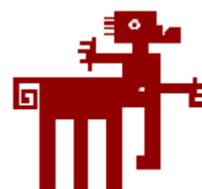


“MANEJO Y PRODUCCIÓN DE PORCINO”

**Breve manual de aproximación a la empresa porcina para
estudiantes de veterinaria**

UAB

**Departament de Ciència Animal i dels Aliments
Unitat de Ciència Animal
Facultat de Veterinària
UAB**



INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ETNOLOGÍA Y GENÉTICA APLICADA.....	3
3.- CICLO PRODUCTIVO Y PRODUCTO.....	9
4.- INSTALACIONES PARA PORCINO	15
5.- MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN Y GESTIÓN TÉCNICA DE GRANJAS	21
6.- MANEJO SANITARIO	27
7.- MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN	31
8.- PRINCIPALES PROBLEMAS DE COMPORTAMIENTO	39
9.- ECONOMÍA DEL PROCESO	45

Autores:

Dra M^a Teresa Paramio (Producció Animal)
Dr Xavier Manteca (Benestar Animal)
Dra M^a José Milan (Agricultura i Economia)
Dr Jesús Piedrafita (Genètica Animal)
Dra M^a Dolors Izquierdo (Producció Animal)
Dr Josep Gasa (Nutrició Animal)
Dr Enric Mateu (Sanitat Animal)
Ldo Ricard Pares (Producció Animal)

1.- INTRODUCCIÓN

A grandes rasgos las cifras que definen el sector porcino en España son: a) la cabaña porcina supera los 25 millones de cabezas, alrededor del 25% en Catalunya, b) se produce casi 3,5 millones de Tm de carne al año (2,8% del mundo) de las que se exportan alrededor del 25% y c) aproximadamente el 60% de la producción se comercializa en fresco y el 40% se destina a la industria transformadora.

La importancia económica del sector es evidente. En los últimos años la producción final porcina española ha representado alrededor de un 30% de la producción final ganadera y un 10% de la producción final agraria. En Catalunya es incluso más importante al suponer un 50% de la producción final ganadera y un 30% de la producción final agraria.

Contamos con dos subsectores de producción claramente diferenciados, la porcicultura de carácter intensivo, que engloba alrededor del 90% del total, y la extensiva o semiextensiva, representada mayoritariamente por el cerdo ibérico. La porcicultura intensiva tiene por objetivo ofrecer un abanico de productos cárnicos de calidad garantizada a precios asequibles y competitivos con otros productos alternativos; los productos del cerdo ibérico suelen ser más exclusivos ofreciendo una mayor calidad generalmente a un precio más elevado.

En este manual nos referiremos casi exclusivamente a la porcicultura intensiva que, además, es muy mayoritaria en Catalunya y comunidades limítrofes.

Hasta casi la mitad del siglo pasado, el engorde de cerdos se realizaba a muy pequeña escala y tenía interés especialmente en las zonas rurales y pueblos, en régimen de autoconsumo, y en menor medida en las ciudades. En estas condiciones los cerdos destetados (12-20 kg) eran adquiridos en ferias y mercados que se celebraban a finales de primavera o durante el verano y la alimentación era el factor decisivo para alcanzar el peso al sacrificio por encima de las 12 o 13 arrobas (1 arroba equivale a 11,5 kg) durante los meses del invierno. Los animales consumían productos vegetales: patatas, remolachas y restos de verduras convenientemente cocidas y aderezadas con salvado y en ocasiones con harina de cereales. El producto resultante era una canal muy engrasada con una grasa firme lista para ser conservada durante varios meses.

Con la aparición de las fábricas de piensos en los años 50-60, se inicia en España la moderna porcicultura, tal vez mimetizando el desarrollo un poco anterior de la avicultura. En el último medio siglo el panorama ha evolucionado de forma espectacular; a la sombra de las fábricas de pienso aparecieron las granjas en “ciclo cerrado”, ganaderos que gestionaban entre decenas y algún centenar de cerdas reproductoras. En un lugar físico único convivían cerdas, verracos, lechones y cerdos de engorde hasta su traslado al matadero. En los años 70 aparecieron las primeras empresas productoras que, ligadas o no a una fábrica de piensos, gestionaban distintas granjas con objeto de reducir costes y obtener el máximo beneficio de la comercialización. Un poco más tarde, en los años 80 y 90, estas empresas se convirtieron en grandes integradoras justificando la aparición del sistema de producción “en fases”; las madres, los lechones destetados y

los cerdos en crecimiento y engorde se alojan en instalaciones separadas a varios kilómetros de distancia. Este nuevo sistema permite especializar la producción, obtener beneficio de un proceso de economía de escala y además aprovechar algunas ventajas sanitarias.

Con la llegada del nuevo siglo, el sector porcino dirige su atención preferentemente a dos cuestiones: 1) implementar soluciones más eficientes para viejos problemas (generar nuevas líneas genéticas, mejorar las instalaciones, optimizar el ciclo reproductivo, la alimentación y el control de enfermedades, aplicar sistemas de gestión técnica y económica más precisos y resolutivos,...) y 2) abordar nuevos retos que permitan ofrecer un mejor servicio al consumidor y a la sociedad en general. Entre estos nuevos retos podemos señalar los siguientes: a) obtener carne y productos cárnicos de calidad contrastada con las máximas garantías de salubridad y trazabilidad, b) garantizar las condiciones de bienestar animal en todas y cada una de las etapas de la cría, el transporte y el sacrificio y c) generar una especial sensibilidad en aspectos medioambientales derivados de la actividad ganadera e industrial asociada al porcino.

Para alcanzar estos nuevos retos es imprescindible redefinir el sector productivo. En la concepción actual, el sector “carne porcina” integra no sólo el subsector de producción ganadera propiamente dicho (granjas y empresas de producción de cerdos) sino también los subsectores de transformación y comercialización (mataderos, salas de despiece y de fileteado) y de venta (mayoristas, gran distribución y/o comercio tradicional). De hecho en los últimos 50 años hemos asistido a una redistribución muy importante del valor añadido generado por el sistema; mientras en los años 60 el sector de producción representaba la mitad de este valor añadido, actualmente obtiene poco más del 30% y es el sector de venta el que más valor añadido gestiona (alrededor del 50%).

Mientras el sector ganadero está muy verticalizado, la integración es muy alta dentro de la fase ganadera (60-70%) incluyendo fábricas de pienso y cría y engorde de cerdos, la integración de esta fase con la industria (mataderos, salas de despiece y/o fileteado y distribución) es prácticamente inexistente. En las condiciones actuales es imprescindible lograr una organización del sector de carácter interprofesional que permita hacerlo competitivo para mantener los mercados actuales y abrir nuevos horizontes y realizar una labor de información y concienciación del consumidor destinada a mejorar la imagen pública de la carne de cerdo y de la industria porcina.

En cualquier caso **el objetivo de este manual es facilitar al alumno, mayoritariamente poco conocedor de la ganadería, un primer acercamiento al sector porcino en general y a la granja porcina en particular.** El contenido de las siguientes páginas se centra en la fase ganadera y muy especialmente en los principales eventos y rutinas que caracterizan el manejo del ciclo reproductivo y productivo del ganado porcino. En concreto se describen muy brevemente aspectos y peculiaridades referidas a: 1) etnología y genética aplicada, 2) ciclo productivo y producto, 3) instalaciones porcinas, 4) manejo del ciclo reproductivo, 5) manejo sanitario, 6) manejo de la alimentación, 7) principales problemas comportamiento, y 8) economía del proceso.

Es altamente recomendable que el estudiante realice una primera lectura de este manual antes de realizar las prácticas de manejo porcino en granja.

2.- ETNOLOGÍA Y GENÉTICA APLICADA

Los sistemas intensivos de producción se caracterizan por utilizar razas muy mejoradas genéticamente, criados en el interior de naves y con un manejo nutricional basado en la utilización de alimentos concentrados o piensos compuestos.

El **cerdo blanco** que se sacrifica en el matadero es un producto que incorpora una gran tecnología, fruto de la selección genética y de una alimentación y unos sistemas de manejo altamente tecnificados.

Los cerdos de matadero son animales cruzados, híbridos comerciales, cuyas razas paternas dependen de lo que demanda el mercado. En general, para consumo en fresco, los carniceros demandan canales de gran desarrollo muscular. Para la fabricación de jamones y embutidos, en cambio, la calidad de la carne (el veteado o grasa intramuscular, así como cierto flavor) resulta primordial.

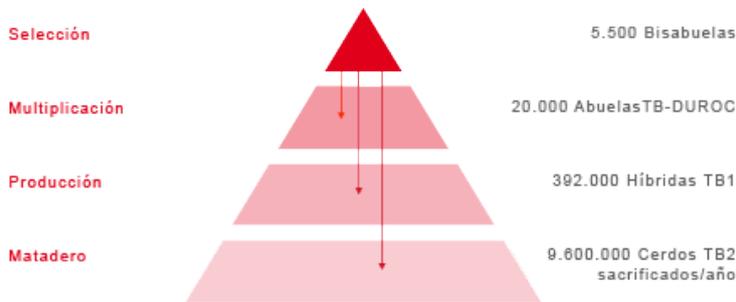
La selección genética se ha realizado de acuerdo con estas premisas y también considerando la minimización de los costes. Para ello ha sido fundamental aumentar la productividad numérica (número de lechones destetados por cerda y año) principalmente a través de la selección de la prolificidad y también mediante un adecuado manejo reproductivo.

Dicha selección genética fue una opción estratégica de distintos países en el siglo pasado, pero ha evolucionado en la mayoría de los casos a ser una actividad desarrollada por un número cada vez más reducido de empresas que extienden su actividad por distintos países e incluso continentes. En Catalunya, al igual que en España, los cerdos que se comercializan son descendientes de distintos esquemas de selección e hibridación desarrollados por las siguientes firmas comerciales (por orden alfabético):

- **Degesa JSR**: empresa originariamente española que adquirió la firma inglesa JSR. En la actualidad se ha expandido a Latinoamérica.
- **Hypor**: perteneciente al grupo Hendrix Genetics, uno de los dos grandes grupos de selección de aves.
- **Pig Improvement Company (PIC)**: perteneciente al grupo Genus que engloba también a la empresa ABS dedicada a la selección de bovino de leche y de carne.
- **Selección Batallé**: empresa originariamente catalana que ha extendido su radio de acción a distintos países europeos.
- **Topigs**: multinacional holandesa con implantación mundial.
- **UPB**: empresa originada en el Reino Unido, ahora bajo control de empresarios catalanes y con amplia implantación exterior.

La razón por la cual se ha producido esta situación puede entenderse fácilmente si observamos la pirámide de mejora de una empresa de selección, en este caso, Selección Batallé.

Figura 2.1. Esquema genérico de selección en el ganado porcino.



El esquema (figura 2.1.) nos indica que los resultados del esfuerzo de selección realizado en unos pocos animales, el núcleo que se encuentra en la cúspide de la pirámide, se multiplican enormemente. En este esquema podríamos decir que la selección realizada en cada animal del núcleo se transmitirá a 1745 animales sacrificados en matadero y, a su vez, los costes de selección originados en el núcleo se diluirían entre el mismo número de animales. Estas cifras son bastante elocuentes y ponen de manifiesto por qué el trabajo de selección puede convertirse en una actividad empresarial.

No obstante, las razones económicas no son las únicas que han propiciado la aparición de estas empresas. La selección porcina requiere una sofisticada tecnología que incluye desde estudios de mercado para ver qué demandan los consumidores de los distintos países, lo cual determina los tipos genéticos a utilizar y los objetivos de selección que permiten obtenerlos, hasta modernos métodos de computación para realizar las evaluaciones genéticas a partir de ingentes bases de datos, pasando por un riguroso conocimiento de las técnicas de manejo reproductivo (celos, inseminaciones) y de la alimentación y las prácticas para mantener la bioseguridad del sistema, cruciales éstas en todo esquema de mejora.

El esquema muestra que existen unos animales que denominamos abuelas y bisabuelas (también abuelos y bisabuelos) que serían de raza pura, mientras que en el estrato de producción aparecen animales híbridos, aunque estrictamente deberíamos hablar de animales cruzados. Son animales híbridos las madres productoras de los lechones que irán al matadero y, asimismo, los mismos lechones, ya que son el resultado de cubrir estas madres híbridas con semen de machos de otra u otras razas. La razón para utilizar animales cruzados es el aprovechamiento de la complementariedad de las razas (unas son mejores como madres, mientras que otras aportan, por ejemplo, un mayor desarrollo muscular), así como el vigor híbrido que aporta un plus a la prolificidad de las hembras cruzadas y a la supervivencia de los lechones.

En la zona de dehesa de la península Ibérica existe una importante producción de **Cerdo Ibérico** que se cría básicamente bajo un sistema extensivo y aprovecha los pastos de montanera y la producción de bellotas. La producción es de tal magnitud que una parte de los cerdos de matadero deben cebarse o bien acabar su periodo de engorde en cebadero. En este tipo de producción se busca la calidad organoléptica de los productos curados (jamones, embutidos), lo cual se logra criando animales pertenecientes a distintas variedades de cerdo Ibérico que se seleccionan siguiendo el esquema acordado por la asociación de criadores (AECERIBER).

De lo expuesto hasta ahora se intuye que existen unas razas o líneas que han dado lugar por selección a las bisabuelas y abuelas actuales. Las razas porcinas pertenecen a la especie *Sus scrofa domesticus* y fueron domesticadas hacia el año 7000 a.C. Desde una perspectiva etnológica y según el perfil de su cabeza las razas porcinas se clasifican en:

- a. **Perfil recto:** razas de tipo céltico.
- b. **Perfil subcóncavo:** razas de tipo mediterráneo e ibérico.
- c. **Perfil cóncavo:** las actuales razas europeas mejoradas, procedentes de cruces entre razas chinas y europeas.
- d. **Perfil ultracóncavo:** razas chinas.

