
ANEXO1. EL CALOSTRO COMO PRIMER ALIMENTO DEL LECHÓN

El calostro es la primera leche producida por la cerda después del parto. Las características fundamentales del calostro son las siguientes:

- Es rico en anticuerpos maternos; de esta manera el recién nacido poseerá defensas contra los gérmenes presentes en el ambiente de la sala de partos.
- Posee un valor nutricional elevado.

Por lo tanto, el calostro es el alimento primordial en el recién nacido dentro de sus primeras horas de vida para su supervivencia (existe una correlación directa entre la toma de calostro y la supervivencia en las primeras 48-72 horas de vida del lechón) y, por lo tanto, la práctica creciente de lactación alternativa no debe ir en contra de una toma precoz de calostro. Trabajos recientes muestran que la cantidad de anticuerpos maternos recibidos por el lechón depende, ante todo, de la precocidad de la ingestión del calostro.

Los niveles de inmunoglobulinas en el calostro son considerablemente dentro de las primeras 5 horas, estando por encima de los 40mg/mL de IgG para bajar entre 30 y 10mg/mL entre las 6 y 24 horas respectivamente. (Figura3).

Así, los niveles de inmunoglobulinas en suero del lechón son más altas durante las 9 horas siguientes a la ingesta de calostro, derivado de estos mayores niveles de inmunoglobulinas y la mayor permeabilidad intestinal del lechón en esas primeras horas de vida, lo cual se reduce al ingerir más calostro el lechón. Otra idea es que la permeabilidad de la barrera intestinal disminuye como consecuencia del pico de insulina producido por la ingestión de la lactosa del calostro.

La adquisición de una inmunidad pasiva satisfactoria no es, por tanto, una garantía de supervivencia para los lechones, sino que es necesaria también la energía. Un nivel de inmunoglobulinas satisfactorio, suponiendo que la concentración sérica de IgG se aproxime a 15-17 g/mL, puede ser adquirido por una ingestión mínima de 70g de calostro por kilo de peso vivo. Pero a este nivel de ingestión de calostro, la ganancia de peso de los lechones es negativa (-40g) entre el nacimiento y las 24 primeras horas de

vida, lo que constituye un factor de riesgo para su supervivencia. (Figura4). Así pues, para que el lechón tenga su máxima capacidad de sobrevivir deberá aumentar al menos un 10% su peso vivo en el primer día de vida, siendo independiente de su peso al nacimiento. Una tabla presentada por Yanick Le Cozler deja ver claramente la importancia de la ganancia de peso durante las primeras horas de vida (tabla19).

Es necesario un mínimo de 100 a 150g de calostro para mantener la temperatura corporal por encima de la termoneutralidad (entre 30-35°C) del lechón recién nacido. Los más pequeños pueden tener una tasa de IgG aceptable, pero no haber ingerido una cantidad de calostro suficiente que les garantice un reabastecimiento de sus recursos energéticos.

En las primeras 12 horas de vida, el 80% del glicógeno del que disponía el lechón al nacimiento ha desaparecido, y, teniendo en cuenta que dispone de muy pocos lípidos (no más del 1% de su peso vivo es contenido graso), las reservas corporales se han agotado. Un lechón, por muy pequeño que sea, llegará a sobrevivir si consigue beber una cantidad suficiente de calostro en las primeras horas de vida.

La producción de calostro por cerda es propio de cada una. Los factores de variación son todavía poco conocidos. El INRA (*Institut National de la Recherche Agronomique*) de Saint Gilles estimó la producción de calostro en el curso de las 24 primeras horas que siguen al parto. Su producción varió de simple a doble, es decir, entre 1,9 y 5,3kg por cerda (la media era de 3,5kg) y los resultados mostraron que dependía poco de las características de la camada (número de nacidos y peso). Las características de la cerda, su peso, características del parto, número de parto... no tenían tampoco influencia sobre la producción de calostro. El único factor que los investigadores del INRA identificaron como fuente de variación fue la inducción al parto.

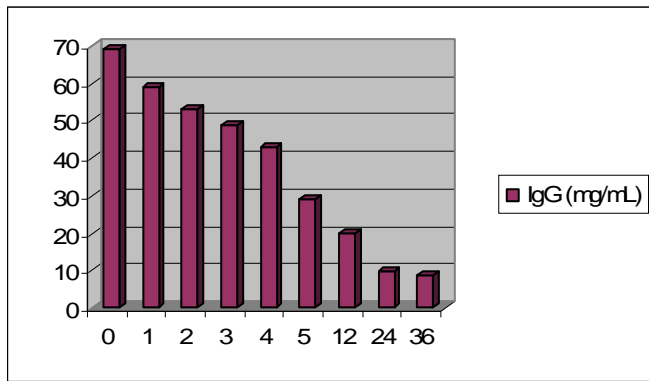


Figura3. Evolución del contenido en IgG del calostro según las horas después del nacimiento

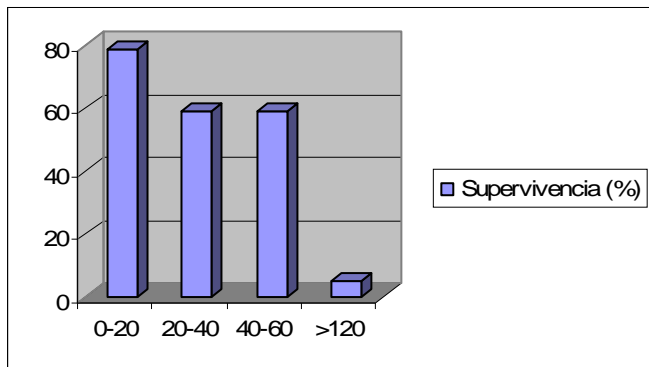


Figura4. Minutos desde el nacimiento a la primera toma de calostro y su relación con el porcentaje de supervivencia

Tabla19. Relación de ganancia media diaria durante las 24 horas posteriores al nacimiento (Le Cozler Y., 2004)

Ganancia de peso en las primeras 24 horas	Ganancia peso medio (g)	Peso al nacimiento (g)	Mortalidad de vida (%)
Pérdida de peso	-81	1.249	41
0-100 gramos	52	1.357	18
100-200 gramos	151	1.547	3
>200 gramos	263	1.683	1

Otro punto importante a destacar es que los lechones, a partir del séptimo lugar de nacimiento, presentan muy pocos anticuerpos calostrales. Así pues, la mortalidad de los hermanos nacidos entre los primeros lugares es inferior a la de los últimos lugares. Veamos las siguientes figuras: (figura5 y figura6).

