérdidas



Figura 36: Posición correcta del chip.

Existen básicamente dos sistemas de alimentación con identificación electrónica:

- Tipo Fitmix (Figura 37)
- Con túnel (Figuras 38, 39,40 y 41).

Sistema Fitmix: este sistema de alimentación electrónica se caracteriza por el tipo de protección que ofrece a la cerda además del sistema de alimentación. En este caso, la cerda queda protegida por sus laterales a ambos lados, pero solo cubren la parte delantera de la cerda: la cabeza (Figura 37). Este sistema, aunque ofrece cierta protección, no evita que otra cerda desplace a la que está comiendo, lo que aumenta las agresiones. Por otra parte, el otro rasgo que caracteriza este sistema es que el dispositivo de alimentación es como un chupete que ofrece el alimento en forma de puré, donde la cerda tiene que introducir la boca para ser alimentada de modo que evita el derroche de alimento.

Este sistema de alimentación es usado en grupos estáticos y pequeños.



Figura 37: Sistema de alimentación electrónica tipo fitmix.

Sistema de túnel: Este sistema tiene la ventaja de que permite una máxima protección de la cerda en el momento de la alimentación, evitando que ésta pueda ser molestada durante la ingesta, gracias al túnel. Además, este sistema permite que las cerdas puedan ser separadas del grupo automáticamente, ya sea por retirada de la explotación, tratamiento, etc. Por otro lado sin embargo, este dispositivo de protección hace más lenta y costosa la adaptación de las cerdas, que en los sistemas Fitmix (Cerisuelo, 2008) y puede haber el riesgo de que alguna cerda se quede demasiado tiempo en el túnel, evitando que el resto coman.

Este sistema es usado para grupos dinámicos y grandes.



Figura 38: tipo túnel. Entrada a la maquina



Figura 39: tipo túnel. Comedero



Figura 40: tipo túnel. Máquina de entrenamiento



Figura 41: vista amplia del sistema tipo túnel

Sugerencias

- Hay que enseñar a las cerdas a comer en la máquina, este proceso es menor en el sistema Tipo Fitmix. A las cerdas adultas, a la hora de implantar el sistema, se puede hacer directamente en los corrales, pero para las cerdas jóvenes es importante disponer de una máquina de aprendizaje (Figura 40). Otra opción es mezclar cerdas nulíparas con múltiparas para que estas últimas le enseñen a las primeras a comer (Palomo, 2007).
- Se puede individualizar la ración, atendiendo a su estado corporal y a la velocidad a la que coma.
- Se puede tener una lista de alimentación: se identifica a las cerdas que no han comido permitiendo al cuidador identificar y manejar a las cerdas con problemas.
- Mantenimiento y limpieza de la máquina para que los sensores funcionen correctamente.
- Hay que tener en cuenta que hay pérdidas del microchip, por lo que es interesante disponer de otro sistema de identificación.
- Ajustar los pulsos de comida a la velocidad de las cerdas más lentas, para que en el momento que decidan dejar de comer, se pare el suministro, no dejando comida para la siguiente.
- Se pueden hacer grupos grandes lo que permite ahorrar espacio ya que solo se requiere una estación de alimentación por cada 20-70 cerdas (Col y Manteca, 2005) o 40-60 (Ruiz de la Torre, 2004). Otros autores como Cerisuelo (2008) diferencian entre el tipo Fitmix en que recomiendan una estación por cada 20-25 cerdas y el sistema tipo túnel donde se recomienda una estación por cada 50-70 cerdas. Mientras que Pedersen (2007) diferencia que para nulíparas se recomienda poner 50 animales por estación y para cerdas adultas 70 animales por estación.
- Las cerdas se pueden marcar con spray y separarse del grupo para el parto o para tratamiento médico.

Manejo

El manejo de los sistemas electrónicos requiere cuidadores especializados, que sean capaces de observar e interpretar el comportamiento de las cerdas y por ende tomar las acciones correspondientes. Dado que las cerdas están comiendo durante períodos de tiempo prolongados, es difícil notar si tienen problemas en las extremidades, repeticiones de celo, etc. El mejor momento para observar a los animales es durante su período activo: por la tarde. El cuidador también debe dedicar tiempo a estudiar la información del ordenador, a la lista de las

comidas realizadas, así como ocuparse de adiestrar a las cerdas jóvenes que no han tenido ninguna experiencia previa con el sistema. El adiestramiento de animales es una tarea que requiere mucho tiempo en las explotaciones nuevas, algo que con frecuencia es infravalorado. Por otra parte, es aconsejable tener reservas de las piezas de repuesto más esenciales, ya que estos sistemas son delicados y se estropean con frecuencia.

En cuadro 14 se muestran las ventajas y desventajas del sistema de alimentación electrónica.

Cuadro 14: Ventajas y desventajas del sistema de alimentación electrónica

Ventajas	Desventajas
-Permite la dosificación individual del alimento.	-Requiere un proceso de aprendizaje por parte del animal.
-La cerda come tranquila, sin la presencia de otras cerdas.	-Se estima que un 5-10% de las cerdas no se adaptan (Col y Manteca, 2005).
-Permite formar grupos mayores.	-Hay competencia por entrar en la máquina.
-Proporciona mucha información informáticamente.	-Un 3% anual de pérdidas del chip. (Palomo, 2008).
-Con el sistema tipo túnel se puede aislar a la cerda a la salida en función de las necesidades, al igual que incorporar sistemas de detección de celo.	-La Cerda que pierde el chip no come.
-El control estricto a nivel individual permite la detección de problemas patológico.	-Se requiere formación especializada por parte del personal.
	-El precio es un 40-50% mayor que los sistemas que no permiten una alimentación individualizada (Cerisuelo., 2008).

Para concluir con el sistema de alimentación en el siguiente cuadro 15 se muestra un resumen de los diferentes sistemas de alimentación.

Cuadro 15: Diferentes sistemas de alimentación

Sistema	Suelo	Tolvas	Cubículos	Caída lenta	Sistemas electrónicos			
Variantes	Manual/ Spin/ Dump	1/4 bocas			Fitmix (1 ó 2 bocas)	Túnel estable	Túnel dinámico	
Restringida	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Individual	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	
Alimentación Controlada	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	
Desperdicio	elevado	bajo	Bajo	bajo	Bajo	bajo	Bajo	
Tipo	estable	estable	Estable	estable	estable	estable	dinámico	
Grupo					20/50 (2 bocas)	50	50-70	
Animales	Adaptación	Fácil	fácil	Fácil	fácil	compleja	compleja	compleja
	Manipulación	compleja	compleja	Fácil	compleja	compleja	fácil	Fácil
Mano de obra	Tiempo de dedicación	elevado	bajo	elevado /medio	medio	bajo, excepto al principio	bajo, excepto al principio	bajo, excepto al principio
	Adaptación	Fácil	fácil	Fácil	fácil	regular	regular	regular
Adaptación a instalaciones existentes		Fácil	fácil	fácil, necesita más espacio	fácil, necesita más espacio	Fácil	fácil	Fácil
Costos		Bajo	bajo/medio	Bajo	medio	Alto	alto	Alto
Bienestar, nivel agresiones/competencia		Alto	medio	Bajo	bajo, pero desplazamientos	Medio	medio	medio

SUPERFICIE LIBRE

Se entiende por superficie libre la que está a disposición del animal carente de obstáculos que impidan el movimiento de los mismos, de forma que puedan levantarse, acostarse y descansar libremente; incluidos patios exteriores con libre acceso de las cerdas.