Atendiendo a las características productivas, las razas porcinas se clasifican en:

1. **Razas reproductoras o razas maternas:** Son razas muy especializadas en los parámetros reproductivos como son: la manifestación del comportamiento en celo, prolificidad (lechones nacidos/hembra), producción lechera y la buena aptitud maternal hacia sus lechones. Cabría citar a las razas chinas.
2. **Razas productoras de carne o líneas padre:** razas seleccionadas por sus parámetros de producción de carne como: velocidad de crecimiento (gramos de peso ganados diariamente), índice de conversión de los alimentos (kg de alimentos necesarios para ganar 1 kg de peso vivo), rendimiento en canal (kg de peso de canal /kg de peso vivo del animal), carnes muy magras, con escasa grasa intramuscular. Destacan las razas Pietrain y Blanco Belga.
3. **Razas Mixtas:** o razas con una combinación de caracteres maternos y de producción de carne. Aquí cabría citar las razas Landrace, Large White y Duroc.
4. **Razas rústicas:** Razas cuyo principal objetivo es una buena adaptación al medio donde se producen. Son razas utilizadas en sistemas al aire libre, como el Cerdo Ibérico.

Las particularidades de algunas de las razas citadas son las siguientes:

1. **Large White** (denominación en Europa) o Yorkshire (denominada así en USA): Con origen en el Reino Unido tiene aptitud mixta, pero normalmente se usa como línea madre (elevada prolificidad). Capa completamente blanca, con perfil de la cabeza cóncavo y orejas erectas. Se considera la raza más utilizada en las explotaciones intensivas.
2. **Landrace:** Originaria de Dinamarca, tiene aptitud mixta y se utiliza frecuentemente en cruce con la raza Large White para dar lugar a las híbridas comerciales. Capa completamente blanca, orejas en visera hacia delante y típica forma de zepelín. Su carne es magra.
3. **Blanco Belga** o Landrace Belga. Es un Landrace mejorado en Bélgica: Es un línea padre muy especializada con una alta velocidad de crecimiento y una buena conformación de la canal. Morfológicamente muy similar al Landrace pero con mayor desarrollo muscular. Utilizado sólo en sistemas intensivos.
4. **Pietrain:** Origen Belga. A esta raza se la denomina el cerdo de los “4 jamones” por su excepcional conformación de la canal. Una raza de línea padre muy especializada. Su capa es blanca con grandes manchas de diversas tonalidades y tamaños, distribuidas de forma aleatoria. Orejas hacia arriba.
5. **Duroc:** Origen USA. Es una raza muy equilibrada con aptitud mixta y utilizada en la línea materna o paterna según los objetivos para los que haya sido seleccionada. Buena conformación de canal y calidad de carne (es reconocido su veteado y su flavor). Su capa es roja oscura, con orejas en visera y patas largas, lo que permite

también ser utilizada para producir en sistemas al aire libre, por ejemplo en cruce con cerdos Ibéricos.

En producciones al aire libre o semiextensivas, las principales razas utilizadas pertenecen al **Tronco Ibérico**: son las razas autóctonas de tipo Mediterráneo explotadas en el sur de la península Ibérica y productoras de los famosos jamones y embutidos ibéricos. Son líneas mixtas y rústicas, utilizadas por la gran calidad de su carne. Animales con capas oscuras y variada coloración según su localización geográfica (Andalucía, Extremadura, etc) con orejas grandes y caídas. Las más conocidas son el Negro Ibérico, el Cerdo de Jabugo y el Retinto Extremeño.

Figura 2.2. Principales razas utilizadas actualmente en porcicultura:

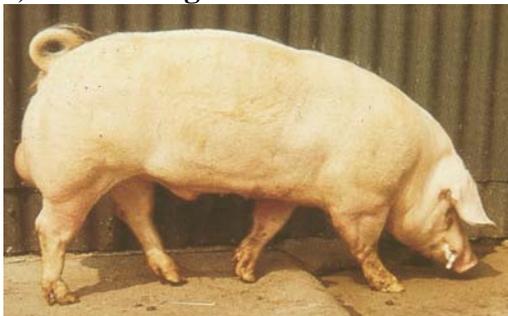
a) **Large White**



b) **Landrace**



c) **Blanco Belga**



d) **Pietrain**



e) **Duroc**



f) **Negro Ibérico**



Información sobre razas porcinas: <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/swine/>

A efectos de que el alumno conozca algunos parámetros productivos y reproductivos que las líneas genéticas modernas pueden alcanzar en buenas condiciones de manejo y

producción, en la tabla 2.1 se ha seleccionado información proporcionada por una empresa comercial elegida al azar.

Tabla 2.1. Principales rendimientos productivos acreditados por:

a) la cerda **Camborough 27 (PIC)**

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Fertilidad al parto (%)	84,6	92,9	93,1	96,3	90,0
Nacidos totales/camada	13,8	13,6	14,3	14,2	15,3
Nacidos vivos/camada	13,1	12,8	13,4	13,1	13,8
Partos/Madre/Año	2,39	2,36	2,40	2,39	2,36
Destetados/Madre/Año	26,4	26,2	26,0	26,4	25,8

b) la progenie del Macho **PIC 430 para canales ligeras y pesadas.**

	Canal Ligera	Canal Pesada
Ganancia Media Diaria (g)	847	850
Índice de Conversión (kg pienso/kg PV)	2,39	2,53
Peso Canal (kg)	80,2	92,2
Grasa Dorsal (mm)	13,0	14,4
Profundidad de Lomo (mm)	61,0	62,2

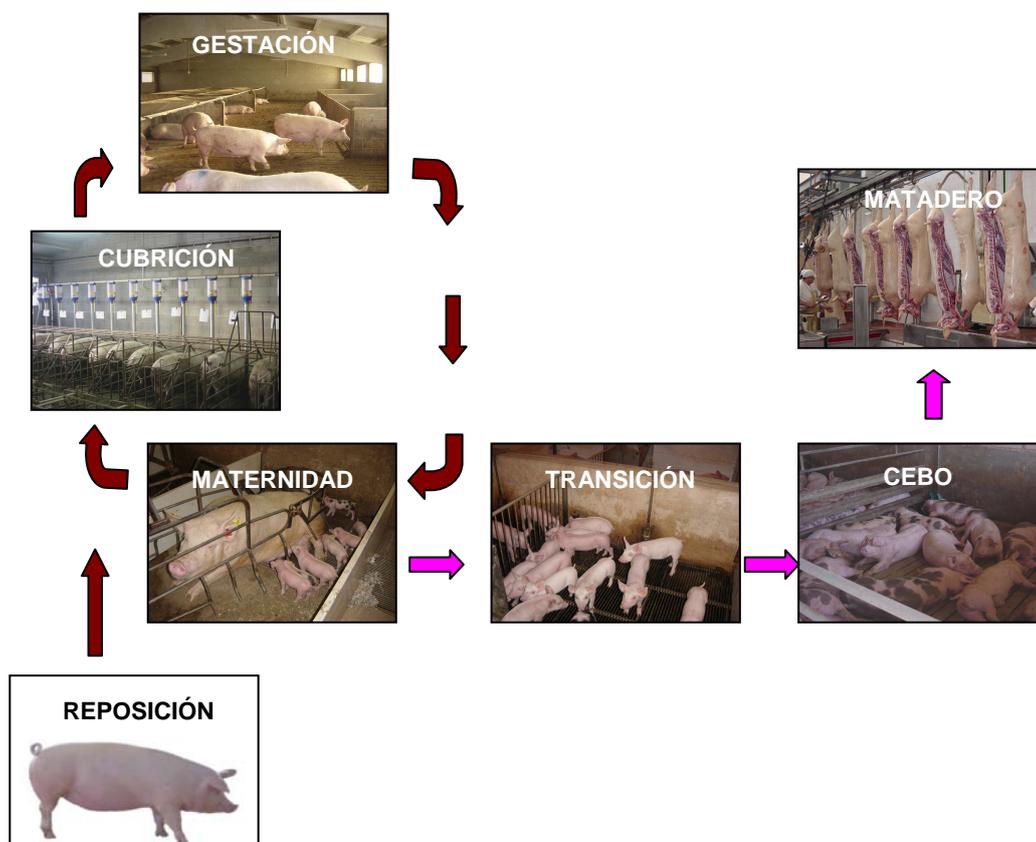
3.- CICLO PRODUCTIVO Y PRODUCTO

Las granjas porcinas comerciales tienen como objetivo productivo criar cerdos con destino al matadero para obtener carne destinada a ser consumida bien en fresco o tras ser transformada en productos cárnicos (jamones, salchichones,...). Esta sección incluye la descripción del ciclo productivo y de los principales sistemas de producción intensiva y un escueto resumen del producto final y las vías de comercialización.

3.1- Ciclo productivo del porcino

El ciclo productivo del porcino se desarrolla en dos líneas de producción que funcionan paralelamente (ver figura 3.1). Por una parte la producción de lechones destetados (**ciclo de las madres**, identificado con flechas marrones) y de otra la producción de cerdo engordado para el matadero (**ciclo de los lechones con destino al matadero**, identificado con flechas rosas).

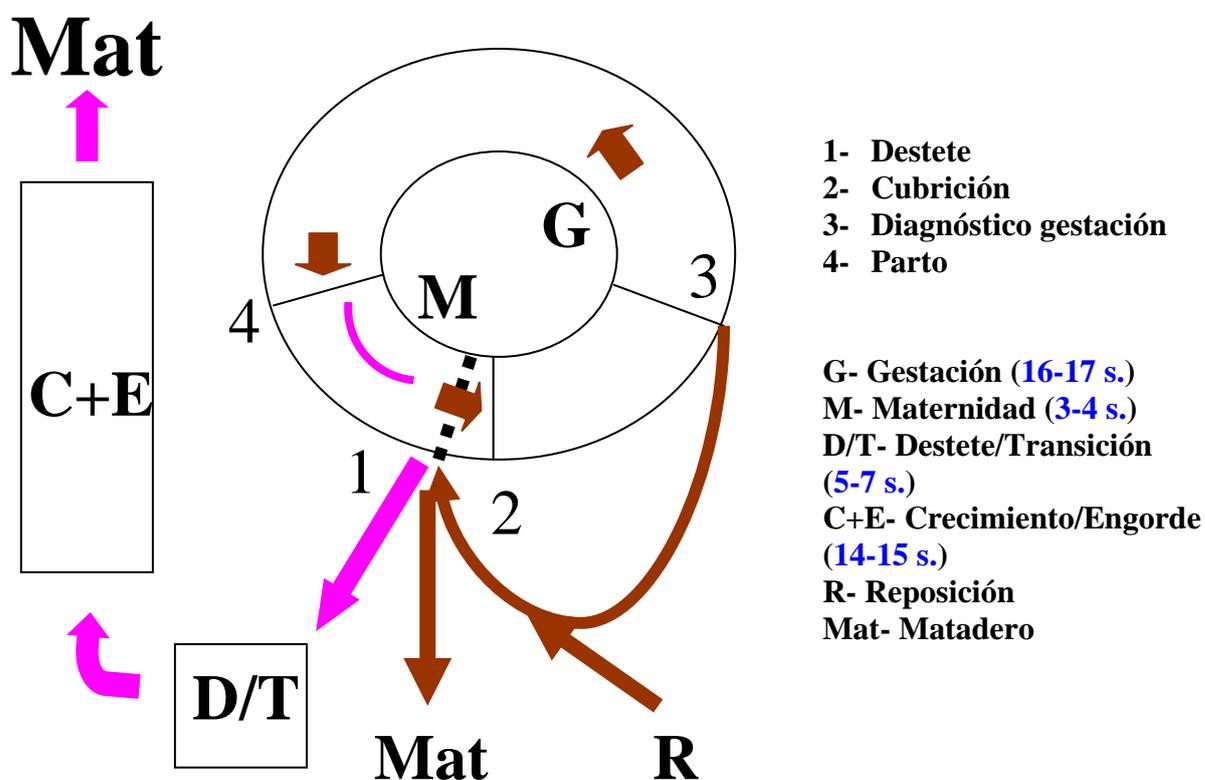
Figura 3.1. Principales grupos de animales en el ciclo productivo del porcino.



El ciclo productivo de las madres (producción de lechones) tiene una duración aproximada de entre 20 y 22 semanas, dependiendo fundamentalmente de la duración

de la lactación. Durante este periodo se producen tres eventos fundamentales que definen el propio ciclo: la cubrición, el parto y el destete. Entre la cubrición y el parto se produce la gestación (16-17 semanas), entre el parto y el destete, la lactación (3-4 semanas) y entre el destete y la siguiente cubrición transcurre alrededor de una semana (ver figura 3.2). A esta “rueda” o ciclo productivo hay que añadir otras dos circunstancias (figura 3.2): 1) el diagnóstico de gestación destinado a evidenciar las cerdas no gestantes para, si procede, repescarlas en el/los ciclo/s posterior/es y 2) la introducción de cerdas jóvenes de reposición destinadas a sustituir las cerdas que mueren, las que fracasan en su objetivo productivo y las que, por edad, han finalizado su vida productiva.

Figura 3.2. Principales eventos y duración (en semanas) del ciclo productivo de las cerdas para producción de lechones y de los lechones destinados al matadero.



En condiciones comerciales los cerdos llegan al matadero con 23-25 semanas de vida y con un peso al sacrificio de aproximadamente 100 kg. El ciclo del lechón se realiza en tres periodos consecutivos: 1) periodo de lactancia mientras el lechón permanece con la madre (3-4 semanas), 2) periodo de destete/transición con una duración aproximada de entre 5 y 7 semanas y 3) periodo de crecimiento y cebo de alrededor de 14-15 semanas. Este último periodo es más o menos largo dependiendo del peso de sacrificio al que se pretenda comercializar los animales.

La tabla 3.1 incluye las principales características que definen el ciclo productivo del porcino y sus valores/registros más habituales. Destacar que la cerda joven entra en el

ciclo productivo (primera cubrición fértil) entre los 7 y 8 meses de edad, el ciclo sexual de la cerda dura 21 días, la gestación 114 días y el intervalo destete-celo entre 3 y 5 días. La vida útil de las cerdas reproductoras (entre la primera cubrición fértil y el desvieje) tiene una duración de 2 a 3 años dando lugar comúnmente a índices de reposición (% de madres del rebaño que se renuevan anualmente) de entre el 40 y el 50%.