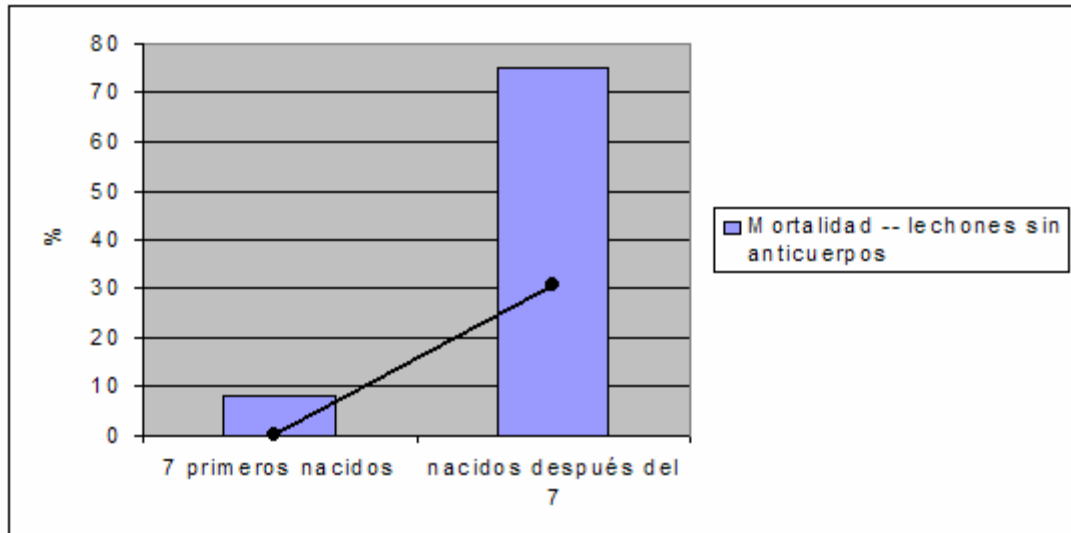


Figura5. Mortalidad y nivel de anticuerpos calostrales en los lechones con peso al nacimiento inferior a 1kg y respecto al orden de nacimiento (Thorup F. et al., 2004)

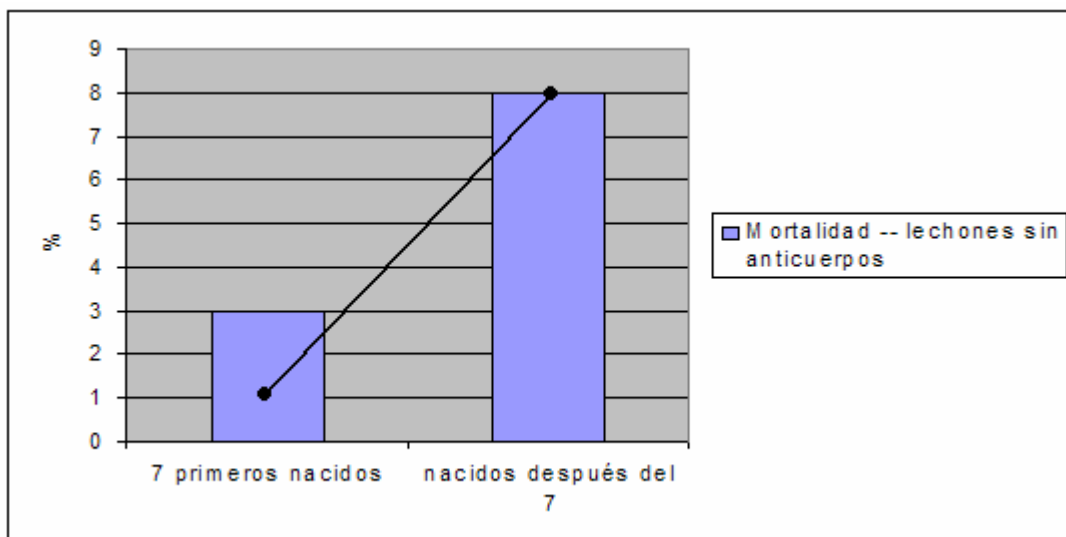


Figura6. Mortalidad y nivel de anticuerpos calostrales en los lechones con peso al nacimiento superior a 1kg y respecto al orden de nacimiento (Thorup F. et al., 2004)

Este estudio fue realizado en el año 2004 por Thorup F. et al. y fue el siguiente:

El objetivo del presente estudio fue estimar el efecto del orden en el momento del nacimiento, del peso al nacimiento y de la ingesta de inmunoglobulinas sobre la mortalidad de los lechones. Durante el estudio se controlaron los partos de 16 hembras en una granja tradicional danesa. Se pesaron y se numeraron (por orden de nacimiento) todos los lechones en el momento del parto, sin realizar ningún tipo de manipulación (secado o limpieza de las vías respiratorias) extra. A las 12 horas se tomó una muestra de sangre (inmunoglobulinas y un ELISA para detectar la cantidad de calostro ingerido) de todos los lechones y no se reajustó el tamaño de las camadas hasta, por lo menos, 24 horas. Los lechones fueron sometidos a las manipulaciones habituales en la granja (corte de cola y castración de los machos a los 3-4 días post-parto). Se registró la mortalidad hasta el destete, a los 32 días.

Nacieron 14 lechones muertos (6,5%) y 202 vivos, de los que 22 (11%) murieron durante la lactación (3 de ellos en las primeras 12 horas). Sólo murió un lechón en las camadas de 6-12 lechones nacidos vivos (2% de mortalidad). La mortalidad de los lechones con un peso al nacimiento alrededor de 1 kg y nacidos entre el 1 y el 7 fue del 3%. Sólo el 1% de éstos tenía pocas inmunoglobulinas maternas. Los lechones con más de 1 kg, pero nacidos a partir de la séptima posición, tenían una mortalidad del 8%. Los lechones con estas características tenían carencia de inmunoglobulinas maternas en un 8%, aunque la mitad de ellos consiguieron suficiente calostro para sobrevivir. La mortalidad de los lechones de menos de 1 kg también era del 8%, si habían nacido entre la primera y la séptima posición, y no presentaron carencia de inmunoglobulinas. Los lechones de menos de 1 kg nacidos a partir de la séptima posición, presentaban una mortalidad del 75% y el 30% tenía pocas inmunoglobulinas. Se observó ingesta deficiente de calostro en un lechón nacido entre el 1-7, y en 10 lechones nacidos después del séptimo lugar. Algunos lechones pequeños que habían nacido en los últimos lugares, aunque tomaron calostro, luego no recibieron suficiente energía de la leche.

Pueden salvarse más lechones asegurando la ingesta de calostro y leche, teniendo en cuenta la posición al ajustar los tamaños de las camadas.