Debería permitir que las cerdas puedan moverse y darse vuelta, lo que puede ser posible si disponen de una distancia mínima libre de movimiento de alrededor de 1,5 m -2m (Real Decreto 1135/2002).

Siempre que sea posible y para facilitar una dinámica correcta de los animales del grupo debería tenderse a valores que minimicen la interacción entre los animales en sus movimientos.

Necesidades de superficie libre en función del tipo de cerda: definidas para las cerdas jóvenes (cerda púber antes del parto) en 1,64 m²/cerda y para cerdas adultas 2,25 m²/cerda.

Necesidades de superficie libre en función del tamaño del grupo: cuando los grupos son de menos de 6 animales, la superficie se incrementará un 10%, mientras que si los grupos son de 40 o más individuos, ésta se puede reducir un 10%. Esto se debe a que se considera que cuando los grupos son grandes, el espacio extra por el movimiento de los animales es compartido y por lo tanto, puede ser reducido, sin perjudicar el bienestar de los animales. En la práctica el manejo de grupos grandes puede ser complejo si no se dispone de sistemas de alimentación con control individual, como sucede en el caso de las estaciones electrónicas de alimentación o sistemas similares (Real Decreto 1135/2002).

Los principales elementos que pueden representar un obstáculo en un corral de gestación estarán relacionados con el sistema de suministro del alimento y con el sistema de separación de los animales (vallas, separadores, cubículos o semi-cubículos).

En lo referente al sistema de alimentación el primer elemento a considerar será el tipo de sistema de suministro y el tipo de comedero. Así tenemos que en el sistema de alimentación en suelo, no existe un comedero propiamente dicho, por lo que toda la superficie del corral se va a considerar a la vez superficie disponible para comer y para descansar. En el caso que se usen tolvas o estaciones de alimentación electrónicas, se restará el espacio que ocupa el sistema ya que supone un obstáculo para el movimiento del animal.

El sistema de caída con dosificador (rápido o lento) suele ir acompañado de comedero corrido o individual. En este caso, salvo que el comedero por su diseño suponga un obstáculo, el espacio que ocupa el comedero puede considerarse como accesible para los animales en todo momento. Así pues, en este caso no es nada fácil concretar cuando el comedero supone o no un obstáculo; si el comedero se ubica por debajo del nivel del suelo (42c) y no es

demasiado profundo (más de 25 cm) (Figura 42b) puede entenderse que no supone un obstáculo y su superficie puede ser utilizada por el animal cuando descansa. De igual manera puede ser superficie útil si el comedero se ubica de forma suspendida (Figura 42a) dejando todo el espacio entre el suelo y la base del comedero disponible para el descanso del animal. En cambio si el comedero supone una discontinuidad (reborde) en el nivel del suelo, esto supondrá un obstáculo para el descanso del animal y no podrá considerarse como superficie útil. En el caso de existencia de estaciones de alimentación se podrá considerar también como superficie libre el conjunto de pasillos de acceso y salida de la estación, debiéndose descontar el espacio físico que ocupa la estación y que no está a disposición del animal.

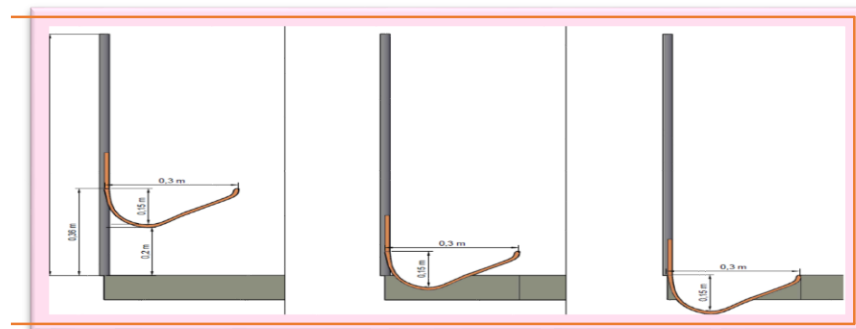


Figura 42: Ubicación del comedero lineal: a) suspendido, b) a nivel de suelo, c) por debajo del nivel del suelo.

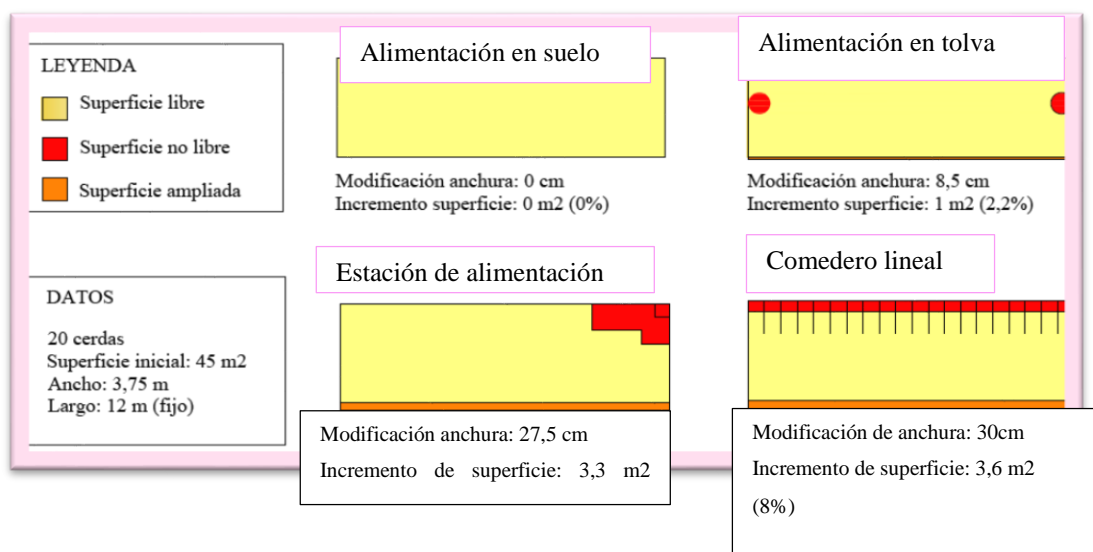


Figura 43: Superficie libre y no libre según el sistema de alimentación.

En la Figura 43 se pueden observar de forma gráfica las implicancias derivadas de los diferentes planteamientos posibles a la hora de definir la superficie funcional que requiere una cerda. Además, se muestra de forma aproximada, en el caso de corrales de 20 cerdas, como debe ser modificada la anchura (aunque también se podría aumentar la longitud) del corral por cada sistema de alimentación para cumplir con los requisitos de superficie mínima por cerda de 2,25 m²/cerda.