Tabla 3.1. Principales características productivas del ganado porcino y registros medios más habituales para cada parámetro.

Característica productiva	Registro habitual
Primera cubrición fértil (meses)	7-8
Duración del ciclo sexual (días)	21 ± 3
Duración de la gestación (días)	114 ± 2
Prolificidad (nº de lechones/parto)	10-13 (<9 - >15)
Peso lechón al nacimiento (kg)	1,2-1,4 (<1,0 - >2,0)
Duración de la lactación (días)	21-42
Mortalidad lechones en lactación (%)	10-15 (<5 - >20)
Peso del lechón al destete (kg)	5-8
Intervalo destete-celo (días)	3-5 (2 - 9)
Partos/cerda/año	2,0-2,5
Vida útil de las madres (años)	2-3
Reposición anual (%)	40-50 (30 - >55)
Peso vivo salida destete-transición (kg)	18-22 (<15 - >30)
Mortalidad en destete-transición (%)	3-10
Peso vivo al matadero (kg)	100-105 (<80 - >140)
Mortalidad en crecimiento y cebo (%)	1-8
Cerdos vendidos cerda/año	20-26 (<18 - >28)

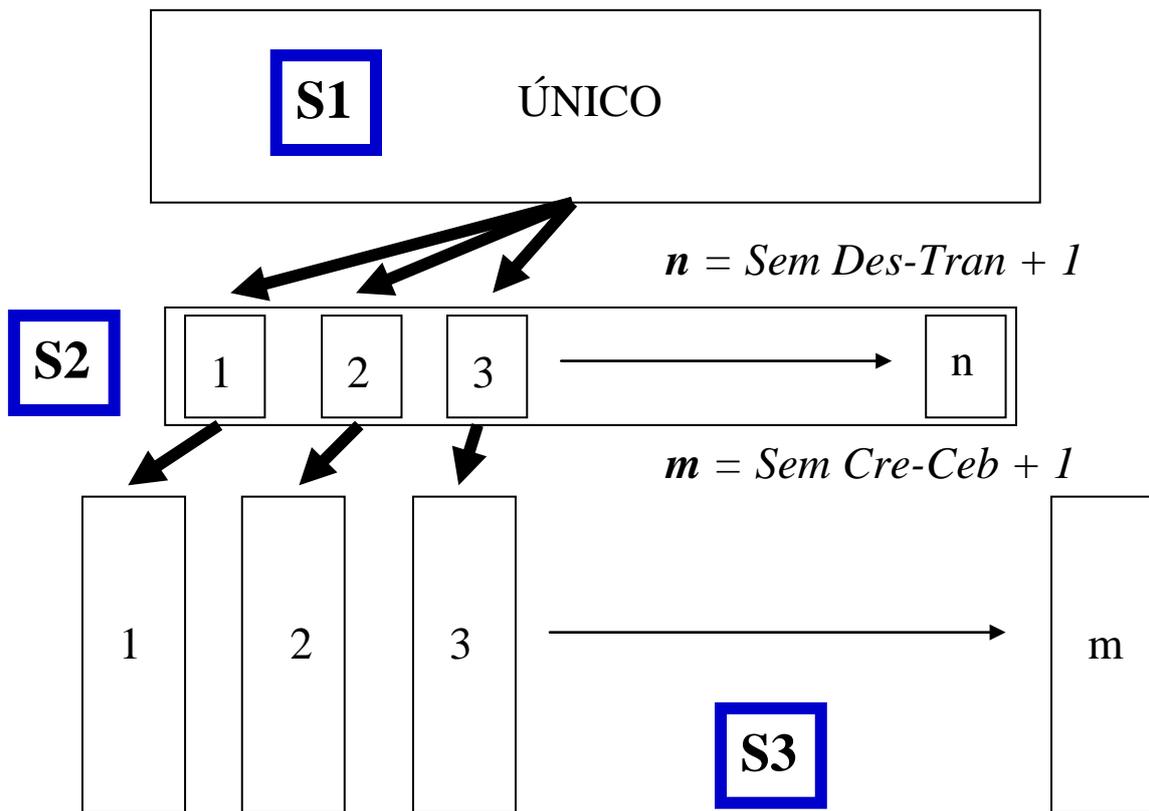
3.2.- Sistemas de producción

Las granjas porcinas comerciales no siempre incluyen todos los grupos de animales que componen el ciclo productivo. Cuando en una granja (mismo espacio físico con diferentes edificios o naves) coinciden el ciclo de las madres y el ciclo completo de los lechones destinados al matadero se dice que es una granja en un sistema de producción en “**ciclo cerrado**”. La alternativa más común al “ciclo cerrado” es el sistema de producción “**en fases**”, genéricamente se definen tres “fases” o “sitios”: fase o sitio uno (S1) que incluye el ciclo de las madres, fase o sitio dos (S2) que incluye únicamente el periodo de destete-transición y fase o sitio tres (S3) que alberga los animales en crecimiento y cebo.

Definidas las tres fases de producción podemos encontrar empresas cuyo sistema de producción sea en **dos fases**, generalmente en una granja S1 + S2 y en otra separada S3, o en muy pocos casos S1 separada y S2 + S3 juntas, o en **tres fases** o **multifase**, donde S1, S2 y S3 son granjas, pertenecientes al mismo ciclo productivo o empresa, que se encuentran físicamente separadas a varios kilómetros de distancia.

El sistema “multifases” ideal (figura 3.3) sería aquel que con un S1 único se pudiera llenar semanalmente una fracción $1/(n+1)$ de una S2 única (“n” es el número de semanas que los lechones están en la S2), que permitiera llenar semanalmente una granja/nave S3. Si suponemos que la unidad mínima de crecimiento y engorde (S3) es de 1000 cerdos, la S1 debería tener aproximadamente 2.500 madres sin tener en cuenta la reposición.

Figura 3.3. Ejemplo de una empresa con una sistema “en fases” ideal. “n” son las semanas de destete-transición y “m” las semanas de crecimiento y cebo. El sistema de manejo es en lotes semanales.

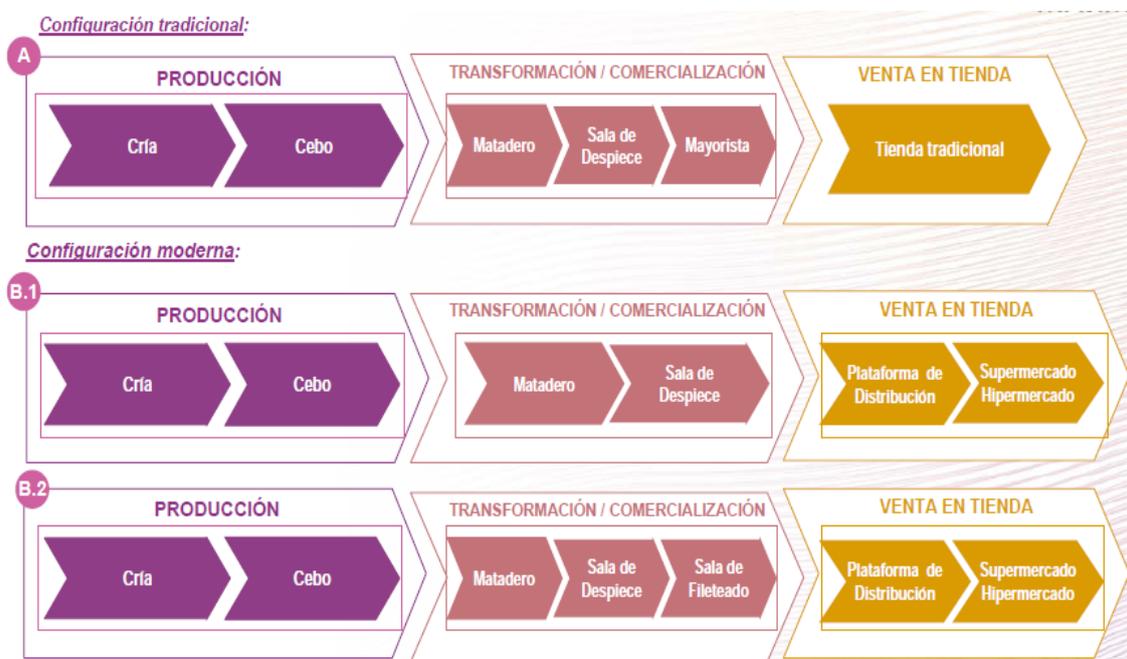


Como se ha indicado en el apartado de introducción, la porcicultura intensiva moderna se inició hace más de 50 años con el “ciclo cerrado” y en las décadas posteriores se han venido implantando los sistemas de producción “en fases”. Las ventajas del sistema “en fases” con respecto al “ciclo cerrado” son: 1) localizar los animales de edades distintas en sitios diferentes suele favorecer el control sanitario del ganado, 2) permitir una mayor especialización de la mano de obra y 3) permitir a una única empresa manejar censos de animales mucho mayores y, así, rentabilizar mejor tanto la comercialización del producto como la adquisición de insumos (beneficios de economía de escala). En cualquier caso no existe todavía el sistema de producción ideal sino un conjunto de circunstancias que en un momento y lugar determinado hacen más aconsejable uno u otro.

3.3.- Producto final y comercialización

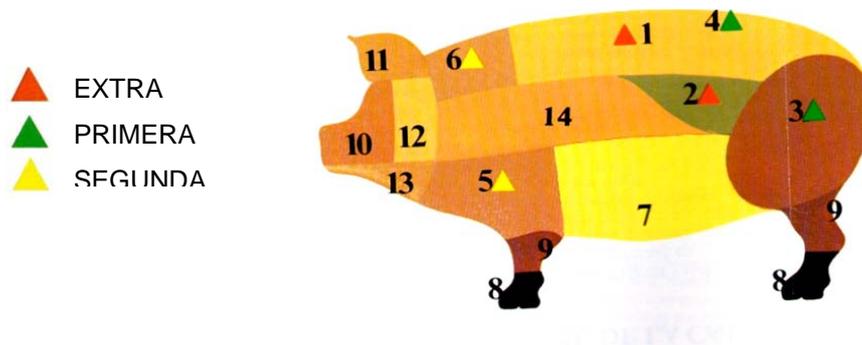
En la concepción actual, el sector porcino integra no sólo el subsector de producción ganadera propiamente dicho sino también los subsectores de transformación y comercialización (mataderos, salas de despiece y de fileteado) y de venta (mayoristas, gran distribución y/o comercio tradicional). La figura 3.4 refleja los principales eslabones de la cadena de producción de carne de porcino tanto en su concepción tradicional como más moderna. En términos de seguridad alimentaria lo ideal, tanto desde el punto de vista del consumidor como de la eficiencia del proceso, sería que una misma empresa fuera capaz de integrar y gestionar toda la cadena; sin embargo, a día de hoy, tan sólo existen varios intentos y pocas realidades en este sentido.

Figura 3.4. Concepción tradicional y moderna de la cadena de producción de carne de porcino.



En cualquier caso, el cerdo de cebo se suele sacrificar en el matadero a los 5-6 meses de edad con un peso vivo de aproximadamente 100-105 Kg. Una vez sacrificado se extraen las vísceras y se obtiene la canal, que suele ser de un peso de entre 75-85 Kg. La canal se refrigera y posteriormente se destina a las salas de despiece, donde se obtienen las diferentes partes, que pueden ser preparadas, en mayor o menor grado (sala de fileteado), para su comercialización y venta en fresco o con destino a la industria transformadora. De la canal del cerdo se obtienen piezas muy diversas (figura 3.5): piezas de carne fresca (lomos, costillas...), piezas para la obtención de productos curados (jamones) y piezas de bajo valor para el consumo humano (orejas, morro...). Las canales de los animales de despiece suelen desviarse mayoritariamente a la industria transformadora.

Figura 3.5. Distribución aproximada de las partes del cerdo por su calidad comercial (extra, primera y segunda). 1: lomo; 2: solomillo; 3: carne magra/jamón; 4: chuleta; 5: carne magra/paletilla; 6: aguja; 7: panceta; 8: pie; 9: codillo; 10: morro; 11: orejas; 12: carrillos; 13: papada y 14: costilla.



Finalmente, En España existen muchos distintivos de origen y calidad en el sector porcino, principalmente en relación a los jamones y embutidos. En el caso de Cataluña, existen tres distintivos de calidad: la Marca Q, el Jamón Serrano como Especialidad Tradicional Garantizada y la Longaniza de Vic como Indicación Geográfica Protegida.

4.- INSTALACIONES PARA PORCINO

En los sistemas de producción intensiva las instalaciones son un elemento fundamental de la empresa porcina; junto a los animales (características y prestaciones de la línea genética utilizada) y el granjero (mano de obra) constituyen los tres pilares básicos sobre los que descansa el sistema de producción.

El objetivo último de las instalaciones es proporcionar a los animales y al granjero el máximo confort físico, social y climático que permita a los animales alcanzar el nivel de producción deseado y a los cuidadores desarrollar su trabajo asumiendo el mínimo riesgo. Para el empresario ganadero las instalaciones representan una inversión económica inicial muy importante que ha de ser amortizada convenientemente y que, además, requieren un gasto constante de mantenimiento (consumo de energía, reparaciones,...). Por otra parte, la construcción, reforma o ampliación de una granja está sujeta a un conjunto de normas legales de obligado cumplimiento que emanan de las diferentes instituciones (locales, autonómicas, estatales y europeas). Especialmente importante es el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas (BOE de 8 de marzo del 2000) y sus modificaciones posteriores (Real Decreto 3483/2000 y 1323/2002).

Dentro del término “instalaciones” se incluye no sólo las edificaciones sino también todo aquel aparataje (utillaje), integrado en las instalaciones, destinado a facilitar el correcto manejo de los animales (silos de pienso, comederos, bebederos, mangas de manejo, sistemas auxiliares de refrigeración y/o calefacción,...) (figura 4.1 a y b).