Resumiendo los datos de este estudio danés, la mayor mortalidad se daba en lechones que nacieron entre los últimos (después del séptimo), donde resulta baja la probabilidad de ingerir una cantidad suficiente de calostro; además, en lechones nacidos con menos de 1kg se observó una elevada probabilidad de morir antes del destete.

Composició del calostro

La composició nutritiva del calostro varia con respecto a la de la leche. Los niveles de sólidos totales y proteína del calostro son superiores a los de la leche, siendo inferiores los de lactosa, grasa y cenizas. Dichos cambios en la composición reflejan la transición en la secreción mamaria desde los primeros a los segundos estadios de la lactogénesis. (Tabla20).

La fuente de aminoácidos para los lechones proviene de la caseína, además de transportar el calcio y ayudar en la absorción de minerales.

Otra fuente de proteína es la proteína sérica que contiene las diferentes albúminas e inmunoglobulinas determinantes de la inmunidad pasiva del lechón, además de transportar las vitaminas y ciertos reguladores fisiológicos (hormonas y factores del crecimiento). Dicha proteína supone el 90% de toda la proteína del calostro. (Tabla21).

En el cerdo, se han descrito cuatro tipos de inmunoglobulinas: IgM, IgG, IgA e IgE, aunque se ha sugerido la existencia de un quinto tipo, la IgD. Veámoslas:

- Inmunoglobulina M:

La IgM es la primera inmunoglobulina que se produce durante el desarrollo fetal y es el isotipo predominante en una respuesta primaria (Butler J.E., 1998). Su presencia está casi exclusivamente restringida al espacio vascular y su síntesis disminuye a medida que aumenta la de IgG. Su afinidad específica es menor que la de la IgG, pero por su conformación de pentámero puede relacionarse con múltiples antígenos y activar el sistema complemento (Arnaiz-Villena A. et al., 1975).

- Inmunoglobulina G:

En el cerdo, la IgG es la principal inmunoglobulina presente en la sangre y en el calostro. Representa aproximadamente el 70% total de las inmunoglobulinas del organismo y se produce de manera muy intensa en pocas horas. Tiene gran afinidad por el antígeno y es la inmunoglobulina dominante en la respuesta inmune secundaria. Puede opsonizar, aglutinar y precipitar antígenos, así como activar la vía clásica y alternativa del complemento. Por otra parte, se puede unir a receptores específicos de

células inmunes como macrófagos, mastocitos, polimorfonucleares y linfocitos para incrementar en ellos la capacidad de fagocitosis y la producción y liberación de factores solubles. En el cerdo se han descrito cinco subclases diferentes: IgG1, IgG2a, IgG2b, IgG3 e IgG4 (Van Zaane D. y Hulst M.M., 1987; Kacs Kovics I. et al., 1994).

En el ganado porcino los niveles normales séricos oscilan entre 17 y 19mg/mL. Tanto durante un proceso de infección como de vacunación, los niveles de esta inmunoglobulina se ven notablemente incrementados, sobre todo tras una segunda exposición al antígeno. La inmunoglobulina G es la predominante en bronquiolos y alveolos (tracto respiratorio inferior), por esta razón es importante su evaluación en lavados broncoalveolares.

- Inmunoglobulina A:

La IgA es la principal inmunoglobulina presente en las mucosas, tanto del intestino como de las vías respiratorias superiores, y a menudo se asocia a un componente secretor elaborado por las células epiteliales que permite una unión a las superficies mucosas, siendo el anticuerpo más abundante en las secreciones corporales. Actúa básicamente en respuestas locales de la inmunidad de mucosas, siendo la primera línea de defensa frente a patógenos cuya invasión se produce a través de estas superficies, impidiendo literalmente la adhesión de los mismos al epitelio respiratorio. En cerdos se han descrito dos subclases, IgA1 e IgA2 (Van Zaane D. y Hulst M.M., 1987). En la especie porcina la concentración normal de IgA en el suero oscila entre 0,5 y 5 mg/mL.

- Inmunoglobulina E:

La IgE representa menos del 0,01% de las inmunoglobulinas séricas en el ganado porcino. Está involucrada en las respuestas de hipersensibilidad anafiláctica y juega un importante papel en las afecciones parasitarias.

- Inmunoglobulina D:

Esta proteína se encuentra en la membrana de los linfocitos B, junto con la IgM y actúa como receptor antigénico.

Durante el período de destete, los anticuerpos maternos han alcanzado un nivel bajo y el sistema inmunológico del lechón no es capaz de defender adecuadamente el lechón. Así pues, mientras el lechón construye su propio sistema inmune, está sometido a una serie de infecciones específicas.

Los agentes patógenos se mantendrán lejos mientras los anticuerpos maternos estén en la concentración necesaria en la mucosa intestinal, pero tan pronto como ésta tasa disminuya, disminuirán también las capacidades de defensa del lechón, y los patógenos que están presentes aprovecharán esta debilidad para colonizar la mucosa.

Estos colonos son de varios tipos. Hay primeros colonos, presentes desde los primeros días del lechón, como *Streptococcus suis*, *Haemophilus paraseis*, *Pasteurella multocida* y *Escherichia coli*. Otros son colonos finales e incluyen *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Los niveles de aminoácidos también varían entre calostro y leche, teniendo mayores niveles de ácido glutámico y prolina, frente a los mayores niveles de treonina y alanina de la segunda.

Los niveles de grasa del calostro son inferiores a los de la leche, pasando de 5,3% del primero al 13% al tercer día de lactación, bajando al 6,5% al final de la lactación. Los ácidos grasos que se encuentran en mayor nivel tanto en calostro como en leche son el ácido oleico, ácido linoleico, ácido palmítico y ácido esteárico, suponiendo entre el 85-90% del total. Destacar también que los niveles de carnitina del calostro son elevados (370 nmol/mL).

También los niveles de vitaminas y minerales son diferentes en el calostro que en la leche, teniendo mayor concentración de vitaminas el primero (tabla22).

Tabla20. Diferencias en la composición de nutrientes en el calostro y leche porcina (g/kg) (Darragh A.J. y Moughan P.J., 1998)

Nutriente	Calostro	Leche
AGUA	752	813
GRASA	59	76
LACTOSA	34	53
PROTEÍNAS	151	55
CENIZAS	7	9

Tabla21. Distribución del contenido de proteína en el calostro y leche porcina

Nutriente (%)	Calostro	Leche
Caseína	8,8	47,3
Proteína sérica	91,0	52,6
- Seroalbúminas	9,7	8,2
- IgG	59,0	1,6
- IgA	13,1	11,7
- IgM	5,6	2,7
- Otras	3,6	28,4
		0,14
Nitrogeno no proteico	0,11	0,14
Total	100	100

Tabla22. Distribución del contenido de vitaminas y minerales en el calostro y leche porcina

Nutriente	Calostro	Leche
Vitamina A (ug/mL)	1,7	1,0
Vitamina D	1.500	9.300
Vitamina E	3,8	2,6
Vitamina K	95.000	92.000
Vitamina C	72	47
Calcio (mg/mL)	0,71	1,84
Fósforo	1,05	1,39
Hierro	1.800	2.300
Zinc	16.200	6.300
Cobre	3.900	1.300
Sodio	0,71	0,43

Consumo de calostro

Las variaciones en el consumo de calostro son muy grandes de un lechón a otro pudiendo variar de 0 a 730 gramos con una media de 300 gramos al día por lechón de 1,35kg.