El segundo aspecto a clarificar es el referido al uso de separadores formando cubículos, semi- cubículos o jaulas. En este apartado se encuentran dos tipos de situaciones, una en la que el animal no puede ser capturado y en donde todo el espacio puede ser considerado como superficie libre y otra en la que sí puede ser capturado. Así, cuando existen cubículos con apertura permanente (sin puerta trasera), el espacio interno del cubículo podrá considerarse también suelo libre. En el caso de jaulas de libre acceso permite movimiento de la cerda a su voluntad por lo que el espacio interno de la jaula también podrá considerarse como superficie libre. Las jaulas de libre acceso, también llamadas de auto- captura, (Figura 44) presentan un mecanismo que hace que cuando la cerda de forma voluntaria entra en la jaula para comer o descansar, éste queda cerrado, evitando que los demás animales puedan molestarla. Este mecanismo puede ser bloqueado de forma puntual por el personal en caso de necesitarlo para el manejo individual de la cerda, por lo que este sistema ofrece protección, pero no retención forzada.



Figura 44: Jaulas de acceso libre o auto captura



Figura 45: Jaula de acceso controlado o abatible

En el caso de las jaulas con puerta trasera abatible controlada por el hombre (Figura 45) y siempre que el animal sólo pueda ser confinado de forma individual y puntual la valoración puede ser similar a la realizada para la jaula de acceso libre. En cambio, el espacio de la jaula no podrá ser considerada como suelo libre si existe algún mecanismo que permita confinar (enjaular) a los animales de forma no puntual y colectiva.

En la Figura 46 se muestra gráficamente el incremento de superficie requerido en grupos de 20 cerdas, en función del sistema de separación escogido y el manejo del mismo.

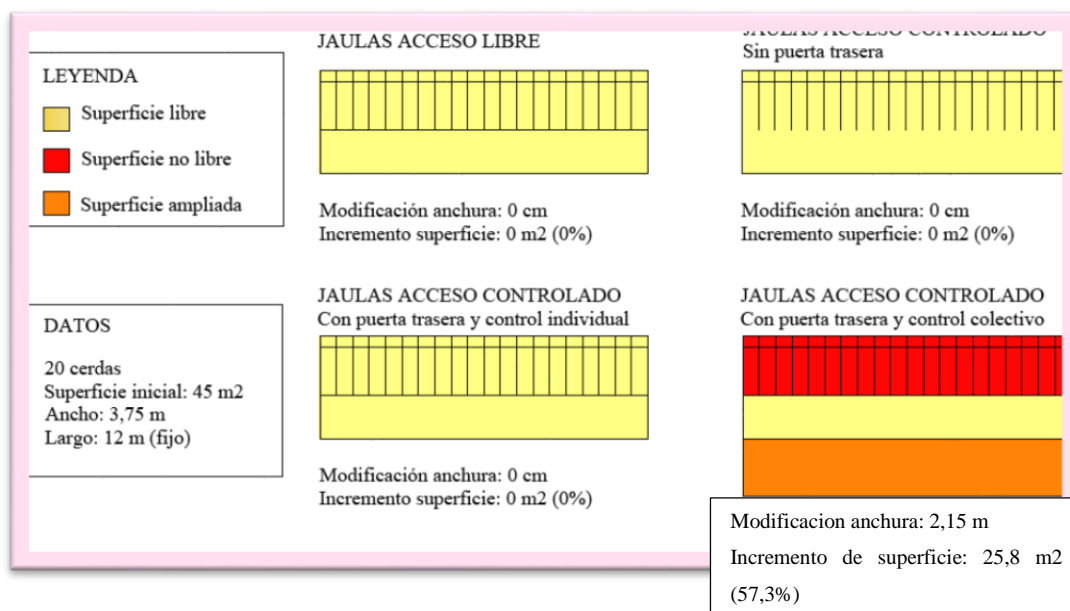


Figura 46: Superficie libre y no libre según sistema de separación y manejo del mismo.

La distancia libre para el movimiento de los animales del grupo, es otro aspecto a tener en cuenta.

Con requerimientos de longitud mínima de los lados de los corrales de 2,4 m para grupos de 2 a 5 animales y en 2,8 m para grupos de 6 o más animales. Para posibilitar una dinámica correcta de los animales del grupo deberían respetarse los valores anteriores como distancia libre para el movimiento en el interior de los corrales (Real Decreto 1135/2002).

En la Figura 47 se muestra la distribución más habitual de los boxes de gestación: cubrición-control, en este caso se ha dispuesto de una anchura de comedero de 30 cm, 105 cm de superficie de suelo compacto de hormigón y 130 cm de emparrillado, dejando un espacio de manejo de los animales de 100 cm.

Esta distancia de manejo acostumbra a oscilar en la práctica entre los 80 cm y 120 cm.

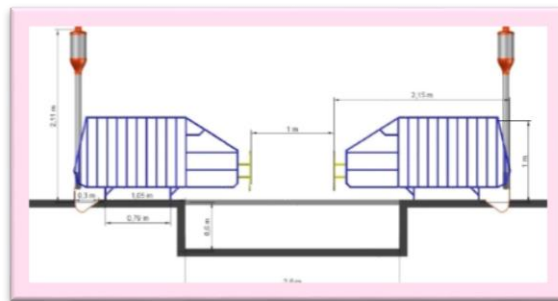


Figura 47: Boxes de cubrición-control

TIPO DE SUELO

Los materiales utilizados en el suelo deben garantizar las condiciones de antideslizamiento necesarias para facilitar el tránsito de animales y evitar lesiones. Las interacciones sociales en el grupo de cerdas gestantes pueden conllevar a luchas, agresiones o carreras, y para minimizar el daño que estos desajustes sociales pueden tener, se recomienda que el suelo sea antideslizante, y con ello se disminuirá el porcentaje de cerdas dadas de baja por problemas locomotores, debido a que las extremidades traseras son las encargadas de mantener el equilibrio de la cerda evitando que se deslice o se resbale. En el caso de deslizamientos de las extremidades anteriores, la corrección es posible si las extremidades posteriores están correctamente asentadas. La amplitud del paso de una cerda se sitúa en torno a los 30 cm, por lo que para considerar que una rejilla es antideslizante, deberá tener un máximo de 25 cm de longitud de aberturas, así en el caso de que la cerda comience a deslizarse podrá llegar a hacer “tope” contra el final de la abertura deteniéndose el deslizamiento (Figura 48).

Se puede emplear suelo de hormigón “rayado” (Figura 49) o en el caso de emplear rejillas, que estas sean antideslizantes.

La normativa sólo regula las características de los suelos emparrillados de hormigón, no indicando condiciones para otros tipos de superficie (De acuerdo a lo dispuesto en la norma UNE-EN 12737:2006).



Figura 48: Rejilla antideslizante (máximo de 25 cm de longitud de aberturas).