Figura 4.1. Ejemplo de comederos (a) y bebederos (b) de uso más común en granjas porcinas. Los comederos circulares son los más utilizados para lechones y los de boca/s en transición, crecimiento y engorde. Los bebederos suelen ser tipo “chupete”, “cazoleta” o “bañera” (no aparece en la figura pero suele ser el propio comedero con un nivel constante de agua).

a)



b)



Aunque las características de las edificaciones dependen del número y tipo de animales que alojen, en su construcción siempre se tendrá en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos: a) la localización de cada nave en el contexto global de las edificaciones de la granja con objeto de minimizar y facilitar el trasiego de animales dentro y entre naves, b) el volumen y, especialmente, la superficie construida total y útil para los animales, que junto al tipo de suelo, el tamaño de los grupos y al distribución del utillaje, ha de constituir la base para el control físico y social de los animales y c) las características propias del edificio que han de permitir el control climático del espacio interior. Entre estas características son especialmente importantes: i) el grado de aislamiento térmico que proporcionan suelos, paredes, cubierta, puertas y ventanas, ii) el sistema de ventilación elegida y sus mecanismos de control y iii) los posibles sistemas de refrigeración y/o calefacción que se puedan instalar.

En general unas instalaciones más sofisticadas favorecen la obtención de mejores resultados productivos aunque también son más caras, tanto de implantación como de mantenimiento, suelen demandar mano de obra más especializada y, consecuentemente, no siempre resulta en un mejor balance económico para la empresa. Sin duda, para decidir el grado de inversión en instalaciones debe tenerse en cuenta tanto el potencial productivo de los animales como la cantidad y calidad de la mano de obra disponible.

Las principales instalaciones de una granja porcina en ciclo cerrado (se recurre al ciclo cerrado para contemplar todos los estados fisiológicos y tipos de cerdos posibles) son: 1) gestación, incluyendo cubrición, 2) maternidad, 3) destete/transición y 4) crecimiento y engorde. A modo de ejemplo, para una granja de ciclo cerrado bien dimensionada la superficie total construida se distribuiría aproximadamente en: 20-26% gestación (valor más alto con cerdas en grupo), 8-10% maternidad (el valor alto con destetes a 28 días), 10-11% destete/transición y 50-60% crecimiento y engorde dependiendo del peso comercial de salida al matadero.

Todas las granjas disponen además de una **zona de cuarentena y/o adaptación** para cerdas jóvenes y en algunas, incluso, se pueden encontrar dependencias de menor importancia como la enfermería o espacio para los verracos cuando se trabaja con semen propio. Además de las instalaciones que albergan animales, la mayoría de las granjas cuentan con otros espacios como vestuarios, oficinas, almacén, taller,..... Finalmente, en el complejo de instalaciones también hay que contemplar los sistemas de control y gestión de purines y cadáveres.

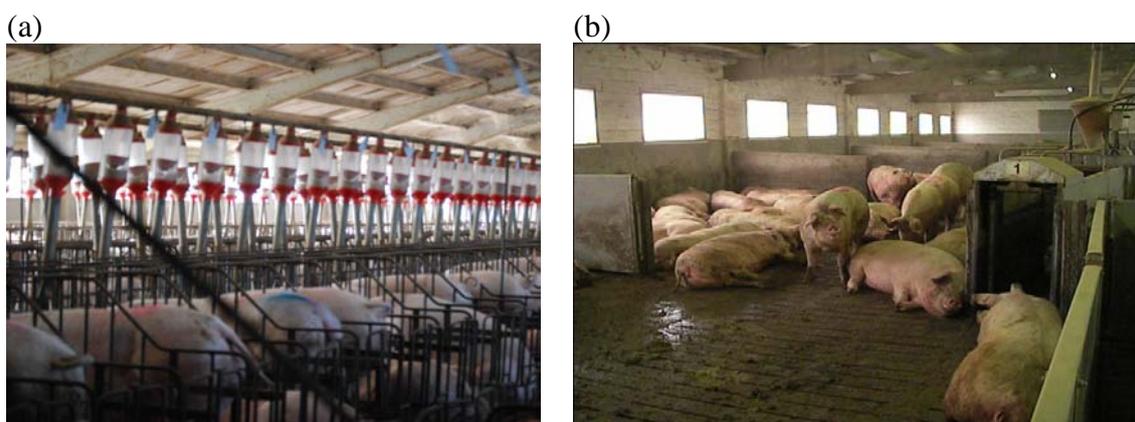
En las próximas páginas se describe el tipo de instalaciones más comunes en las granjas comerciales. Sin embargo, en la práctica habitualmente se encuentran modelos de instalaciones diferentes debido tanto a la existencia de un abanico amplio de situaciones prácticas como a que muchas granjas son el fruto de ampliaciones o reformas a partir de otras anteriores que son reutilizadas.

4.1.- Instalaciones de gestación

La nave de gestación alberga las cerdas jóvenes desde antes de la cubrición fértil y las adultas desde el destete hasta unos días antes del parto. El alojamiento puede estar diferenciado en dos espacios, uno para las cerdas desde el destete hasta finalizar el primer mes de gestación, una vez constatado el diagnóstico de gestación positivo, (**nave**

de cubrición-control, 4-6 semanas) y otro para el resto de la gestación (**nave de gestación confirmada**, 11-12 semanas). Durante el periodo cubrición-control las cerdas suelen alojarse en jaulas individuales (figura 4.2a) mientras que en gestación confirmada, a partir del 2013, las cerdas habrá que alojarlas en grupo (figura 4.2b).

Figura 4.2. Vista general de una nave de cubrición-control (a) y ejemplo de instalación de gestación confirmada en grupo (sistema de alimentación automático tipo túnel) (b)



El espacio de cubrición-control suele estar equipado con un sistema de dosificadores que permite la administración individual de pienso (figura 4.2a). Además, en esta zona ha de haber un espacio (generalmente corrales individuales) para los verracos de recela; El espacio mínimo que deben tener por animal, de acuerdo con la normativa, es de 6 m², y de 10 m² si se realiza extracción de semen.

El coste comercial de la instalación (precios 2008) varía entre 500 y 800 € por plaza, dependiendo del sistema de alojamiento en grupo elegido y la sofisticación del utillaje. Los suelos suelen ser total o parcialmente emparrillados y la ventilación, estática con ventanas practicables. No se contemplan sistemas de calefacción y muy pocas granjas disponen de sistemas auxiliares de refrigeración (cuando existen, generalmente son paneles de humidificación).

4.2.- Maternidades

La instalación de maternidad está compuesta por un conjunto de salas de capacidad variable (entre 6 y más de 20 plazas) dispuestas, generalmente, en forma de “vagón de tren”. La estructuración en salas obedece a la conveniencia de realizar “todo dentro todo fuera” para limpiar la instalación e intentar realizar vaciado sanitario entre dos grupos consecutivos de cerdas. Cada sala consta de un conjunto de plazas de maternidad dispuestas en serie (figura 4.3a) o en batería (figura 4.3b) donde la cerda pare y, tras el parto, convive con su camada hasta el destete. La cerda se mantiene en una jaula metálica (“jaula o camisa de parto”) mientras los lechones pueden acceder libremente a todo el espacio de la plaza. La plaza (figura 4.4) está diseñada para crear dos espacios climáticos diferentes para la cerda y los lechones. La cerda dispone de su propio comedero y bebedero individual y los lechones de una placa calefactora y eventualmente también de comedero y bebedero.

Figura 4.3. Sala de maternidad con las plazas dispuestas en serie (a) o en batería y las cerdas de cara al pasillo (b).

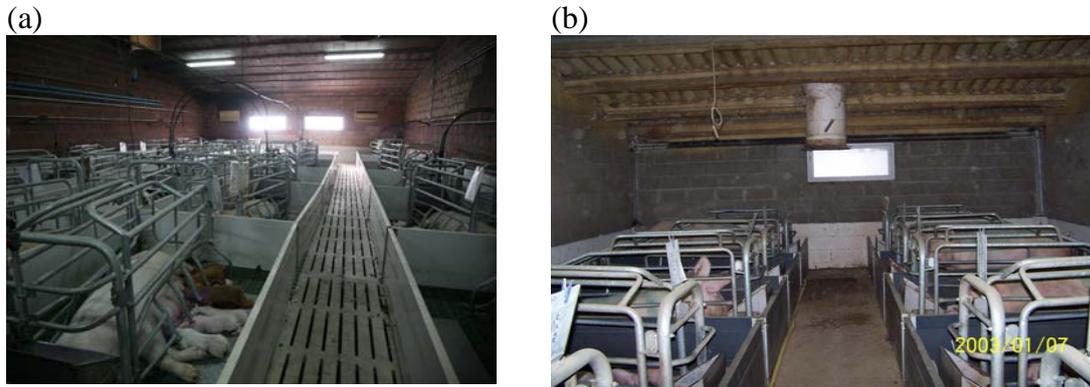
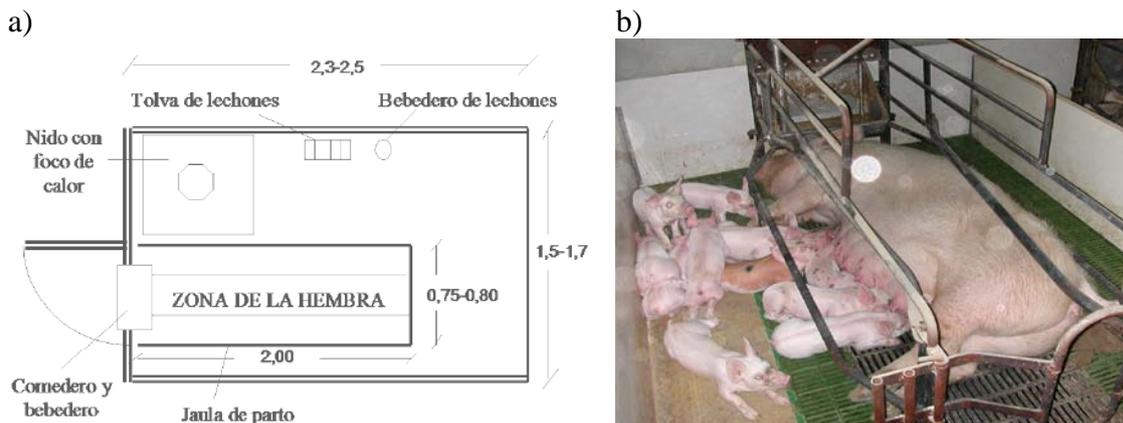


Figura 4.4. Detalle de la plaza de maternidad: a) disposición y dimensiones aproximadas. b) El suelo del cubículo de la cerda es de hierro mientras en el resto del habitáculo es de plástico. La placa calefactora está ubicada a la izquierda.



La maternidad es la instalación relativamente más cara de la granja tanto por su alto coste de instalación (más de 2000 €/plaza) como por el de funcionamiento (consumo de energía), por ello el ganadero procura hacer la máxima utilización de esta instalación. Cada plaza ocupa una superficie de 4-5 m² y ha de permitir un control estricto de las condiciones climáticas de las salas. El sistema de ventilación suele ser dinámico por depresión, cuenta con calefacción para los lechones y muy comúnmente incluye algún sistema de refrigeración para el verano (Ej: paneles humidificadores).

4.3.- Instalaciones de Destete/Transición

Los lechones suelen permanecer en destete/transición desde que se separan de la madre hasta aproximadamente los dos meses o dos meses y medio de vida (entre 4 y 8 semanas). La instalación se organiza en salas (figura 4.5), dispuestas en forma de “vagón de tren” o no, capaces de albergar los lechones destetados a lo largo del periodo que dura la etapa de destete/transición más una semana, mínimo, destinada a poder realizar “todo dentro todo fuera”, limpiar a fondo y proceder al vaciado sanitario. De hecho, en granjas bien dimensionadas, se procura que los lechones destetados un mismo

día se alojen en una o varias salas donde permanecen durante todo el periodo sin ser mezclados con otros animales destetados antes o después.

Figura 4.5. Ejemplo de sala de destete/transición: a) vista general de una sala con capacidad aproximada para 500 lechones (16 corrales, 32 lechones por corral) y b) detalle de los corrales. La instalación dispone de alimentación líquida que no es muy usual en esta fase.



Las salas de destete/transición suelen estar acondicionadas, con ventilación dinámica y calefacción, generalmente de tipo ambiental. Los lechones se alojan en grupos a una densidad legal de 4-5 lechones/m² (0.20-0.25 m²/lechón), disponen de comedero y bebedero y el suelo puede ser parcial o, mejor, totalmente emparrillado y, a poder ser, de plástico. El coste comercial de implantación es de alrededor de 120-140 €por plaza.

4.4.- Instalaciones para crecimiento y engorde

El crecimiento y engorde suele realizarse en naves grandes (figura 4.6) capaces de albergar entre varios cientos y más de mil cerdos. Cada nave puede o no estar dividida en salas y cada sala se compone de un número variable de corrales según sea el tamaño del grupo. Las particiones entre corrales suelen ser de hormigón o metal. El tamaño de grupo más habitual varía entre diez y más de 30 cerdos. El suelo suele ser de hormigón ya sea total o parcialmente emparrillado.

Figura 4.6. Vista general de (a) una nave de engorde de uso muy común en nuestro entorno y (b) alojamiento alternativo en algunas zonas templadas.