Los principales factores de variación en el consumo de calostro que debemos tener en cuenta para un óptimo encalostramiento son:

- 1) Variabilidad individual por cerda reproductora. La producción de calostro varía de 1,9 a 5,3 kilos por cerda (media 3,5kg). El peso de la cerda, el número de parto, la condición corporal e inducción al parto influyen en dicho rango de variación por cerda.
- 2) Tamaño de la camada. Cuanto mayor es la misma, menor disponibilidad de calostro por lechón.
- 3) Peso vivo del lechón al nacimiento. Se estima un consumo de 27 gramos de calostro por cada 100 gramos más de peso vivo del lechón al nacimiento. Por ello, es de gran importancia ubicar a los lechones más pequeños y medianos en los pares de mamas torácicas que aportan mayor cantidad de calostro.
- 4) Factores ambientales. El frío y la humedad reducen la ingesta de calostro. Así por ejemplo, lechones que nacen en ambientes con temperatura de 32°C frente a los de 20°C, el lechón consume una media de un 36% más de calostro (reducción de un 3% por cada grado por debajo de la temperatura termoneutralidad).

Existen distintas técnicas para lograr que todos los lechones de la camada consigan ingerir la cantidad suficiente de calostro en las primeras horas de vida:

- a) Cada lechón que nace es aislado en un nido con temperatura ideal y, al final del parto, se da preferencia a los lechones más pequeños para acceder a las mamas y sucesivamente se liberan los más grandes y viables.

- b) Los lechones más pequeños y menos viables son aislados y se les subministra por vía oral (10mL) el calostro extraído de la cerda (el calostro puede ser congelado para obtener una reserva).
 - c) Subministración de AGCM a los lechones más pequeños de la camada.
- etc.

A continuación, se presentan dos estudios interesantes relacionados con el calostro y sus propiedades:

a) Efectos de la utilización de calostro bovino sobre la inmunidad en lechones destetados (Boudry C. et al., 2006)

Con el objetivo de determinar los efectos de la utilización de calostro bovino sobre la inmunidad en lechones destetados, un total de 24 lechones destetados a los 21 días de vida fueron alimentados ad libitum con un pienso estándar al que se le añadió 0, 1 ó 5 g de calostro bovino durante 3 semanas. Se sacrificaron varios animales el día 0 del periodo experimental y el resto el día 21. También se tomaron muestras de sangre los días 0, 8, 15 y 21.

La ingesta de calostro bovino no afectó sobre la ingesta de pienso, ganancia de peso ni sobre los parámetros hematológicos evaluados, pero sí sobre los órganos linfoides gastrointestinales, especialmente las placas de Peyer, con un marcado efecto sobre las poblaciones de células CD21+ y CD3. Se observaron también efectos sobre los niveles totales de IgA en suero que aumentaron tras la administración oral del calostro, con una disminución transitoria pero significativa del IgG total el día 8 del periodo experimental así como una inmunización local (del líquido intestinal) anti-calostro (IgM, IgA e IgG) en los lechones alimentados con el calostro bovino.

b) Efecto del suplemento de calostro obtenido mediante ordeño mecánico (Chavananilul V. et al., 2004)

Este estudio incluyó dos partes; la primera consistió en el desarrollo de una máquina para ordeñar cerdas (entre 33-38cm de mercurio de presión y 30-45 pulsos/minuto). En una granja se realizaron 34 ordeños (96mL de calostro/cerda) y en la otra 28 ordeños (114mL de calostro/cerda) sin que se detectaran daños en la ubre. Cada ordeño tardó 19 minutos en realizarse.

En la segunda parte del estudio se usaron 273 lechones control y 273 lechones que recibieron un suplemento de 9mL del calostro obtenido mecánicamente. Se compararon los lechones según el peso vivo.

Entre el grupo control y el grupo con calostro extra no se apreciaron diferencias de peso en el destete (granja 1: 4,61kg vs 4,47kg y granja 2: 4,87kg vs 4,94kg) ni ganancia de peso (granja 1: 215g/d vs 207 g/d y granja 2: 232 g/d vs 235 g/d).

Se consiguió obtener calostro de cerda mediante una máquina de ordeño automático. A pesar de que se esperaba una mejora del rendimiento y la salud de los lechones cuando recibían un suplemento de calostro, no se detectó ninguna mejora gracias al aporte extra de inmunoglobulinas.

ANEXO2. LAS GRANJAS DE CERDOS

A nivel mundial la población de cerdos para consumo humano asciende hasta los 956 millones. La producción de carne de cerdo aporta más del 39% de la producción mundial de carne para consumo humano, lo que equivale a 15,3kg de carne de cerdo consumida por persona y año.

En las granjas de España viven 25 millones de cerdos. De estos, 12 millones son lechones, 2,5 millones son cerdas reproductoras, 10 millones son cerdos en proceso de engorde y 70.000 son cerdos destinados a la producción de semen. Según la propia Industria "más de un 90% de este censo se encuentra dentro del modelo de producción intensiva".

En España, el consumo anual por capita asciende hasta 58kg de carne de cerdo.

Para que se pueda dar esta cifra de consumo 37'5 millones de cerdos son enviados al matadero anualmente. Se les suele matar al cumplir los 6 meses de edad y pesar 100kg. En la Unión Europea esta cifra asciende hasta los 240 millones de cerdos enviados a los mataderos anualmente.

Mantener estos niveles de producción es dificultoso para la Industria, para ello, en los últimos años se han realizado importantes avances en la mejora genética de los cerdos, obteniendo líneas y cruces con una alta capacidad de aprovechamiento metabólico de los nutrientes para su transformación en producciones animales (carne).

La vida de los cerdos

La cría intensiva de cerdos incluye la gestión y el manejo de varias fases de producción con diferentes tipos de animales y necesidades. El proceso productivo completo puede desarrollarse en una misma instalación (ciclo cerrado), aunque también existen otros sistemas donde las distintas fases de producción (reproducción, transición y cerdos de engorde) se encuentran en varias ubicaciones.