Se debe disponer de un mínimo de superficie de suelo compacto y continuo (Tabla 1), del que el 15%, como máximo se reservará a las aberturas de evacuación. Se considera como suelo continuo y compacto aquél en el que, si existen aberturas, la superficie de las mismas no supera el 15 % de la superficie. (Real Decreto 1135/2002).

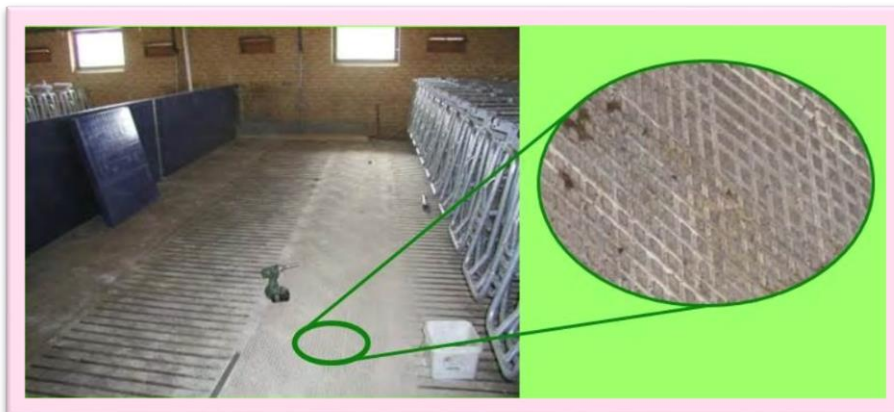


Figura 49: También se puede rayar el piso.

En el cuadro 16 se muestran los requerimientos de los alojamientos de los cerdos criados en grupos según la legislación.

Cuadro 16: Requerimientos de los alojamientos de los cerdos criados en grupos según la legislación

Tipo animal	Superficie libre mínima (m ² /animal)			mínima de suelo continuo compacto (m ² /animal) ³	Anchura máxima de aberturas (mm) en emparrillados de hormigón ⁴	Anchura mínima de viguetas (mm) en emparrillado de hormigón ⁴
	Grupo < 6 animales ¹	Grupo de 6-39 animales	Grupo ≥ 40 animales ²			
Cerda joven después de la cubrición	1,81	1,64	1,48	0,95	20	80
Cerda después del primer parto	2,48	2,25	2,03	1,3	20	80

¹ Superficie libre mínima general más el 10 %

² Superficie libre mínima general menos el 10 %

³ Del cual, el 15% como máximo, se reservará a las aberturas de drenaje

Bajo estas premisas se plantean 4 situaciones claramente diferenciadas con el fin de aprovechar al máximo los establecimientos ya existentes:

1.- Corrales con suelo emparrillado en toda su superficie, de uno o varios tipos, con porcentaje de aberturas inferior al 15% de la superficie en el total, o en la zona de descanso.

2.- Corrales con suelo de hormigón compacto en toda su superficie, sin emparrillado.

3.- Corrales que combinan parte de suelo de hormigón compacto y parte de suelo emparrillado.

Uso de otros materiales sin regulación específica, siempre que el bienestar no se vea comprometido.

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DE GRANJAS EXISTENTES AL ALOJAMIENTO DE CERDAS GESTANTES EN GRUPO

A la hora de diseñar un alojamiento hay que tener en cuenta varios puntos críticos para intentar aproximarse lo máximo posible al mejor ambiente para el animal, y de esta forma garantizar su bienestar, lo que se verá reflejado en una mayor producción.

Los cambios en alojamientos, instalaciones y equipos derivados del alojamiento de cerdas gestantes en grupo tienen una implicación en los costos que deben ser valorados de forma adecuada, así como también en el caso de necesitar adaptar granjas ya existentes.

Es conveniente puntualizar un conjunto de aspectos a tener en cuenta en el caso de tener que plantearse la necesidad de adaptar los alojamientos para cerdas gestantes:

- Todos los sistemas de alimentación y control de los animales pueden funcionar bien, con un manejo adecuado de los animales.
- Dimensión del grupo de cerdas: se debe tener en cuenta preservar una alimentación adecuada de las cerdas en función de sus necesidades (nulíparas, multíparas, condición corporal).
- Diferentes zonas: siempre que sea posible se debe preservar la disposición de las zonas (superficies) del corral: zona de alimentación seguida de una zona de movimiento, que debe continuar con una zona de descanso.
- Zona de movimiento: sistema de cerrado con agujeros, para minimizar el uso de ésta como zona de descanso.
- Zona de descanso: sistema de cerrado compacto para dar protección y confort a los animales en su descanso. Se debe evitar todo tipo de corriente de aire.
- Distancia libre para el movimiento: debe permitir el tránsito fácil de éstos y por ello, esta distancia sería deseable que fuera cercana a los 2m. En las zonas de pasillo en el interior de los corrales, la anchura del paso debería ser como mínimo de 1 a 1,2 m.
- Zona de alimentación: es mejor utilizar separadores largos (1 a 2m) para asegurar la protección suficiente de las cerdas cuando comen y de un mínimo de 60-65 cm de ancho. Ambas características dan a la cerda seguridad y confort suficientes, para que asimilen esta superficie de forma polivalente, alimentación-descanso, reduciendo así las necesidades de espacio adicional para estas funciones.
- En función del sistema de jaula o box se podrá tener como zona de descanso estas jaulas, o no. La experiencia ha mostrado como jaulas enteras garantizan que las cerdas las usaran para descansar, así como los semibox en los que se ha cortado la parte trasera del mismo.

- Los materiales utilizados en el suelo deben garantizar las condiciones de antideslizamiento necesarias para facilitar el tránsito de animales y evitar lesiones.

Con las premisas expuestas, y como se ha hecho a lo largo del documento, para abordar la problemática asociada a la reforma de granjas, se parte de la situación actual más habitual, cerdas gestantes en boxes individuales, y se proponen diversos sistemas constructivos alternativos para cerdas gestantes en grupos.

La adaptación más dificultosa se observa en adaptar naves de gestación en jaulas, teniendo que aprovechar la superficie de dicha nave para crear los parques.

Factor Censo

Reducir el censo: en este caso se propone remodelar la nave de gestación sin construir ninguna nave nueva, lo que obligará en la mayoría de las situaciones a reducir el censo.

Mantener el censo: en este caso se propone remodelar la nave de gestación existente y construir una nave nueva con la superficie necesaria para que la cerda puede moverse y a la vez mantener el mismo censo.

El mejor o peor aprovechamiento de las instalaciones existentes, está en función de la distancia de los pasillos entre las jaulas. Se pueden observar dos situaciones:



Figura 50: Disposición de las jaulas. “culo con culo”

Jaula-jaula: en esta zona se suelen disponer las jaulas “culo con culo” (figura 50), de manera que los sistemas de alimentación se encuentran en las cabezas de las jaulas. La opción en este escenario será la de dividir el pasillo en parques, y soltar el número de cerdas que la superficie lo permita (Huerta y Gasa.; 2012).