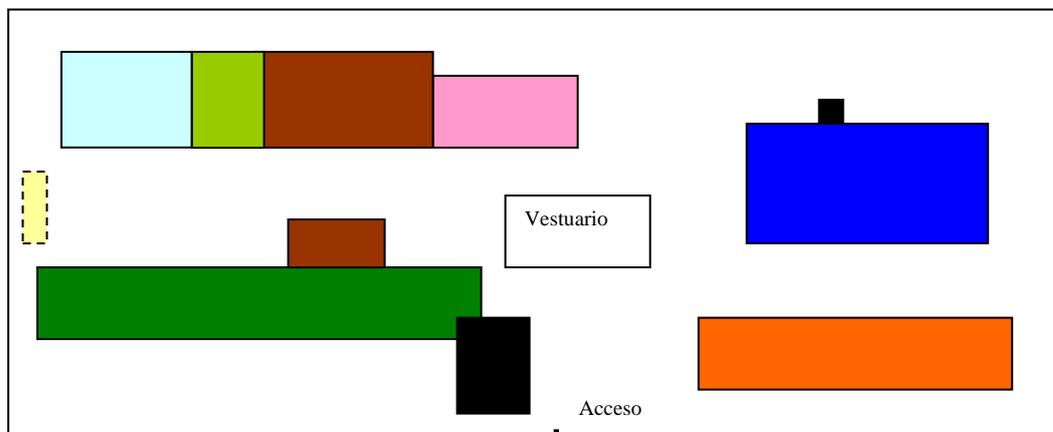


Salvo excepciones, en nuestro entorno, las naves cerradas de crecimiento y engorde suelen disponer de ventilación natural (estática), muy comúnmente con automatización de ventanas, sin sistemas especiales de calefacción ni refrigeración. En algunas ocasiones, si se realiza pre-engorde (los lechones llegan a la instalación con pesos inferiores a 20 Kg), se puede habilitar un sistema de calefacción transitorio en invierno. Los comederos suelen ser tipo holandés o de varias bocas y el bebedero de “chupete” o “cazoleta”. No es extraño encontrar sistemas de alimentación líquida en estas instalaciones. Aunque el coste por plaza no es muy alto (160-200 €) la instalación de crecimiento y engorde viene a representar más del 50% de la inversión inicial en la construcción de un ciclo cerrado.

4.5.- Características de la granja donde se realizan las prácticas de manejo

Las prácticas de manejo porcino se llevarán a cabo en la granja “L’heura”. La explotación cuenta con alrededor de 400 cerdas productivas (S1, gestación y maternidad), el correspondiente destete-transición (S2), parques para adaptación de cerdas jóvenes y una pequeña instalación de pre-engorde. El sistema de manejo es en bandas semanales con destetes a las tres semanas. Cada semana, teóricamente, se espera realizar unas 22-25 cubriciones, alrededor de 18-20 partos y destetar, los jueves, un lote de entre 170 y 200 lechones. Los lechones destetados permanecen en destete-transición aproximadamente durante cinco semanas.

El complejo de la granja, convenientemente vallado con tela metálica, cuenta con cinco edificios (ver croquis adjunto): Vivienda que en la primera planta incluye el vestuario para estudiantes (blanco), nave de cubrición control de múltiparas (verde oscuro), nave de gestación confirmada (naranja), nave de maternidad (azul oscuro) y nave “multifunción”; parque para adaptación de cerdas jóvenes (rosa), destete-transición (marrón), sala de cubrición control para cerdas jóvenes (verde claro) y zona de pre-engorde (azul celeste) de utilización más o menos continuada. En amarillo se detalla la ubicación de la fosa de purines. El acceso al recinto de la granja se encuentra enfrente de la vivienda, justo a la izquierda de la entrada hay el vestuario de los cuidadores, la oficina y un pequeño taller y al lado de las maternidades la sala de calefacción (en negro en el croquis).



- Gestación Confirmada
- Destete/Transición
- Cubr-Control Jóvenes
- Maternidad
- Adaptación Repos.
- Cubr-Control Adultas

5.- MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN Y GESTIÓN TÉCNICA DE GRANJAS

En este apartado se describen, de una parte, las pautas generales de manejo de una granja y las principales rutinas del manejo reproductivo de la cerda y, de otra, se establecen los principales índices reproductivos y productivos que permiten gestionar técnicamente la granja.

5.1.- Sistemas generales de manejo y manejo de la reproducción

El manejo general de granjas porcinas comerciales se basa en la planificación de actividades, que es especialmente importante en granjas de madres. El primer objetivo de la planificación es establecer un flujo constante de animales, lo más homogéneo posible, con objeto de poder realizar una óptima gestión de los medios de producción (instalaciones, mano de obra, ...). Para ello, en una granja de madres, todas las cerdas del rebaño se distribuyen en “lotes” de un número lo más homogéneo posible de animales. Todas las cerdas que forman parte de un “lote” están en un mismo punto del ciclo reproductivo y productivo. En definitiva, las cerdas del mismo “lote” se cubren y paren en periodos muy cortos (2-3 días) y son destetadas el mismo día.

Dependiendo de la periodicidad con que se lleva a cabo estas tres actividades (cubrición, parto y destete), la granja tendrá un sistema de manejo “semanal” (en “**lotes**” **semanales**) o “en bandas” (“lotes” de periodicidad diferente a una semana). El sistema de manejo “en bandas” más popular es el de “**bandas de tres semanas**” pero existen también sistemas de dos, cuatro y cinco semanas. Teniendo en cuenta que el ciclo productivo de las madres tiene una duración de 21 semanas (ver capítulo 3) el número de “lotes” en que se divide el rebaño sería de 21 (21/1) si el sistema de manejo es semanal y de 7 (21/3) si el sistema de manejo es en “bandas de tres semanas”. Obviamente, este sistema de manejo condiciona también los “lotes” y el flujo de lechones durante el destete-transición, más tarde en el crecimiento y engorde e incluso marca la secuencia de comercialización.

Figura 5.1. Ejemplo de temporalización de actividades para granjas manejadas en (a) “lotes” semanales o (b) “bandas de tres semanas”.

a)

Actividad	L	M	X	J	V	S	D
Destete	-	-	-	+++	-	-	-
Cubriciones	++	+++	+++	+	-	-	-
Partos	-	-	+	+++	+++	++	-

b)

Semana 1- Partos	L	M	X	J	V	S	D
Semana 2- Destetes	L	M	X	J	V	S	D
Semana 3- Cubriciones	L	M	X	J	V	S	D
Semana 4 (1)- Partos	L	M	X	J	V	S	D

Al planificar las actividades en una granja de madres de censo medio (menos de 700 cerdas) se suele procurar reducir al máximo el trabajo en fin de semana (figura 5.1). Para ello, los destetes se realizan en jueves (miércoles en algunas granjas). Con destetes el jueves el punto álgido de cubriciones se obtiene el lunes, martes y miércoles de la semana siguiente y los partos, teóricamente 114 días después, se producen principalmente en jueves y viernes.

La principal herramienta para realizar una buena planificación es establecer un buen manejo y control del ciclo reproductivo. La concepción marca el inicio de la producción y los distintos periodos del ciclo productivo están asociados al ciclo reproductivo. En comparación con otras especies ganaderas el porcino se caracteriza por su alta prolificidad (nº de lechones por parto, entre menos de 9 y más de 15), una corta duración de la gestación (114 días) y una rápida restauración del ciclo sexual después del destete (3-5 días) que permite a las hembras poder producir un número elevado (20-30) de lechones por año. A continuación se describen las principales rutinas de manejo del ciclo reproductivo de la cerda.

5.1.1.- Manejo de la Cubrición

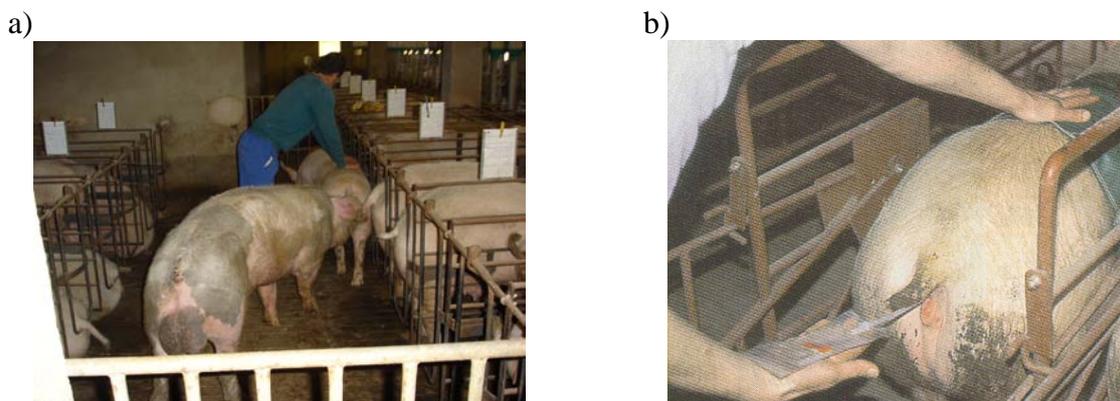
Las hembras sólo aceptan ser cubiertas cuando están en celo, por ello la correcta detección del celo es un aspecto crítico del manejo de la cubrición en condiciones comerciales. La manera más generalizada y efectiva para realizar la detección de celos es la visualización de las cerdas en presencia del verraco (actividad conocida con el nombre de “recela”), detallando las características físicas de los genitales externos y los cambios en el comportamiento habitual de la cerda. El celo se manifiesta con enrojecimiento, hinchazón y secreciones de la vagina. El síntoma más importante es sin duda que las hembras permanecen quietas (figura 5.2a) cuando se presiona sobre su lomo (“reflejo de inmovilidad”) y, si es el caso, se montan o dejan montar por otras hembras.

En hembras nulíparas (hembras de reposición al iniciar su primer ciclo productivo) la cubrición debe realizarse cuando los animales hayan llegado a un peso vivo suficiente y a una edad no inferior a los 7 u 8 meses de vida. Para conseguir buenos resultados es conveniente cubrir no antes del 2º celo. Las hembras adultas (que ya han sido madres), suelen manifestar un nuevo celo aproximadamente entre los 3 y 5 días después del destete.

El celo de la cerda suele durar entre menos de 1 hasta 3 o 4 días y la ovulación suele producirse alrededor de los 2/3 del celo. En porcino las cubriciones se realizan con monta natural o, más comúnmente, mediante inseminación artificial. A veces incluso se utilizan ambos métodos simultáneamente. Las cerdas suelen recibir varias dosis de semen convenientemente espaciadas durante el celo.

La inseminación artificial (figura 5.2b) se puede realizar con dos tipos de semen: semen refrigerado (15°C) y semen congelado. En ambos casos la inseminación artificial se suele realizar con una sonda que deja el semen en el cuello del útero. Sólo en algunos casos la sonda puede penetrar en el cuerno del útero. Nunca debe forzarse la penetración de la sonda de inseminación.

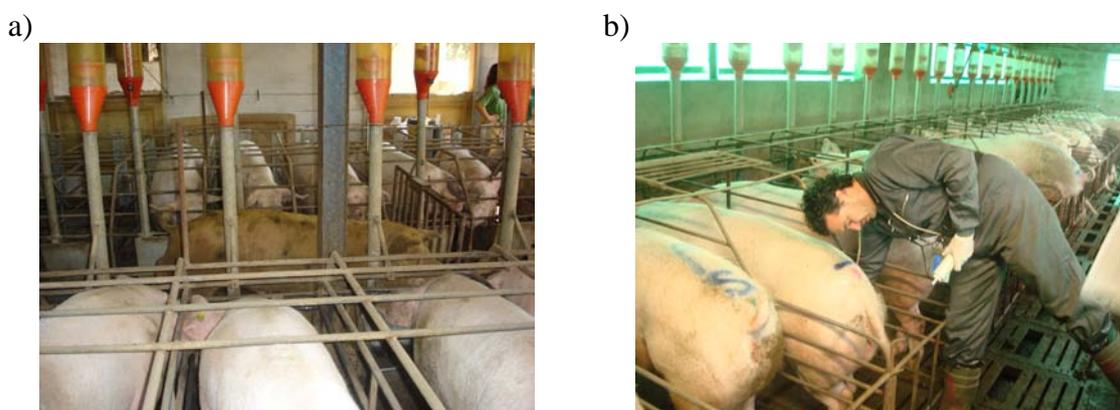
Figura 5.2. Detalles de la cubrición: a) reflejo de inmovilidad para el diagnóstico de gestación e b) inseminación artificial.



5.1.2.- Diagnóstico de Gestación

Las hembras cubiertas suelen ser receladas (figura 5.3a) a los 19-22 días postcubrición. Las que muestran síntomas claros de celo no están gestantes. En granjas comerciales, el diagnóstico definitivo de gestación suele realizarse con la ayuda de un ecógrafo (figura 5.3b) a los 25-28 días postcubrición y, de poder ser, se repite una semana más tarde.

Figura 5.3. Detalle de la recela (a) y del diagnóstico de gestación mediante imagen ecográfica (b)



5.1.3.- Parto

Las hembras unos días antes del parto, aproximadamente a los 110 días de gestación, son trasladadas de la nave de gestación confirmada a las salas de partos. Los síntomas inminentes de parto son: la cerda está inquieta; instinto de nidación, comienza a prepararse una cama; y las ubres dan leche de color grisáceo que va volviéndose más blanca a medida que se acerca el parto. Un buen criterio para predecir el momento del parto es observar la frecuencia respiratoria de la hembra: la tasa normal es de 20 a 25 respiraciones por minuto. Unas horas antes del parto la tasa sube a 60-80 respiraciones por minuto y justo antes del parto la respiración recupera su ritmo normal. El parto puede durar entre 2 y 6 horas, dependiendo de la experiencia de la madre, el tamaño de los lechones, el número de lechones y otros factores. El tiempo normal entre la

expulsión de 2 lechones es de 15 minutos y el máximo es de 30 minutos. En caso de que este tiempo se alargue se debe ayudar a la madre. La ayuda durante el parto consiste en la introducción de la mano en el canal vaginal desbloqueando al lechón atascado y ayudándolo a salir. Una vez que el lechón está fuera se debe limpiar la mucosidad de la boca y nariz y si respira con dificultad se debe estimular su respiración mediante masajes torácicos. Para el lechón recién nacido es especialmente importante consumir el calostro lo antes posible.

5.1.4.- Lactación

La cerda estará con sus lechones durante toda de la lactación. En los sistemas intensivos la duración de la lactación suele variar entre 21 y 28 días. Finalizado este periodo, los lechones se destetan y se trasladan a la instalación de destete-transición y la madre regresa a la nave de gestación donde iniciarán un nuevo ciclo productivo.