Partiendo de un colectivo de hembras reproductoras se obtienen los lechones que son criados y cebados hasta alcanzar el peso de sacrificio, habitualmente 100kg.

Las explotaciones ganaderas de cerdos cuentan con alojamientos e instalaciones específicas adaptadas para los requerimientos de cada tipo de animal, teniendo en cuenta la fase fisiológica y productiva en la que se encuentra.

Así, en una granja de cerdos tipo de ciclo cerrado encontraríamos las siguientes áreas:

- **Área de gestación**, para el alojamiento de cerdas durante la fase de gestación que en las cerdas tiene una duración de 114 días. A su vez esta área puede incluir dos zonas diferenciadas:
 - **Área de cubrición**, donde se estimula la salida a celo de las cerdas reproductoras y se efectúa la cubrición o inseminación artificial.
 - **Área de gestación confirmada**, donde la cerda pasa el resto de la gestación, hasta una semana antes del parto (107 días post cubrición), momento en el que la cerda se traslada al área de maternidad.

En el área de gestación, normalmente las cerdas están siempre en jaulas individuales, debiendo permanecer el resto del tiempo alojadas en grupos de cerdas sueltas. A pesar de esto, en el año 2013 entrará en vigor una nueva ley pensada para el bienestar animal en la cual se establece que durante unas determinadas semanas antes del parto las cerdas deberán permanecer libres.

El suelo del área de gestación suele ser completamente enrejillado con una pequeña parte de suelo continuo coincidiendo con la mitad anterior de la camisa donde se encuentra la cerda.

- **Área de maternidad**, para cerdas lactantes. Las reproductoras, cuando están a término de gestación, se trasladan desde el área de gestación hasta las salas de maternidad donde tendrá lugar el parto. Las cerdas, junto con su descendencia, permanecen en estas salas hasta el momento del destete (21-28 días después de la fecha del parto). El destete en producción intensiva (granjas comerciales) consiste en la sustitución repentina de la leche materna del lechón por la alimentación corriente de la especie porcina (pienso); por lo tanto, significa el fin de la lactancia materna. El consumo de alimentos en los días inmediatamente después del destete es a la vez bajo y variable. Este período es crítico ya que la disminución de la ingesta de alimentos puede conducir a la reducción de la eficiencia digestiva necesaria para el bienestar de los animales (Edge H.L. et al., 2003) y a una pérdida de beneficios para el productor. Un reciente trabajo ha pretendido identificar los factores de riesgo existentes en la nave de maternidad asociados con una menor ganancia media diaria (GMD) en los lechones desde el parto hasta su destete (tabla23). El estudio se llevó a cabo en tres explotaciones danesas de ciclo cerrado sobre 581 cerdas, 814 partos y 8.241 lechones.

Tabla23. Factores asociados con una menor GMD de los lechones durante la lactación (Johansen M., Alban L., Kjaersgard H.D., Baekbo P., 2004)

Factores asociados en lechones	g/día
Tratamientos frente a la artritis	-38
Diarreas	-8
Otras infecciones	-21
Heridas en extremidades anteriores	-5
Bajo peso al nacimiento (por cada 100g por debajo el peso estándar)	-8,4
Desventaja del sexo masculino respecto al femenino	-4
Factores asociados a las cerdas	g/día
Debilidad articular en cerdas sobre emparrillados de cemento	-34
Lactación de una cerda con poca leche tres semanas tras el parto	-14

En esta etapa, pues, los lechones pasarán al área de transición para continuar su etapa de crecimiento y cría. Las reproductoras destetadas retornan al área de cubrición para estimular su salida a celo, que ocurre en condiciones normales a los cuatro o cinco días postdestete, y así comenzar un nuevo ciclo productivo.

En el área de maternidad las reproductoras siempre se encuentran confinadas en jaulas especiales para proteger al lechón. Éste suele contar con una fuente de calor extra (foco o suelo radiante). El suelo en estos alojamientos es completamente enrejillado salvo un área pequeña para el descanso de los lechones.

- **Área de transición**, para lechones en fase de transición. En esta zona se alojan los lechones en grupos desde el momento del destete (entre 21 y 28 días de vida y un peso de 6-7kg) hasta el paso al área de engorde (unos 63 días de vida y 18kg de peso). Debido a las necesidades del lechón en esta fase tan crítica, las instalaciones, el manejo y la nutrición están especialmente cuidadas. En esta fase los lechones suelen consumir dos tipos diferentes de pienso, formulados con materias primas de excelente calidad y elevada digestibilidad.

Como ya se ha comentado anteriormente, los lechones son muy sensibles a su ambiente. El periodo de destete es aquel en que el lechón es separado de su madre, se debe integrar en un grupo de lechones de otras camadas y debe empezar con un régimen alimenticio diferente; generalmente esto le provoca un trauma considerable. Esto puede afectar de forma grave al consumo de alimento. El resultado para los criadores es potencialmente desastroso, con lechones desnutridos, y enfermos, que pueden llegar a altos porcentajes de mortalidad con el consecuente descenso en el rendimiento económico.

Para maximizar la productividad de la cerda, dado que la producción limitada de leche de las cerdas da como resultado lechones con menos crecimiento que aquellos destetados a temprana edad, el destete temprano sigue siendo el procedimiento elegido de los criadores para alcanzar su objetivo.

Las consecuencias de una gran disminución del consumo de pienso pueden ser muy duras pero hay unas cuantas posibles soluciones para asegurar una transición suave desde la lactancia a un consumo de pienso aceptable y una óptima ganancia de peso.

El intestino delgado del cerdo es una estructura compleja de 7.8 m de longitud aproximadamente. Sus múltiples pliegues con sus vellosidades y micro vellosidades está diseñado para maximizar la superficie intestinal es de unos 114 m²; esto aumenta en cerdos en crecimiento hasta unos 2000 m². El intestino delgado en los lechones cumple dos funciones: Primero, permite la digestión y absorción de nutrientes para convertirlos en fuentes de energía asimilable. Segundo, tiene en cuenta la exclusión de patógenos, toxinas y componentes alergénicos.

La efectividad intestinal depende de una serie de factores, que son: la longitud de los villi, profundidad de las criptas, número de células secretoras de mucus, permeabilidad de la pared intestinal, actividad enzimática y tasa de crecimiento.

Una capacidad de ingestión reducida tiene un efecto negativo en estos aspectos mencionados.