En las instalaciones más habituales, donde el pasillo entre jaulas mide 1 metro, sobrarán jaulas en los parques creados, debido a la falta de superficie para poder aprovechar cada jaula como un punto de alimentación para cada cerda. Estas jaulas que sobran, se retiran para así dejar una zona de descanso, y el resto de jaulas se cortaran unos 30-40 cm para evitar que la parte de atrás del box se doble. (Figura 51).



Figura 51: Se puede observar que las jaulas que se eliminaron ahora es zona de descanso

Jaula-pared: esta situación comparte con la anterior de jaula-jaula la condicionalidad de la distancia del pasillo, en este caso de la jaula a la pared (figura 52). En caso de no tener más de 1 – 1,30 metros, tendremos que cortar las jaulas y dejar un box corto, de forma que garantice que las cerdas puedan entrar y salir sin dificultad, y sin molestar a las cerdas tumbadas en la pared. En el caso de medir el pasillo más de 1,5 metros, se podrá aprovechar la jaula casi en su totalidad, a falta de 30 cm que se cortaran para evitar que se doblen las jaulas. De esta forma queda jaula suficiente para que la cerda se pueda tumbar.



Figura 52: Zona jaula- pared, en donde las jaulas fueron cortadas en su parte trasera.

El modelo de adaptación visto anteriormente, será el menos costoso de ejecutar ya que se aprovecha todo el material ya existente, aunque se pierda un porcentaje de censo en torno al 15-20%. Otra opción para evitar no perder censo, es abrir parques a la calle, en la zona de

jaula-pared donde el pasillo es muy estrecho, y así poder mantener todas las jaulas como punto de alimentación para un mismo número de cerdas que de jaulas (Figura 53).



Figura 53: Zona jaula-pared, en la que se adaptó un parque para mantener el censo.

DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Partiendo del modelo convencional más habitual de alojamiento de cerdas gestantes en boxes individuales, se describen en base a este las diferentes alternativas.

Se parte de un trabajo publicado por Babot *et al.* (2009) con un número de 960 cerdas.

Boxes Individuales

Los boxes miden 2,15 m de largo y 0,65 m de ancho.

En la figura 54 se muestra una jaula convencional para cerdas gestantes.

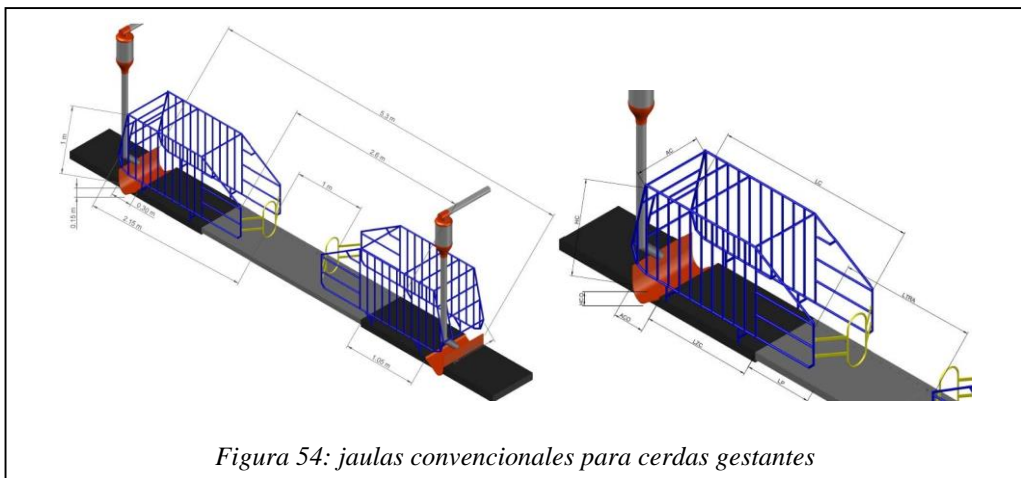


Figura 54: jaulas convencionales para cerdas gestantes

En la figura 55 se muestra el piso de una jaula convencional para cerdas gestantes.

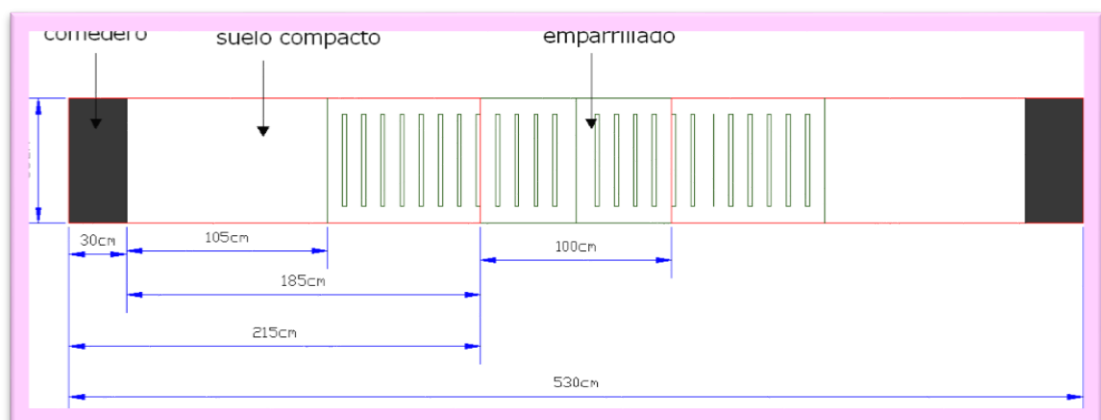


Figura 55: piso de una jaula convencional para cerdas gestantes

Estrategias de Adaptación

Se propone considerar las siguientes estrategias de adaptación:

1- Recortar los boxes para que funcionen como corrales con semiboxes.

- A. Retirar algunas líneas de boxes para configurar los corrales, dejando los pasillos de acceso que sean necesarios para el manejo de lotes y grupos.
- B. Recortar parte de los boxes y eliminar los que no sean necesarios, para ganar superficie de descanso y movimiento, y configurar los corrales dejando los pasillos de acceso que sean necesarios para el manejo de lotes y grupos.
- C. Recortar parte de los boxes y eliminar los que no sean necesarios, para ganar superficie de descanso y movimiento, a la vez que aprovecha parte del pasillo de manejo.

2-Retirar todos los cubículos existentes en la actualidad y hacer la obra necesaria para instalar estaciones de alimentación en el sistema de túnel.

- A. Aprovechar la zona compacta como zona de descanso.
- B. Compactar parte de la zona emparrillada para aumentar la zona de descanso.

A modo de ejemplo se explicara la estrategia de adaptación 1 A, en donde se propone retirar una fila de boxes, de cada dos existentes (Figura 56).

En este caso el factor limitante son los cubículos. Así, para grupos de 24 cerdas habrá una línea de 24 cubículos y por lo tanto, una longitud de corral de 15,6 m ($24 \text{ cubículos} * 0,65 \text{ m / cubículo}$).

Finalmente, cada cerda dispondrá de 3,25 m² (sin contar el comedero) o de 3,44 m² (contando el comedero) de superficie libre de movimiento. En este caso, la distancia libre de movimiento dentro del corral será de 3,15 m en todos los puntos.