Durante la lactación el manejo de los lechones se caracteriza por: 1) garantizar que todos consuman una cantidad suficiente de calostro lo antes posible, 2) realizar un sistema efectivo de “adopciones” entre las cerdas paridas el mismo día y 3) a las 24-48 horas del parto proceder al “procesado” de los lechones: cortar colas, identificar animales e inyectarles Fe y Vitaminas AD₃E para mejorar su supervivencia. En ocasiones (dependiendo del genotipo y el destino final de los lechones) se procede a limar colmillos y a castrar a los machos. Durante las 48 primeras horas de vida se produce la mayoría de las muertes de los lechones en las maternidades. Más del 50% de los lechones muertos durante la lactación es debido a aplastamientos de las madres y/o a debilidad de los lechones. La mortalidad de los lechones durante la lactación es uno de los puntos críticos de la productividad del sector.

5.2.- Gestión técnica de granjas porcinas: Análisis de registros.

La gestión de una granja porcina es similar a la que se realiza en cualquier otra empresa; existe una diferenciación entre la gestión técnica y la gestión económica.

Una granja porcina genera periódicamente una gran cantidad de información. Esta información se recoge a pie de granja y, mediante programas informáticos de gestión, se clasifica, procesa y se obtienen los correspondientes parámetros o índices técnicos que, convenientemente analizados, han de permitir localizar el área más conflictiva de la granja, averiguar el problema y tomar las medidas más adecuadas para procurar su solución. Por ello, la gestión técnica de una granja porcina es una herramienta que ayuda a tomar decisiones a partir del control de las acciones pasadas y la predicción de las futuras. La práctica continuada de este proceso se conoce como “análisis de registros”.

Los parámetros técnicos a controlar en cada granja dependen de las fases productivas que integre. Genéricamente encontramos tres grupos de parámetros: índices de eficiencia reproductiva (en la S1), índices de eficiencia en el destete-transición (en la S2) e índices de eficiencia en el crecimiento y engorde (en la S3). Los dos últimos son sencillos y los principales indicadores son: a) mortalidad, b) ganancia media diaria, c) índice de conversión, d) días de ocupación de la instalación, e) peso y edad al sacrificio y f) rendimiento a la canal.

En cuanto al seguimiento de la eficiencia de las madres en el ciclo de producción de lechones (S1) se lleva a cabo atendiendo a cuatro tipos de parámetros:

- Indicadores de estructura del rebaño.
- Indicadores relacionados con el ritmo o tasa de partos.
- Indicadores relacionados con la prolificidad.
- Indicadores relacionados con la lactación.

En la figura 5.4 se detallan algunos índices que permiten realizar un seguimiento completo de los principales eventos reproductivos y productivos de una granja de madres. En el **anexo** del final de este apartado se pueden consultar las definiciones.

Figura 5.4. Algunos de los principales índices a tener en cuenta para gestionar la eficiencia reproductiva.

PARAMETRO	1 Sem.	1 Mes	3 Mes	1 Año	Objetivo	Intervención
Nº Cerdas Presentes Nº Cerdas Productivas ----- Reposición Anual (%)						
		ESTRUCTURA DEL REBAÑO				
Intervalo Destete-Celo (ds) Nº Cubriciones Repeticiones (%) Índice o Tasa de Partos (%) ----- Partos/Cerda/año Días No Producti./Cer y año	16	19	16	14	12	17
		RITMO DE PARTOS				
Nacidos totales/Parto Nacidos vivos/Parto -----		PROLIFICIDAD				
Bajas Lactación (%) Destetados/Parto ----- Nº Destetados/Cerda y año		LACTACION				

Para interpretar correctamente los índices técnicos y poderlos utilizar para tomar decisiones precisamos disponer de valores “objetivo” y valores “de intervención” (figura 5.4). Los valores “objetivo” serían aquellos que la granja pretende alcanzar en un futuro próximo, por tanto, siempre son mejores que los que presenta la granja en un momento determinado. Los valores “de intervención” son aquellos que cuando se sobrepasan por defecto (en sentido negativo) precisan ser recuperados lo antes posible mediante medidas de intervención del técnico o veterinario. Por otra parte, el valor de los índices en un momento determinado nos da únicamente una visión instantánea, parcial y, en ocasiones incluso equivocada, de la eficiencia técnica de la explotación, mientras su evolución a lo largo del tiempo (semanas, meses, trimestres o años) nos ofrece la visión real y nos permite mantener una línea de mejora constante. De hecho los índices obtenidos en una semana son muy útiles para que el encargado pueda mantener motivado al personal de granja pero tienen poco interés para el técnico o gerente.

Veamos por ejemplo los índices de las repeticiones en la figura 5.4. El objetivo es de un 12% y el nivel de intervención de 17%. El valor obtenido en la última semana es aceptable, y posiblemente mejor (mas bajo) que en las semanas precedentes, pero no deja de ser anecdótico a nivel global. El aspecto preocupante es que las repeticiones han aumentado a lo largo del último año y el último mes han superado el umbral de intervención. O bien este aumento de las repeticiones obedece a una explicación lógica (época del año, cambio de cuidador,...) o realmente tenemos un problema con la fertilidad de las cerdas (medida en % es el complementario de las repeticiones; 100-Repeticiones). Conocido el problema, el técnico analiza la situación e intenta poner en marcha medidas correctoras; muy comúnmente estas medidas se toman en cascada y se basan en el principio de prueba y error. Finalmente hay que puntualizar que los problemas a nivel de granja se suelen reflejar simultáneamente en el empeoramiento de más de un índice.

ANEXO

- 1- **Nº Cerdas Presentes:** Animales que “comen” en una granja, incluye las cerdas reproductoras, las cerdas jóvenes (de reposición) que no han entrado todavía al ciclo productivo y las de desvieje que ya han salido de dicho ciclo. Censo total de la granja.
- 2- **Nº Cerdas Productivas:** Cerdas que se encuentran realmente en producción, entre la primera cubrición fértil de las cerdas jóvenes y el momento del desvieje o muerte. Censo medio de cerdas.
- 3- **Reposición Anual (%):** Porcentaje de cerdas productivas que se renuevan (se sacrifican o mueren) anualmente. $(\text{Cerdas Repuestas al año} / \text{Cerdas Productivas}) \times 100$.
- 4- **Intervalo destete-celo (o cubrición):** Días transcurridos entre el destete y la aparición del celo (o la cubrición). El Intervalo Destete-Celo es más corto que el Intervalo Destete-Cubrición.
- 5- **Nº de Cubriciones (“Objetivo de Cubrición”):** Total de cubriciones realizadas en “*un periodo concreto*”.
- 6- **Repeticiones (%):** $(\text{Nº de repeticiones en “un periodo concreto”} / \text{Nº de cubriciones en “el mismo periodo”}) \times 100$.
- 7- **Índice o Tasa de Partos:** $\text{Nº de partos} / \text{Nº de cubriciones}$. Mas genéricamente $(\text{Nº de partos en “un periodo concreto”} / \text{Nº de cubriciones en “el mismo periodo”}) \times 100$. Se denomina también “fertilidad a término”.
- 8- **Partos por cerda y año:** Partos totales en un año / Nº Cerdas Productivas; o más genéricamente: $(\text{Partos registrados en “un periodo concreto”} / \text{Nº Cerdas Productivas}) \times (365 / \text{Días del “periodo”})$.
- 9- **Días No Productivos por cerda y año:** Nº de días en un año que la cerda no está ni gestando ni en lactación. Se calcula como; $365 - (\text{partos/cerda/año} \times (\text{duración media de la gestación} + \text{duración media de la lactación}))$. De un modo más genérico: $(\text{Días No Productivos en “un periodo concreto”} / \text{Nº Cerdas Productivas}) \times (365 / \text{Días del “periodo”})$.
- 10- **Lechones Nacidos Totales por parto:** $\text{Nº total de lechones nacidos en “un periodo concreto”} / \text{Nº de partos en “el mismo periodo”}$.
- 11- **Lechones Nacidos Vivos por parto:** $\text{Nº de lechones nacidos vivos en “un periodo concreto”} / \text{Nº de partos en “el mismo periodo”}$.
- 12- **Bajas en lactación (%):** $\text{Lechones lactantes muertos en “un periodo concreto”} / \text{Lechones nacidos vivos en “el mismo periodo”}$.
- 13- **Lechones Destetados por parto:** $\text{Nº de lechones destetados en “un periodo concreto”} / \text{Nº camadas destetadas en “el mismo periodo”}$.
- 13- **Lechones Destetados por cerda y año:** $(\text{Nº de lechones destetados en “un periodo concreto”} / \text{Nº Cerdas Productivas}) \times (365 / \text{Días del “periodo”})$.

6.- MANEJO SANITARIO

Para conseguir un flujo continuo y estable de animales, lo más homogéneos posible y listos para ser comercializados, es fundamental atender a dos aspectos básicos: a) conseguir un estricto control del ciclo reproductivo a través del análisis continuado de registros y de un buen manejo y b) mantener los animales en el mejor estado sanitario de acuerdo a las condiciones ambientales disponibles. En la porcicultura actual, controlar el estado sanitario de los animales es un aspecto fundamental para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de producción.

Este capítulo no pretende abordar en profundidad aspectos sanitarios del ganado porcino, tan solo ofrece una visión lógica de los principales aspectos prácticos a considerar para controlar el estado sanitario en una granja porcina comercial. Para ello se requiere valorar y controlar las enfermedades existentes y prevenir la introducción de enfermedades nuevas. En la mayoría de las situaciones no se tratará tanto de mantener la granja libre de patógenos como conocer con cuáles de ellos se convive en un momento determinado, qué repercusiones tienen sobre la sanidad y producción y evitar la aparición de nuevos agentes.

6.1.- Valoración y control de las enfermedades existentes en la granja

La valoración y control de las enfermedades existentes en la granja puede conseguirse actuando en tres áreas: 1) actualizando el inventario de enfermedades existentes, 2) conociendo su impacto sobre la producción y 3) utilizando métodos de control eficientes.

Para mantener un inventario actualizado de las enfermedades existentes en la granja es fundamental registrar, con el mayor detalle posible, los brotes de enfermedad y las bajas e identificar las causas de los mismos del modo más preciso. En general se recurre a estrategias propiamente veterinarias que incluyen realizar análisis serológicos y/o parasitológicos, realizar necropsias de los animales muertos o sacrificados de urgencia, realizar análisis histopatológicos, etc.

Para conocer el impacto de estas enfermedades sobre el sistema productivo resultan de especial interés los análisis serológicos y/o parasitológicos periódicos que permiten visualizar una aproximación fiable del estado sanitario del rebaño con respecto a determinadas enfermedades. En muchas ocasiones se recurre a los denominados seroperfiles, es decir, al análisis serológico de una muestra de los animales presentes en la explotación distribuidos en función de su edad o fase de producción (por ejemplo, cerdas primerizas, jóvenes y de desvieje o lechones recién destetados, cerdos de inicio de engorde, medio engorde y final de engorde, etc.). Además, desde el punto de vista productivo es especialmente importante hacer un seguimiento de: a) la mortalidad y la morbilidad, b) los rendimientos reproductivos y productivos del rebaño a través del análisis periódico de registros y c) el examen de matadero de canales y vísceras, con especial atención a los decomisos.

Disponemos genéricamente de dos tipos de métodos de control de las enfermedades existentes: los que precisan asistencia veterinaria (fundamentalmente programas de vacunación, quimioprofilaxis y tratamientos), y los referidos al control de las instalaciones y el manejo de los animales. Entre estos últimos es especialmente importante la higiene, incluyendo la calidad ambiental.

6.2.- Prevención de la aparición de enfermedades nuevas

La mejor forma de prevenir la aparición de enfermedades nuevas es establecer un riguroso plan de bioseguridad. La bioseguridad se define como la aplicación de medidas destinadas a prevenir la entrada de patógenos en la explotación y a controlar la difusión de los existentes. Este concepto es especialmente importante en zonas de alta densidad de animales. En este sentido los sistemas de producción multifase suelen ser más efectivos que el ciclo cerrado y practicar el manejo “all in/all out” (AIAO, todo dentro todo fuera) constituye la mejor apuesta. Desafortunadamente, en condiciones comerciales no es sencillo practicar con rigor el AIAO ni tan siquiera en la maternidad y la transición, que son las dos situaciones más arriesgadas.

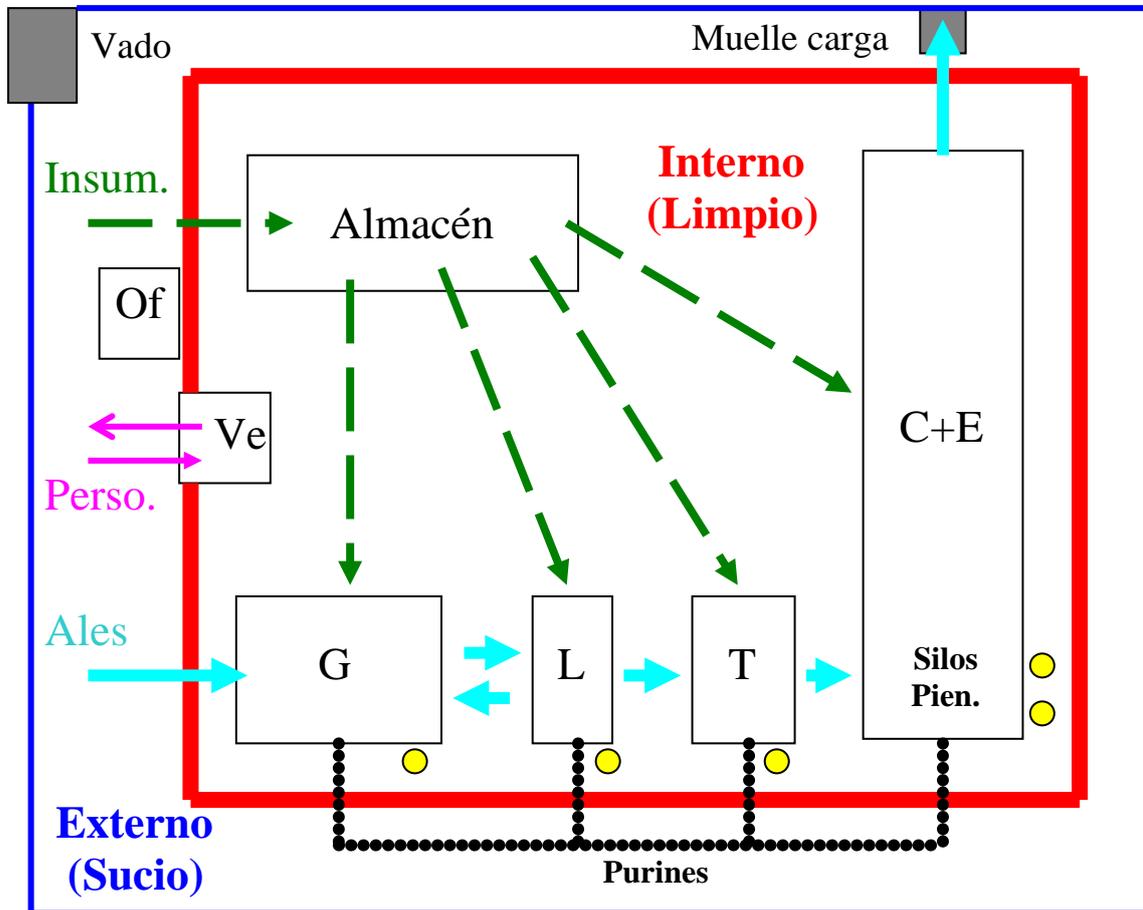
De un modo muy esquemático, la entrada de nuevos animales es la principal fuente de entrada de patógenos. En condiciones comerciales, el contacto directo con cerdos de un estado sanitario diferente al de la granja se limita casi exclusivamente a la entrada de la reposición y al momento de la carga de animales para el matadero, en especial las cerdas de desecho. El control sanitario de los animales de reposición (cerdas jóvenes y verracos) es básico para mantener estable el estado sanitario de la granja. Para ello se acude a programas de cuarentena y/o adaptación. En cualquier caso es de desear que el estado sanitario de la granja de origen sea igual, y a poder ser superior, al de la granja receptora.