Cuando los lechones son destetados su dieta cambia radicalmente. La leche de la madre es reemplazada por piensos secos y granulados, y el almidón sustituye a la grasa de la leche como fuente principal de energía. De acuerdo con las pruebas realizadas en 2001 (Bruininx E.M. et al., 2001) más del 50% de los lechones empiezan a comer a las cuatro horas de su separación de la madre, pero transcurren unas 50 horas para que el 95% se adapten a su nuevo alimento. Esto supone que un 5% de los lechones todavía rehúsa comer y corre el riesgo de dañar su intestino y tener un peor crecimiento. Por este motivo, para el criador de lechones, el consumo de cada uno de sus lechones es importante.

Una baja ingesta de energía, incluso por un solo día, reduce la longitud de las vellosidades intestinales con un impacto significativo sobre la superficie de absorción. Como resultado, el lechón empieza a utilizar las reservas de grasa corporal y empieza a adelgazar en la semana siguiente al destete. Además, la membrana intestinal aumenta su permeabilidad y

puede permitir el paso de bacterias y otros compuestos patógenos que desencadenan la respuesta inmunitaria, inflamación, diarrea y pérdida de peso.

La diarrea también puede aparecer cuando el lechón, tras su periodo de ayuno post destete, empieza a comer vorazmente (mucho y muy rápidamente). Investigaciones recientes (Spreeuwenberg C., 2002) han indicado que tras el destete los niveles de haptoglobina (una de las proteínas hormonales de la fase aguda) en sangre aumentan. Estas proteínas tienen propiedades hormonales que regulan la respuesta inmunitaria del animal. Altos niveles de haptoglobina en sangre indican que el sistema inmune está activado contra el ataque de patógenos externos (figura7).

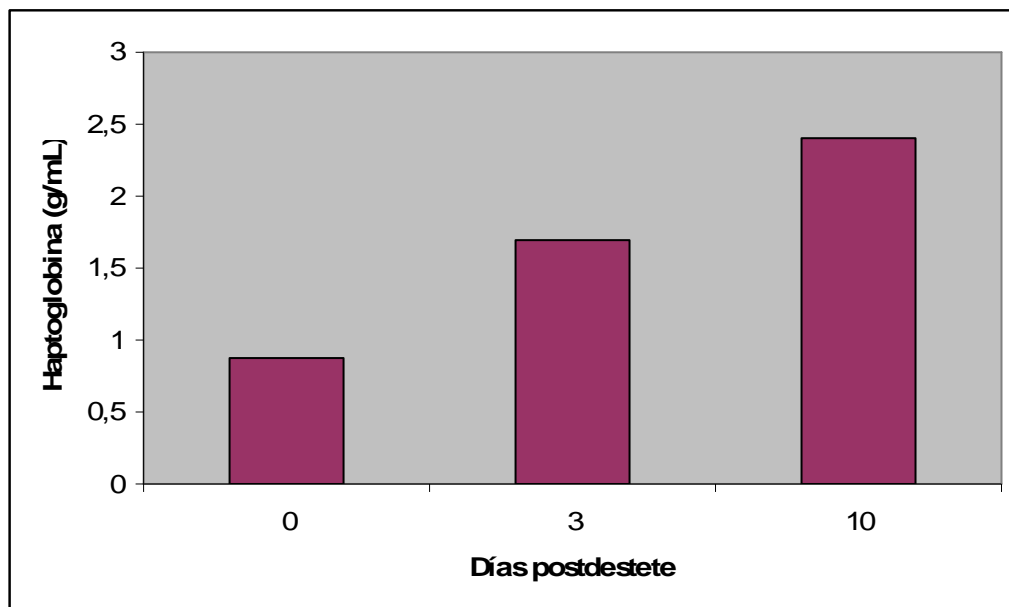


Figura7. Incremento de los niveles de haptoglobina en sangre, que muestra la activación del sistema inmune a los 10 días postdestete.

Estimular a cada lechón para que coma inmediatamente después de ser separado de la cerda y mantener un consumo de pienso regular es esencial para la salud del lechón, pero difícil de conseguir.

La cantidad de alimento ingerido tiene más efecto sobre el intestino delgado que la composición de dicho alimento.

Se pueden usar diferentes tipos de manejo o métodos de alimentación pueden usarse para estimular el rápido consumo de pienso tras el destete.

Por ejemplo, introduciendo un lactoiniciador en la sala de maternidad se reduce el número de lechones que dejan de comer después de 24h post destete. Evitar que el cambio de pienso entre lactoiniciador y pre-starter coincida con el destete también tiene un efecto positivo.

Los problemas pueden surgir cuando la calidad del pienso no es constante entre lotes diferentes y el criador observa una inesperada pérdida de apetito de los lechones. La composición del pienso es también crucial. El pienso que es atractivo para los lechones en cuanto a olor, color, sabor y textura es mas rápidamente aceptado. Además, el pienso debe interactuar de forma adecuada con el sistema inmune del animal y la flora intestinal para evitar trastornos digestivos, diarreas y pérdida de apetito.

Así pues, si hacemos del destete una agradable experiencia para el lechón al ofrecer piensos que satisfagan sus necesidades, conseguiremos, por su parte, una buena ganancia de peso.

En la siguiente tabla se ven claramente los resultados postdestete en relación al peso al destete (considerando éste a los 18 días) obtenidos mediante un estudio llevado a cabo por English en el año 1994 (tabla24):

Tabla24. Resultados postdestete en relación al peso al destete (18 días) (English, 1994).

	Muy peq.	Pequeños	Grandes	Muy gran.
Número cerdos	107	114	115	114
Peso medio inicio (kg)	3,87	4,60	5,90	6,14
Peso medio a 4sem. (kg)	8,61	9,87	10,74	12,55
G.M.D. (g)	176	196	207	239
Muertes	5	5	4	0
% Mortalidad	4,6	4,3	3,4	0
Ingesta diaria (g)	276	294	300	335
IC	1,58	1,6	1,53	1,42

• **Área de engorde**, para cerdos en fase de engorde. En este área se alojan los cerdos en grupos para su engorde, desde que son trasladados del área de transición hasta que alcanzan el peso de sacrificio, momento en que abandonan la instalación con destino al matadero. En esta fase se suelen administrar distintos tipos de pienso. El suelo de los alojamientos de engorde suele ser completamente enrejillado con rejillas de cemento. La ventilación puede ser natural o forzada con control de temperatura.

Los cerdos producidos alcanzan el peso para el sacrificio (100kg como peso más habitual en España) con una edad entre los 170 y 190 días de vida (figura8) gracias, entre otras cosas, a sus consumos de agua y pienso (tabla25).

DESTETE			SACRIFICIO
MATERNIDAD o LACTACIÓN	TRANSICIÓN o POSTDESTETE	ENGORDE	
0 días ~1,5kg	21-28 días ~6-7kg	63 días ~18kg	170-190días ~100kg

Figura8. Resumen de las etapas de vida de un cerdo.