El diseño final implementado en el caso tratado, se puede ver en la Figura 57. La capacidad final de la nave será de 480 cerdas distribuidas en 4 hileras de 5 corrales de 24 cerdas (el 50% del censo existente a la situación inicial).

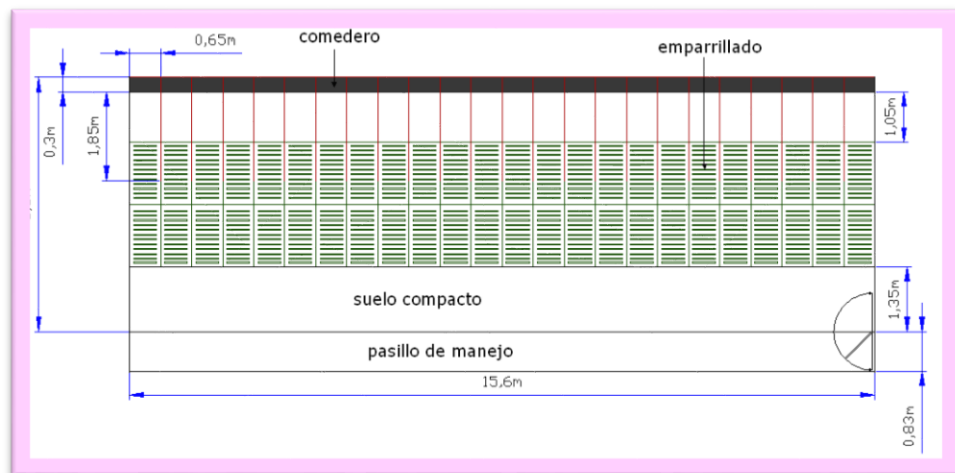


Figura 56: Planta de distribución del módulo equivalente para 24 cerdas, en el caso de eliminar una hilera de cubículos.

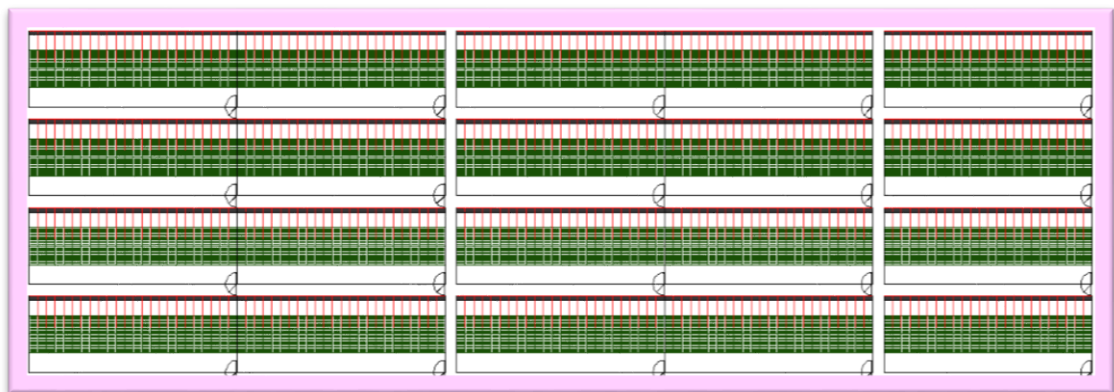


Figura 57: Planta de la nave de gestación reformada, en el caso de eliminar una hilera de cubículos.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTACION EN GRUPO

Ventajas de la gestación en grupo

- Las cerdas podrán tumbarse de lado y moverse libremente sin ser molestadas por el resto. (Lawrence y Terlouw, 1993).
- El ejercicio de la cerda durante la gestación, podría contribuir a mejorar el peso de los lechones al nacimiento. La empresa genética Topigs, ha publicado un artículo demostrando resultados de granjas holandesas en las que se observa una mejora del peso al nacimiento de unos 50 gr. más por lechones, en granjas con gestaciones sueltas versus granjas con gestación convencional.
- Se evitan las agresiones si se dispone de una distancia mínima de huida de 2 metros (Lawrence y Terlouw, 1993).
- Podrán moverse y de esta forma mantener su temperatura corporal.
- Tienen espacios muy definidos en donde descansar, otro en donde se alimentaran, y otro en donde defecaran.
- Con estaciones de alimentación (una de las alternativas de alimentación que existe para las cerdas en grupos) es posible micro dosificar ingredientes durante las distintas fases de la gestación. Dado que las estaciones pueden usar simultáneamente hasta 3 tolvas, además de poder comer sin ser molestadas (Smithfield Foods, 2011).
- El costo de instalación puede variar de ser, ligeramente más caro, hasta equivalente o aún más barato que el de una granja convencional. Dependiendo de los diseños utilizados.
- Es relativamente sencillo re convertir las instalaciones convencionales a gestaciones grupales con estaciones electrónicas.
- Si la separación tanto física como espacial es la adecuada, evitaremos muchos de los problemas ligados a conductas estereotipadas y agresivas. Se trata de evitar interacciones negativas e intersección en el flujo de animales dentro de los corrales (Lawrence y Terlouw, 1993).
- Inspección rápida de los animales: gracias al pasillo longitudinal con parques a los dos lados y a los grupos pequeños, que permite de un vistazo el comportamiento de los animales.
- Minimizar cojeras: la distribución de la zona enrejillada en la zona de movimiento y zona de hormigón en la zona de jaulas evita suciedad y humedades. La rejilla antideslizante es clave (Smithfield Foods., 2011).
- Minimizar enfrentamientos: la instalación de jaulas largas, que protegen a toda la cerda y dificultan el contacto con otras durante la alimentación, reduce la competencia por el alimento.

- Estado corporal homogéneo: hacer grupos pequeños ha permitido separar a cerdas dentro de un mismo lote por estado de carnes y alimentar de forma diferente por parque. La jaula larga reduce la competencia por el alimento garantizando la ración individual. El manejo de los animales, separando los agresivos y las débiles o enfermas es clave para conseguir lotes homogéneos (Palomo, 2007).

Parámetros Reproductivos y productivos:

Según estudios realizados en España indica que los resultados productivos no han variado en general, he incluso se ha observado una serie de parámetros que han mejorado desde que se implementó la gestación en grupo en la producción, como son, (Pedersen, 2007).

- 1-Menor incidencia de mamitis, metritis y agalaxia.
- 2-Menor incidencia de partos distócicos, con menor tasa de nacidos muertos.
- 3-Menor incidencia de problemas locomotores.
- 4-Reducción del porcentaje de cerdas muertas.
- 5-Reducción del porcentaje de abortos.
- 6-Reducción del porcentaje de cerdas de descarte.
- 7-Menor porcentaje de cerdas con prolapsos uterinos.

McGlone (2014 b) llevo a cabo un meta-análisis de todos los datos publicados que compararon el desempeño reproductivo de las cerdas en jaulas de gestación con las cerdas en corrales grupales.