Por otra parte, los fómites (material contaminado que actúa de vehículo de transmisión de patógenos) pueden representar un peligro importante. A efectos prácticos, estos fómites pueden ser: a) no móviles, b) móviles e c) internos. Los riesgos no móviles se previenen con un vallado completo y efectivo del recinto y esmerando los controles a nivel de la puerta de entrada, las oficinas, los vestuarios y el cargador de animales. Los riesgos móviles se concentran en el trasiego de vehículos para el suministro de pienso, agua y otros insumos y la evacuación de los purines; aunque sin duda el riesgo móvil más peligroso suelen ser las personas: el veterinario, conductores, visitas,... Entre los riesgos internos se aconseja controlar los roedores, insectos y pájaros así como los animales domésticos (perros y gatos); disponer de un sistema seguro de eliminación de cadáveres y tener muy controlados los animales enfermos.

La transmisión a través del aire está directamente relacionada con la ubicación de la granja en el sentido de cercanía a otras granjas u otros focos de posible contagio (mataderos, etc) y las condiciones climáticas de la zona de ubicación. En este sentido los climas fríos y húmedos son más peligrosos.

El siguiente esquema refleja un ejemplo práctico de los principales aspectos a tener en cuenta en un sistema de bioseguridad. Se aprecian perfectamente dos circuitos, externo/sucio e interno/limpio (convenientemente vallado). El trasiego de vehículos

(pienso, purines, muelle de carga, visitas,...) se concentra en el circuito externo y para acceder al circuito interno las personas han de pasar por el vestuario.



Para una más amplia y mejor información en este apartado se recomienda al alumno que consulte la “guia de pràctiques correctes d’higiene per a les explotacions de bestiar porcí” (http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1312/guia_porcs_definitiva.pdf), publicada recientemente (marzo 2010) por iniciativa del sector de producción porcina catalán bajo el impulso y la coordinación de la Agència Catalana de Seguretat Alimentària y el Departament d’Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

7.- MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

El manejo de la alimentación en porcino suele generar multitud de problemas pero raramente es un aspecto fundamental en la toma de decisiones importantes. Para el ganadero, o el técnico, la alimentación adquiere una importancia capital en la esfera económica, al representar **la fracción más importante de los costes de producción**; entre el 50 y más del 60% en producción de lechones o más del 75% en el cebo, excluido el coste del lechón. En las condiciones españolas los costes de alimentación de una granja en ciclo cerrado suelen variar entre un 60% y un 65% de los costes totales.

En un cálculo rápido, una explotación de 210 madres en ciclo cerrado y con un rendimiento productivo medio consume anualmente alrededor de 1.200 Tm de pienso (más de 20 Tm por semana) y el coste de las materias primas utilizadas sobrepasa ampliamente los 250.000 € (Tabla 7.1). El consumo de pienso durante la fase de crecimiento y engorde (entre 20-25 kg de peso vivo y el sacrificio) representa más del 70% y el de las madres se acerca al 20%. En una granja aceptablemente bien manejada, el consumo anual de pienso de las madres estaría alrededor de 50 kg por lechón destetado de 21 días y el del cerdo cebado de 105 kg de peso vivo entre 190 y 225 kg de pienso.

Tabla 7.1. Simulación de consumo y coste anual en alimentación de una granja con 210 cerdas en ciclo cerrado* (coyuntura de noviembre de 2006)**.

Tipo de pienso	Kg. pienso	%	Euros	%
Gestación	166.950	14,3	33.390	12,8
Lactación	49.350	4,2	10.364	4,0
Transición	92.400	7,9	30.676	11,8
Crecimiento y engorde	858.000	73,5	184.470	71,3

* Ciclo cerrado familiar, 210 cerdas productivas, 2,2 partos/año y 4.400 cerdos comercializados/año.

** El supuesto incluye únicamente el coste de las materias primas y no contempla la alimentación de la reposición ni los verracos.

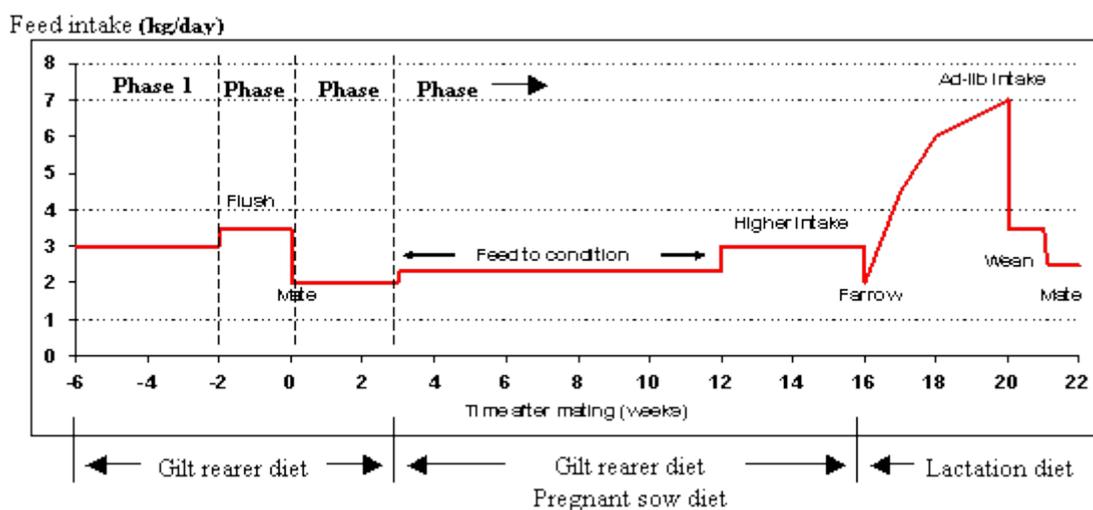
Por tanto, en una explotación medianamente rentable los esfuerzos que se realicen en alimentación han de verse reflejados en optimizar los costes de producción y, en menor medida, en la posibilidad de modificar/moldear la composición y garantizar la salubridad del producto final (canales y carne). Además, la alimentación y/o su manejo, en especial a lo largo del periodo de crecimiento y cebo, puede contribuir a reducir el riesgo de transmisión de enfermedades al consumidor (zoonosis).

Las próximas páginas incluyen algunas recomendaciones muy básicas relacionadas con la alimentación de cada uno de los grupos de animales que conforman el ciclo reproductivo y productivo del ganado porcino: reproductores y cerdos destinados al matadero.

7.1.- Alimentación de reproductores

Si bien es conveniente considerar en global la vida productiva de las cerdas reproductoras; por motivos didácticos, la alimentación de reproductoras requiere tener en cuenta, al menos, dos situaciones: i) cerdas jóvenes, nulíparas hasta la primera cubrición fértil o cerdas de reposición y ii) cerdas en gestación y lactación o animales propiamente en reproducción (figura 7.1).

Figura 7.1. Ejemplo de programa de alimentación para cerdas de reposición (gilt) y adultas (sow) gestantes y en lactación.



En este apartado habría que considerar también **los verracos**, diferenciando claramente si se utilizan en monta natural o para extracción de semen o simplemente se emplean para recela. En granjas comerciales, el pienso para verracos suele ser una fracción muy pequeña del total consumido en la granja y la mayoría de productores utilizan el pienso de cebo, el de gestación o el de cerdas en lactación. Los piensos para verracos han de ser correctamente suplementados con vitaminas y minerales.

7.1.1.- Alimentación de cerdas nulíparas o de reposición

Las cerdas nulíparas se pueden adquirir recién destetadas (alrededor de un mes de vida), a la salida de la transición (entre dos y tres meses de vida) o, más comúnmente, como "animales de reposición" o incluso, alternativamente, se puede llevar a cabo la reposición en la propia granja. La mayoría de las granjas compran "animales/cerdas de reposición" a empresas especializadas (ver capítulo 2 del manual) que llegan a la granja con una edad aproximada de 160-170 días, un peso vivo de alrededor de 100-105 kg y un valor P2 aproximado de 10-12 mm (P2; espesor de grasa dorsal en la última costilla a 65 mm de la línea media).

Actualmente se recomienda cubrir las cerdas nulíparas al segundo o tercer estro, a una edad entre los 180 y 230 días, con un peso vivo de 135-145 kg y una condición corporal

(CC) de 2,0 a 2,5, en la escala del 1 al 5, equivalente a un espesor de grasa dorsal de 15-17 mm en P2. Partiendo de las cerdas jóvenes que llegan a la granja, para conseguir este objetivo en no menos de 6-8 semanas, se requiere que crezca a 650-800 g/d con una retención aproximada de tejido graso no inferior a los 250 g/d. El tipo de pienso y régimen alimenticio recomendado dependerá del tipo genético de la nulípara, de las condiciones de manejo y del objetivo reproductivo concreto que se persiga.

Existe también otra corriente procedente de Dinamarca que aconseja no realizar la cubrición fértil hasta los 9 meses de vida (270 días), alcanzados los 160 kg de peso vivo y no antes del cuarto o quinto celo. Este método garantiza un mínimo de reservas corporales e incluso puede mejorar ligeramente el tamaño de camada al primer y segundo parto pero aumenta considerablemente los días no productivos y requiere un manejo preciso de control del ciclo estral.

Después de la cubrición es recomendable reducir el nivel de alimentación para mantener un nivel alto de progesterona circulante y generar un ambiente uterino favorable a la implantación y supervivencia embrionaria. En comparación con las recomendaciones de hace unos años, con las nulíparas actuales (genéticas magras) se recomienda acortar a una o, máximo, dos semanas la duración de este periodo de reducción del nivel de alimentación.

7.1.2.- Alimentación en gestación y lactación

Las cerdas de las líneas genéticas actuales se caracterizan por un moderado espesor de grasa dorsal y un elevado tamaño de camada y alta capacidad lechera. Para que estos animales puedan expresar su potencial hay que establecer un cuidadoso sistema de manejo y alimentación que permita a la cerda seguir creciendo, como mínimo, hasta el tercer o cuarto parto y movilizar y recuperar las reservas en cada ciclo de producción sin comprometer la vida productiva global.

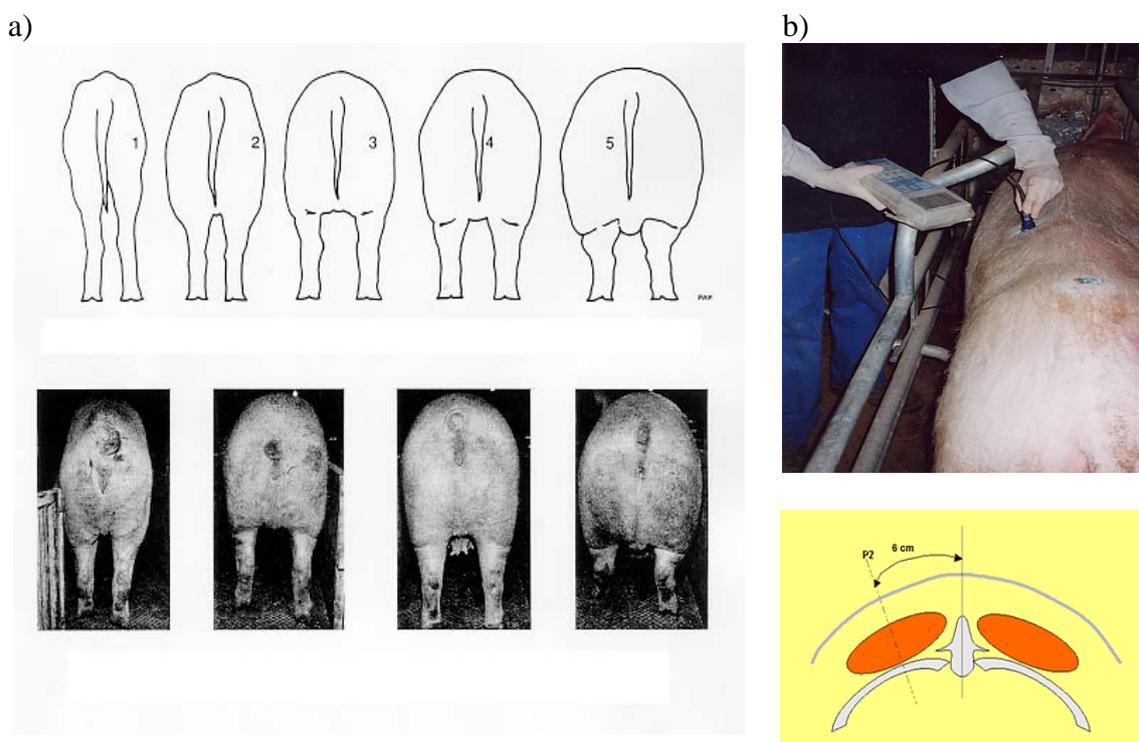
El primer paso es establecer un grado de condición corporal (CC) óptimo a lo largo de todo el ciclo productivo. Esta técnica se lleva a cabo por comparación visual (Figura 7.2a) y, por tanto, es subjetiva; está ligada a la línea genética utilizada y es altamente conveniente que sea ejecutada por un mismo operario bien entrenado y en periodos consecutivos no inferiores a las dos semanas. Si se dispone de la tecnología adecuada se puede completar el seguimiento de la CC con medidas del espesor de grasa dorsal (P2; algunos autores prefieren P1, espesor de la grasa dorsal a nivel de la última costilla a unos 65 mm de la línea media, Figura 7.2b), como mínimo al: i) diagnóstico de gestación, ii) traslado de las cerdas gestantes a la paridera y iii) destete. El objetivo último de estas técnicas es evitar la presencia en el rebaño de cerdas demasiado delgadas o con sobrepeso que suelen ser las causantes de la mayoría de los problemas.