Tabla25. Resumen de consumos en el cerdo (Fuente: Divasa-Farmavic, S.A.)

Edad del animal			Peso (kg)	Kg alim/día	L agua/ día	Etapas
Días	Semanas	Meses				
7	1		2,9	0,15	0	L A C
14	2	0,5	3,9	0,16	0,15	
21	3		5,2	0,20	0,38	
28	4	1	6,9	0,26	0,50	T R A N S
35	5		8,7	0,31	0,75	
42	6	1,5	10,8	0,37	1	
49	7		13,1	0,44	1,38	
56	8	2	15,6	0,50	1,75	
63	9		18,4	0,62	2,13	
70	10	2,5	22,4	0,91	2,50	
77	11		24	1,04	3	E N G O R D E
84	12	3	28,1	1,22	3,25	
91	13		32,7	1,38	4	
98	14	3,5	37,6	1,54	4,50	
105	15		42,6	1,68	4,88	
112	16	4	47,6	1,81	5,50	
119	17		53,1	1,93	5,75	
126	18	4,5	59	2,04	6,13	
133	19		64,4	2,15	6,50	
140	20	5	70,3	2,24	6,75	
147	21		76,2	2,32	6,88	
154	22	5,5	81,6	2,39	7	
161	23		87,5	2,45	7	
168	24	6	93,4	2,51	7	
175	25		99,3	2,56	7	
182	26	6,5	104,8	2,60	7	
189	27		110,2	2,64	7	
196	28	7	116,1	2,66	7	

En relación a lo explicado, según un estudio llevado a cabo por William H Close de Close Consultancy, se pueden establecer los siguientes criterios:

- Cada 0,5kg al nacer equivalen a 1kg al destete
- Cada 0,1kg al destete equivalen a 1 día menos a sacrificio
- Cada 5g/día postdestete equivalen a 1 día menos a sacrificio

Las cerdas reproductoras normalmente completan entre 2 y 2,4 ciclos reproductivos al año (cubrición, gestación, parto, lactación). La vida útil (productiva) de las cerdas se estima entre 2 y 3 años (7 partos). Las cerdas reproductoras se envían al matadero cuando alcanzan esta edad o bien cuando sus parámetros productivos no se consideran adecuados. El efectivo reproductor se compensa con la entrada al ciclo de nuevas cerdas jóvenes llamadas de reposición. En las granjas existe un área específico para alojar a las cerdas de renovación. En esta zona los nuevos reproductores se adaptan sanitariamente a la granja antes de ser cubiertos por primera vez.

En todas las fases, el purín (los excrementos) suele almacenarse en fosos ubicados bajo las rejillas cuya capacidad es variable.

Normalmente es suficiente para cubrir todo el periodo de estancia de los cerdos en los alojamientos para lactación y transición. En el caso de las cerdas gestantes y cerdos en fase de engorde los fosos suelen vaciarse periódicamente. El almacenamiento exterior se efectúa habitualmente en fosas o balsas de capacidad variable, normalmente superior a los tres meses, que no suelen estar cubiertas (los purines contaminan nuestras aguas subterráneas).

El transporte de los animales de las granjas al matadero

Los animales de las granjas son enviados todos al matadero. No importa qué tipo de granjas sean: intensivas, semi-intensivas o ecológicas. Antes o después todos morirán para convertirse en productos de alimentación. El transporte de los animales de alimentación al matadero o a granjas de engorde es la penúltima etapa de sus vidas.

El transporte de animales es una fase inherente a los sistemas de producción, ya que en los sistemas de producción de carne, los animales son mantenidos en las granjas hasta que alcanzan el peso adecuado para sacrificarse en el matadero y poder obtener la producción del mismo, la carne. Este hecho, implica que los animales deben ser transportados a matadero para poder obtener su producción. Durante este transporte los animales son expuestos a una gran variedad de factores estresantes: de tipo físico (medio que les rodea) y psíquicos (de los cambios emocionales que se producen en el animal).

Para enviar los animales al matadero desde las granjas se utilizarán diversos medios de transporte, que incluyen transporte por tierra, mar o aire. Sin embargo, en el comercio dentro de España el transporte por carretera representa el 90-99% del total. En el comercio intracomunitario la casi totalidad del transporte se realiza con camiones de animales.

Poco se sabe a nivel público del transporte de animales. A continuación, se ofrece la información sobre el transporte de las granjas al matadero de diferentes animales utilizados en alimentación. (Tabla26).

Tabla26. Problemas de los animales que se pueden producir durante su transporte.

A	Estrés	Resulta en PSE (Pale Soft Exhudative) en carne de cerdo.
B	Hematomas	Posiblemente la pérdida de producción más significativa e insidiosa en la industria cárnica.
C	Pisotones	Se presentan cuando los animales se caen debido a pisos resbaladizos, o por hacinamiento (apretujados).
D	Asfixia	Esto generalmente es la consecuencia del hacinamiento.
E	Fallo cardíaco	Se presenta más en cerdos que han comido demasiado antes de ser cargados y transportados.
F	Estrés por calor	Los cerdos son muy susceptibles a altas temperaturas y a la humedad.
G	Insolación	La exposición al sol afecta gravemente a los cerdos.
H	Peleas	Se presentan en su mayor parte entre ganado bovino con cuernos y sin cuernos, o cuando se detiene un vehículo cargado de cerdos.
I	Envenenamiento	Los animales pueden morir por envenenamiento al comer plantas venenosas durante el transporte a pie.
J	Depredación	Los animales no vigilados y transportados a pie pueden ser atacados por depredadores.
K	Deshidratación	Los animales obligados a caminar largas distancias sin suficiente agua tendrán pérdida de peso y hasta pueden morir.
L	Extenuación	Puede presentarse por muchos motivos, incluyendo animales gestantes o muy débiles.
M	Lesiones patas	

ANEXO3. DATOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO

DENOMINACIÓN

VIGOROL (Nº de inscripción 24600-CAT)

COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Ácido caproico 0,8g, ácido caprílico 26,4g, ácido cáprico 17,6g, ácido láurico 20,0g, ácido mirístico 7,6g, ácido palmítico 4,4g, ácido oleico 5,6g, ácido linoleico 7,4g, ácido linolénico 1,0g, vitamina A 300.000 U.I, vitamina D₃ 5000 U.I, vitamina E 1,0g, excipiente c.s.p 100mL.

TIPO DE PRODUCTO

Producto dietético en forma de solución oral.

PROPIEDADES

El Vigorol es un suplemento nutricional de alta concentración energética. Combina ácidos grasos esenciales y vitaminas para conseguir una rápida activación metabólica del lechón neonato.