En el cuadro 17 se ve que el desempeño reproductivo, el comportamiento y los niveles de hormonas de estrés, no fueron diferentes para las cerdas mantenidas en corrales de gestación o en jaulas.

Cuadro 17: Resultados del meta-análisis de múltiples reportes de investigaciones que compararon el desempeño de la cerda, la fisiología y comportamiento de las cerdas en alojamientos grupales o en jaulas durante la gestación (Adaptada de McGlone 2014 b)

Medida	Alojamiento de grupo	Jaula de gestación	Valor P*
Tasa de partos, %	75.9	80.6	0.45
Lechones nacidos vivos/camada	9.9	9.8	0.63
Peso del lechón al nacimiento	1.44	1.44	0.70
Comportamientos ONF**	15.2	32.7	0.45
Cortisol, ng/ml	10.4	16.8	0.54

*Si el valor de P fue menor de 0.5, entonces el promedio de esa medición fue diferente entre el grupo de jaulas de gestación. Dado que los valores de P están por encima de 0.05, los dos sistemas no fueron estadísticamente diferentes en estas mediciones. N = 3-9 estudios por medida. ** ONF se refiere a comportamientos Orales-Nasales-Faciales de masticar y lamer las barras y el comedero. A decir de algunos científicos, se cree que estos comportamientos son indicativos de un pobre bienestar.

Desventajas de la gestación en grupo

- Es necesario y obligatorio un periodo adecuado de entrenamiento (5-7 días), debido a que las cerdas vienen de jaulas y no están adaptadas al sistema de alimentación nuevo. Si no se respeta este periodo habrá cerdas que pierdan peso y por tanto consecuencias reproductivas (Pedersen, 2007).
- Necesidad de personal más especializado y profesional. Los conocimientos de informática son muy precisos cuando trabajamos con estaciones electrónicas de alimentación y/o alimentación líquida. Así, aquí y como siempre, la actitud e ilusión de las personas que trabajan en la granja determina en gran medida el éxito del sistema que hayamos elegido.
- Mayor consumo de alimento que cerdas alojadas individualmente. En este punto es muy importante considerar el sistema de alimentación, ya que puede ser un motivo de gran desperdicio de alimento (Pedersen, 2007).
- Heterogeneidad de condición corporal según sistema de alimentación. Es uno de los puntos críticos más importantes en alojamientos en grupos. Lo importante es poder identificar adecuadamente y de forma precoz las cerdas que no comen su ración (Arey y Brooke, 2006).

- Incidencia de lesiones - injurias en cerdas por desorden social consecuencia del mal diseño de los corrales o mal funcionamiento de los sistemas de alimentación. Los ejemplos más típicos son las mordeduras de vulva, agresiones en piel de flancos (Arey y Brooke, 2006)
- Problemática Reproductiva derivada de las cerdas vacías que no se detectaron a tiempo, lo que provoca días vacíos. Se resuelve con los detectores de celo y supervisión diaria (Arey y Brooke, 2006).

CONCLUSION FINAL

Un gran número de pruebas científicas confirman que las jaulas de gestación hacen que el bienestar de las cerdas se vea muy reducido.

Como se puede apreciar, el principal problema de las jaulas es la limitación de espacio para que las cerdas puedan realizar actividades que conforman parte de su locomoción natural como cambiar de posición y caminar.

Se puede considerar que las gestaciones grupales bien diseñadas, constituyen la mejor alternativa para el bienestar animal de cerdas reproductoras.

Conocer el comportamiento de las cerdas ayuda a entender y resolver las principales dificultades; como el de las agresiones (el por qué luchan, por qué establecer jerarquía, cuánto tiempo luchan), la alimentación y el estrés.

La principal dificultad del sistema radica en el momento del cambio de gestación en jaula a gestación grupal por el costo económico y el segundo factor a tener en cuenta en el momento del cambio de sistema es el realizar un correcto programa de entrenamiento de los animales de manera que sea eficaz y no interfiera negativamente en el ritmo productivo de la explotación.

Pese a las dificultades iniciales, los animales alcanzan una situación óptima para producir, con un comportamiento menos agresivo, con cerdas con más volumen por su mayor desarrollo en tejido muscular. La alimentación es más eficiente en cada momento de la gestación y en consecuencia los partos son más cortos con menor necesidad de intervención en los mismos prolongando la vida útil de las cerdas, tema que resulta de suma importancia ya que son las cerdas madres quienes permanecen más tiempo en el plantel de una granja y con ellas comienza la cadena productiva.

Argentina en la actualidad, tiene restricciones en cuanto al transporte, sacrificio y alojamiento de los animales para consumo. Mientras que varios de los principales países porcinos de todo el mundo ya han convertido con éxito las viviendas grupales.

En la UE, la conversión comenzó en 2006 y se completó en 2013; en Dinamarca y otros países escandinavos incluso tuvieron experiencias anteriores.

México lanzó una campaña “Déjalas Mover” contra el confinamiento de por vida en jaulas para animales de producción. Los consumidores se preocupan por la manera en que son tratados los animales y se oponen al confinamiento de por vida de animales inteligentes y sensibles en jaulas tan pequeñas que apenas se pueden mover.

En Nueva Zelanda y Australia, el alojamiento permanente de cerdas en jaulas de gestación se eliminó.

Estados Unidos, nueve estados han aprobado legislación para restringir esta práctica. Sudáfrica está considerando una restricción para el 2020 y Canadá está eliminando paulatinamente las jaulas.

Durante años el criterio para elegir el sistema de alojamiento de las cerdas fue respetar las condiciones propuestas por el productor, aumentar la performance biológica, disminuir el esfuerzo de trabajo, facilitar el manejo y alcanzar una relación económica costo- beneficio aceptable. Ahora es tiempo de comenzar a considerar unos de los puntos más importantes que es el **bienestar de los animales**.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Leonardo Evaristo. Asesor de FACYT S.R.L. "Comportamiento Cerdos". Publicado en 2015. <http://www.facyt.com.ar>.
- ANGRAPOR: Asociación nacional de productores de ganado porcino; Madrid 2012. Edita: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones NIPO: 280-12-100-8.
- Animanaturalis. "Jaulas de gestación de cerdos en Latinoamérica". Publicado en 2003. www.animanaturalis.org.
- Arey, D. & Brooke, P. 2006. *Animal Welfare Aspects of Good Agricultural Practice: Pig Production*. UK: Compassion in World Farming Trust. 82 pp.).
- Babot D., C. Soldevila, I. Arques, J. Álvarez-Rodríguez Grupo Gestión Porcina .Dept. Producción Animal, Universidad de Lleida C/Av. Rovira Roure. ESPAÑA. 2009. dbabot@prodan.udl.cat.
- Barnett, JL; Hemsworth, PH; Cronin, GM; Jongman, EC. & Hutson, GD. 2001. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Aust. J. Agric. Res.*, 52:1-28.
- Baxter, S. 1984. *Intensive Pig Production: Environmental Management and Design*. Granada Technical Books. London.
- Brent, G. Housing the pig. Edit: Farming Press. Devant, M. Alojamiento de cerdas gestantes en grupo. *Porcino* 2004; 79:11-24.
- Cariolet, R. Vieuille, C; Morvan, P; Madec, F; Meunier-Salaün, MC; Vaudelet, JC; Courboulay, V. & Signoret, JP. 1997. Évaluation du bien-être chez la truie gestante bloquée. *J. Rech. Porcine France*, 29:149-160.
- Cerisuelo A. 2008. Grupo Gestión Porcina (Departamento de Producción Animal, Universidad de Lleida).
- Chapinal Nuria. 2013. "Sistema de alimentación de cerdas gestantes alojadas en grupo".
- Col y Manteca X. 2005. Bienestar y Nutrición de cerdas reproductoras; XXI Curso de Especialización FEDNA, Madrid.
- Covarrubias Rodarte, L. F. MVZ. EPAC. Departamento de Etología y Fauna Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 2015. <http://amaltea.fmvz.unam.mx>.
- Cubillos G. R. 2015. "Bienestar animal en producción porcina: Una tendencia a la cual debemos estar preparados en Latinoamérica ".Chile.