La asociación de vitaminas A, D₃ y E de ácidos grasos esenciales constituye un tratamiento de elección frente a estados carenciales y de debilidad. Interviene en ello: ácidos grasos esenciales que aportan una elevada concentración energética, la vitamina A como factor esencial de crecimiento, la vitamina D₃ como reguladora del metabolismo del calcio y fósforo, la vitamina E como factor que interviene a nivel muscular impidiendo su distrofia.

DATOS CLÍNICOS

- *Especies a las que va destinado.*

Lechones.

- *Indicaciones de uso en las especies de destino.*

Lechones nacidos débiles (menos de 1kg de peso).

Prevención y tratamiento de hipoglucemia de los lechones.

En general para aumentar la vitalidad de la camada y disminuir la mortalidad predestete en los lechones.

- *Contraindicaciones.*

No se han descrito.

- *Efectos secundarios.*

No se han descrito.

- *Precauciones particulares para su utilización.*

En situaciones de baja temperatura, Vigorol puede espesarse hasta solidificar. Si esto ocurriera, calentar al baño maría y agitar.

- *Uso durante la gestación y la lactancia.*

Esta especialidad se administra después del parto y durante la lactancia a animales débiles.

- *Interacciones.*

No se han descrito.

- *Posología y modo de administración.*

Vía oral:

Administrar una pulsación (3mL) inmediatamente después del nacimiento. En lechones muy débiles administrar una segunda dosis y repetir cada 12 ó 24 horas hasta recuperar el ritmo de crecimiento normal de la camada.

- *Sobredosis (síntomas, medidas de emergencia, antídotos)*

A grandes dosis fuera de las terapéuticas puede observarse anorexia, vómitos, diarrea, alopecia y hepatoesplenomegalia. Discontinuar la administración y tratar con glucocorticoides. Vigilar la calcemia y controlarla mediante agentes quelantes.

- *Advertencias particulares según la especie animal.*

No se han descrito.

- *Tiempo de espera.*

No precisa.

- *Precauciones específicas que deberá tomar la persona que administre el producto a los animales.*

No se han descrito.

- *Incompatibilidades.*

No se han descrito.

- *Período de validez.*

3 años a partir de la fecha de fabricación.

Una vez abierto el envase consumir antes de 30 días.

- *Precauciones especiales de conservación.*

Conservar en lugar fresco y protegido de la luz.

- *Presentación comercial.*

Envases con 6 frascos de 250mL y dos bombas dosificadoras de 3mL.

-
- *Nombre o razón social y domicilio o sede social del titular de la comercialización:*

DIVASA-FARMAVIC, S.A.
Ctra. St.Hipòlit, Km.71
08503 GURB- VIC (Barcelona)

- *Precauciones especiales que deben observarse para eliminar el producto no utilizado o en su caso sus residuos.*

No se han descrito.

ANEXO4. FOTOGRAFÍAS DE LA GRANJA



Figura9. Área de cubrición.



Figura10. Área de gestación confirmada.

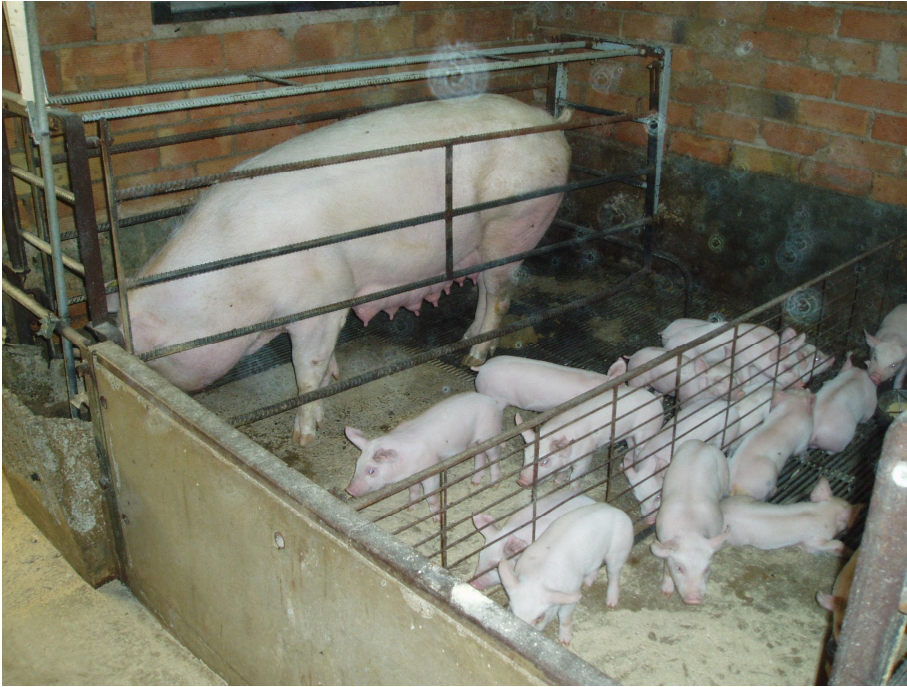


Figura11. Área de maternidad: la cerda debe alimentarse bien porque los lechones son muy exigentes a la hora de comer.



Figura12. Área de maternidad: muchos lechones, desgraciadamente, mueren durante la lactancia y el aplastamiento por parte de la cerda es una de las causas más frecuentes de muerte juntamente con la inviabilidad del lechón.



Figura13. Área de transición: los lechones se alojan en unas nuevas estancias con patio al aire libre.



Figura14. Área de transición: según fuente de Divasa-Farmavic S.A., a los 28 días (destete) un lechón debería pesar unos 6,9kg aprox.



Figura15. Área de transición: los lechones suelen dormir juntos para transmitirse calor corporal entre ellos.



Figura16. Área de transición: la diarrea es una de las principales enfermedades que causan la muerte entre los lechones.



Figura17. Área de pre-engorde: en las nuevas estancias de los cerdos se genera mucho polvo a causa del pienso y de la poca ventilación.



Figura18. Área de pre-engorde: los cerdos deben convivir con un espacio inferior a 1m^2 por cerdo.



Figura19. Área de pre-engorde: según fuente de Divasa-Farmavic S.A., a los 63 días un cerdo debería pesar unos 18,4kg, peso que muchos no logran alcanzar.



Figura20. Área de pre-engorde: muchos cerdos sufren heridas a lo largo de su vida en las orejas, patas... muchas veces a causa del hecho de convivir tantos en tan poco espacio.



Figura21. Área de engorde: en las nuevas estancias de los cerdos, éstos conviven con más espacio.



Figura22. Área de engorde: cuando los cerdos alcanzan el peso de mercado, les recoge un transportista que les conducirá hacia el matadero.