- Directiva 2008/120/CE del Consejo, de 18 de diciembre de 2008, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos (versión codificada). Disponible en: http://cea.unizar.es/normativa/Directiva2008_120_CEProteccion%20cerdos.pdf.
Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/50201500/Sow%20Housing%20Fact%20Sheet.pdf>.
- English, PR; Fowler, VR; Baxter, S. y Smith, WJ. 1992. Crecimiento y Finalización del Cerdo. México. Editorial: El Manual Moderno. p. 129.
- Fàbrega. Grupo Gestión Porcina (Departamento de Producción Animal, Universidad de Lleida).2007.
- Finestra Albert. “Alimentación en cerdas gestantes: sistema de caída lenta.”. España. Marzo 2009. <https://www.3tres3.com/>.
- Grandin Temple. 1996. “Factors *That Impede Animal Movement at Slaughter Plants*”. J. of the Am. Veterinary Medical Assoc. 209 (4): 757-759.
- Huerta Crispin R. , Josep Gasa, capítulo I: “Instalaciones para porcinos”. Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 1-13.
- Hurnik, J. F., A. B. Webster, and P. B. Siegel. 1995. Dictionary of Farm Animal Behavior. Second Ed. Iowa State University Press, Ames.
- Lawrence, AB. & Terlouw, EM. 1993. A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. *J. Anim. Sci.*, 71(10):2815-2825.
- Marchant Forde,. Sow welfare fact sheet. USDA. 3 pp.
- Marchant, J.N. & Broom, DM. 1996 a. Effects of dry sow housing conditions on muscle weight and bone strength. *Anim. Sci.*, 62:105-113.
- Marchant, J.N., and Broom DM. 1996 b. Factors affecting posture-changing in loose-housed and confined gestating sows. *Anim. Sci.* 63:477-485.
- McGlone John J. 2014 a. Cerdas y espacio. USA: National Pork Board. 3 pp. Disponible en: <http://www.pork.org/wp-content/uploads/2014/10/sowsandspacesp.pdf>.
- McGlone John J. 2014 b. “Cambiano de jaulas de gestación a corrales: Comparación de sistemas”. Universidad Técnica de Texas y Janeen Salak-Johnson de la Universidad de Illinois, EUA.
- McGlone John. J., and B. Newby. 1994. Space requirements for finishing pigs in confinement: behavior and performance while group size and space vary. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39:331-338.
- National Pork Board (NPB). 2002. Swine Care Handbook.
- Navarra Agraria, ITG ganadero. ”Sistemas de semibox”.2006.

- Norma UNE-EN 12737:2006;<http://www.aenor.es>.
- OIE. 2008. Bienestar Animal. Paris: Organización Mundial de Sanidad Animal. Boletín 2. 69 pp.
- Palomo Antonio Yagüe.2007. Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos.ABRAVES– Florianópolis. Director División Porcino. SETNA NUTRICIÓN – INZO. Madrid – España.
- Pedersen Bjarne 2004 a. “Alojamiento de cerdas en grupo: cubículos de libre acceso”. Dinamarca.
- Pedersen Bjarne K. 2004 b. “Alojamiento de cerdas gestantes en grupo: Alimentación en suelo y alimentación en caída lenta” .Dinamarca.
- Pedersen Bjarne K.2007. “Sistema de alimentación. Dimensiones y diseño de la unidad de gestación”. Dinamarca
- Real Decreto 1135/2002 de bienestar porcino en la Comunidad Europea, <http://www.agropal.com>.
- Reese, DE; Straw, BE. & Waddell, JM. 2005. Shoulder ulcers in sows. Animal Science Dept. Nebraska Swine Reports, University of Nebraska. pp. 6-9.
- Rhodes, RT; Appleby, MC; Chinn, K; Douglas, L; Firkins, LD; Houpt, KA; Irwin, C; McGlone, JJ; Sundberg, P; Tokach, L. & Wills, RW. 2005. Task Force Report: A comprehensive review of housing for pregnant sows. JAVMA, 227 (10): 1580-1590.
- Ruiz de la torre J. L. 2004. “Sistema de alojamiento de cerdas en grupo”. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Schenck, EL; McMunn, KA; Rosenstein, DS; Stroshine, RL; Nielsen, BD; Richert, BT; Marchant-Forde, JN. & Lay Jr, DC. 2008. Exercising stall-housed gestating gilts: effects on lameness, the musculo-skeletal system, production, and behavior. *J. Anim. Sci.*, 86: 3166-3180.
- Smithfield Foods.2011. “Smithfield foods reafirma el compromiso para eliminar jaulas de gestación antes del 2017”.
- Spilsbur Marilú A. . 2005. “Argumentos Científicos ante el Dilema sobre el Uso de Jaulas para Cerdas Vacías y en Gestación, y sus Implicaciones en el Bienestar Animal”. Especialista en Producción Porcina, Etología Aplicada y Bienestar Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. Calz. Del Hueso 1100. Col. Villa Quietud. México.
- SVC. 1997. The Welfare of Intensively Kept Pigs. Scientific Veterinary Committee: Animal Welfare Section. Report XXIV/B3/ScVC/0005. Brussels, Belgium. 190 pp.
- The Pig Site. “Sistema de alimentación electrónica de Cerdas y cerdos felices”. 2015. <http://www.macoga.es>.

- United States Department of Agriculture (USDA). 1966. revised 1985. Reprinted 2002. Animal Welfare Act and Regulations. Accessed on Jul 16, 2002.
<http://www.nal.usda.gov/awic/legislat/usdaleg1.htm>.
- Vieuille-Thomas, C; Le Pape, G. & Signoret, JP. 1995. Stereotypies in pregnant sows: Indications of influence of housing system on the patterns expressed by the animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 44: 19-27.
- Weng, R. C., S. A. Edwards, 1998. Behaviour, social interactions and lesion scores of group housed sows in relation to floor space allowances. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 59:307-316.