Las cerdas demasiado delgadas (CC<2,00; P2<14-17) las encontramos fundamentalmente al destete y suelen cursar con: i) aumento en el intervalo destete cubrición fértil y reducción de la tasa de partos, ii) reducción del tamaño de la siguiente camada y peso de los lechones y iii) aumento del ritmo de reposición. La cerda demasiado engrasada (CC>3,75; P2>26-28 mm), en especial coincidiendo con el final de la gestación, cursa con: i) dificultades al parto y aumento de los nacidos muertos, ii) reducción de la ingestión en lactación, iii) aumento de la mortalidad embrionaria

posterior y iv) aumento innecesario de los costes de alimentación. La CC media recomendada en las líneas genéticas actuales es de 3,00 con niveles máximos de 3,50 al final de la gestación y mínimos de 2,50 coincidiendo con el destete.

Las cerdas gestantes se alimentan restringidas (figura 7.1) y el consumo de pienso dependerá en gran medida de la cantidad de reservas a reponer y la pauta con que se quiera recuperarlas. Por tanto, la cerda gestante está siempre sobrealimentada (suponiendo que sus necesidades fueran únicamente las de mantenimiento y las propias de la gestación) aunque nunca se suele alimentar "ad libitum".

Figura 7.2. Medida de a) la condición corporal utilizando una escala subjetiva de cinco y de b) el espesor de grasa dorsal y profundidad de lomo utilizando un ecógrafo móvil.



Durante la gestación se recomienda administrar un único pienso (**pienso de gestación**). La cantidad de pienso por cerda y día es variable dependiendo no sólo de la calidad del pienso sino también del objetivo productivo que se persiga (figura 7.1.). Como mínimo se contemplan tres periodos: i) Los primeros días después de la cubrición (no más de dos o tres semanas) en que se administran alrededor de 2,0 kg de pienso/cerda y día, equivalente a poco más de mantenimiento en cerdas adultas y a las necesidades de mantenimiento y crecimiento lento en cerdas nulíparas, de primer y segundo parto. Este nivel de alimentación moderado garantiza la implantación y reduce las muertes embrionarias. Este periodo incluso puede eliminarse para aquellas cerdas multíparas que finalizan la lactación sumamente delgadas; ii) el segundo periodo se alarga hasta cuatro semanas antes del parto (día 80-90 de gestación). En este periodo se aconseja recuperar las reservas movilizadas durante la lactación y, para ello, se eleva el nivel de alimentación dependiendo de la condición corporal a recuperar (se administra entre 2,0 y 3,5 kg de pienso/cerda y día); iii) las últimas semanas de gestación coinciden con el

máximo crecimiento de los fetos y por ello la cantidad de pienso administrado aumenta hasta los 3,0-4,0 kg/cerda y día.

El día del parto las cerdas apenas consumen alimento y se inicia la lactación con la producción del calostro. Durante la lactación la cerda pierde CC como consecuencia de que es incapaz de ingerir el suficiente alimento que aporte energía y nutrientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción de leche. En lactaciones de 21 días, algunas cerdas permanecen todo el periodo en balance negativo. Esta pérdida de CC, que es inevitable, es conveniente minimizarla especialmente en primíparas y cerdas que están lejos todavía de su peso vivo adulto. Por ello, el primer objetivo de la alimentación durante la lactación es maximizar la ingestión voluntaria de pienso por la cerda (figura 7.1). Se administra un único pienso (**pienso de lactación**) de alta concentración en energía y nutrientes y "ad libitum", en el sentido de incentivar el consumo al máximo.

Aunque pretendemos que la cerda consuma la mayor cantidad de pienso posible, los primeros días después del parto no se ofrece el alimento a voluntad sino que se aumenta el suministro gradualmente hasta llegar al máximo nivel de ingestión. En los casos en que la logística lo permita es aconsejable, incluso, administrar pienso de gestación durante los primeros cuatro o cinco días post-parto.

7.2.- Alimentación durante el crecimiento y engorde

Como ya se ha mencionado, los lechones se destetan con una edad de entre menos de 21 días y 28 días, con un peso vivo medio de 5,0 a 7,0 kg, y se sacrifican entre los cinco y seis meses de vida con aproximadamente 100-105 kg de peso vivo. Aunque esta sería una pauta general, existen variaciones dependiendo fundamentalmente de las líneas genéticas utilizadas, de las condiciones de producción y del destino final de las canales. Los programas de alimentación a lo largo de este periodo contemplan dos fases claramente diferenciadas: i) el periodo de destete-transición, entre el destete y los 18-25 kg de peso vivo (60-80 días de vida), en que los lechones adaptan su sistema digestivo a la alimentación sólida y precisan un control más estricto de las condiciones ambientales para alcanzar crecimientos óptimos y ii) el periodo de crecimiento y engorde en que la alimentación no se puede catalogar de compleja desde el punto de vista técnico, pero alcanza la máxima importancia económica para la empresa y puede contribuir a modificar las características de la canal, en especial en las semanas previas al sacrificio.

En ocasiones al lechón se le ofrece la posibilidad, a partir de los pocos días de vida, de consumir alimento sólido (pienso) antes del destete. Esta técnica de manejo se conoce con el nombre de "Creep Feeding". El pienso ofrecido puede ser bien "especial" o coincidir con el primero que se administrará durante el periodo de destete/transición.

7.2.1.- Alimentación en el destete/transición

El destete es uno de los puntos más críticos de la vida del cerdo. Se realiza de forma abrupta y el lechón se ve sometido a tres tipos de estrés: a) pierden el instinto protector de la madre tras su separación física, b) son alojados en nuevas instalaciones donde han de convivir con sus hermanos pero también con otras camadas y c) sufren un estrés nutritivo al pasar de consumir leche a pienso sólido.

En la práctica los programas de alimentación de lechones en destete-transición contemplan entre dos y tres tipos de pienso que se suelen ofrecer "ad libitum". Para evitar confusiones (pre-starter, starter, destete, post-destete, transición,...) los denominamos como: a) Pienso I: en caso de que se utilice, se administrará entre una semana y diez días después del destete. Contiene entre el 12-20% de productos lácteos, azúcares, cereales tratados, suplementos proteicos de la mejor calidad (harina de pescado de la mejor calidad, concentrado de soja, proteína de patata,...) e incluso plasma animal. b) Pienso II: se administra hasta los 11-13 kg de peso vivo. Puede contener hasta un 10% de productos lácteos, concentrado de soja, soja extrusionada, harina de pescado y otros suplementos proteicos de la mejor calidad. c) Pienso III: se administra entre los 11-13 kg de peso vivo y la salida de la transición hacia el cebadero (18-25 kg peso vivo). No precisa la incorporación de derivados lácteos y los suplementos proteicos suelen acercarse más a los convencionales.

En global, si suponemos que el lechón ha crecido unos 350 g/día durante la tercera semana de lactación, un destete a 21 días se puede catalogar de "exitoso" si se consiguen crecimientos iguales o superiores a 150, 250 y 400 g/día durante la cuarta, quinta y sexta semanas de vida. En condiciones prácticas se pueden conseguir incluso crecimientos de 200, 300 y 450 g/lechón y día a las cuatro, cinco y seis semanas de vida y hasta casi 600 g/día al final de la transición, pero para ello hay que controlar las condiciones ambientales y de manejo y establecer un programa de alimentación adecuado que asegure ingestiones de pienso no inferiores a 225, 350, 550 y hasta 1000 g/lechón y día para la primera, segunda, tercera y sexta semana después del destete, respectivamente.

7.2.2.- Alimentación en crecimiento y cebo

Durante este periodo (entre los 18-25 kg de peso vivo y el sacrificio) el pienso suele ofrecerse "ad libitum" y la alimentación puede representar hasta el 80% de los costes, excluido el coste del lechón, lo cual equivale alrededor del 50 % de los costes totales de un ciclo cerrado convencional bien manejado y poco endeudado. Aunque tradicionalmente se vienen utilizando entre un pienso único y tres tipos distintos de pienso ("crecimiento", "engorde" y "acabado"), la alimentación durante este periodo se convierte en una cuestión fundamentalmente "económica": mínimo gasto compatible con la máxima producción de un tipo de cerdo comercial o canal determinada.

En general, el periodo de crecimiento y engorde tiene una duración aproximada de tres a cuatro meses y el número de piensos a administrar durante este periodo puede variar entre uno y siete u ocho, con preferencia entre dos y cuatro, dependiendo del tipo de empresa. Por razones estrictamente de logística, las empresas más grandes y homogéneas pueden utilizar un mayor número de piensos en crecimiento y cebo, y así mejorar la eficiencia y reducir la contaminación ambiental.

Otro aspecto importante es la forma de presentación del pienso. El granulado, respecto al pienso en harina, representa un sobrecoste pero tiene algunas ventajas como: a) menor coste de transporte y distribución, b) mayor homogeneidad del pienso, menor desperdicio y menos generación de polvo en granja y c) el proceso físico de granular ofrece un pienso con mejores garantías sanitarias. Por otra parte, durante el crecimiento y cebo se pueden obtener excelentes beneficios practicando la alimentación líquida, en

especial si se dispone de subproductos/coproducidos a precios competitivos. Para ello, se requiere disponer de las instalaciones adecuadas así como de conocimientos técnicos suficientes.

En conclusión, a diferencia de hace unas décadas, actualmente, la alimentación no suele ser un factor determinante a la hora de tomar decisiones estructurales o marcar las líneas estratégicas de la empresa porcina. Sin embargo la importancia económica de la alimentación sigue siendo enorme al representar la proporción más importante de los costes de producción (casi siempre más del 60%). Además, diseñar y ejecutar con criterio los programas de alimentación puede ayudar a modificar aspectos de calidad y garantizar la salubridad de las canales y de la carne. A nivel de empresa productiva, o incluso de granja individual, es recomendable interpretar los programas de alimentación en su conjunto, marcando muy claramente el objetivo a alcanzar con cada grupo de animales. En nuestra opinión estos objetivos serían: i) en la reposición, gestación y lactación: ejercer un control adecuado del crecimiento de las cerdas jóvenes y de la variación de reservas corporales de todas las cerdas a lo largo del ciclo productivo garantizando el cumplimiento de las normas de bienestar animal, ii) durante la transición: garantizar la adaptación digestiva de los lechones que pasan de una dieta casi exclusivamente láctea a otra sólida, sin renunciar a conseguir buenos crecimientos y iii) durante el crecimiento y cebo: garantizar el mayor grado posible de homogeneidad (peso y composición) y salubridad de las canales y cuidar especialmente la eficiencia económica y el impacto medioambiental del proceso. En definitiva, realizar una gestión de la alimentación lo más acorde posible a las condiciones de producción preestablecidas contribuye a optimizar el proceso productivo y constituye la mejor garantía de éxito económico.

8.- PRINCIPALES PROBLEMAS DE COMPORTAMIENTO

Esta sección tiene como objetivo describir aquéllos aspectos del comportamiento del cerdo doméstico que tienen un efecto importante sobre la producción y el bienestar de los animales. La sección se divide en tres partes, cada una de ellas correspondiente a una fase del ciclo productivo: gestación, maternidad y destete/transición, y cebo.

8.1.-Comportamiento y bienestar en gestación

8.1.1.- Cerdas en jaulas.

Los principales problemas de bienestar de las cerdas gestantes en jaulas son la elevada incidencia de estereotipias (cualquier pauta de conducta repetitiva, invariable y sin función aparente) y el estrés social causado por la proximidad de otras cerdas con las que no puede establecerse una relación jerárquica clara. Además, algunos estudios indican que las cerdas en jaulas tienen una incidencia más alta de infecciones urinarias que las cerdas en parques. Las estereotipias aparecen como resultado de la combinación de tres factores: la sensación de hambre de la cerda, la falta de un material manipulable, como paja o similar, y la restricción de movimiento impuesta por la jaula. Otros factores, tales como la presencia de otras cerdas que ya realizan estereotipias o la reacción del animal frente a los cuidadores son también importantes. En cualquier caso, las estereotipias son un indicador de falta de bienestar y su elevada incidencia en las cerdas alojadas en jaulas sugiere que el sistema no es óptimo. Aumentar la fibra en la ración y prestar especial atención a la actitud del personal de la granja son medidas que contribuirían a paliar el problema sin suponer cambios radicales en el sistema de alojamiento. El estrés social causado por la proximidad de otras cerdas podría paliarse con pequeños cambios en el diseño de las jaulas.

8.1.2.- Cerdas en grupo.

Uno de los principales problemas de bienestar y manejo es la competencia entre los animales, especialmente relacionada con la comida, que puede causar lesiones y estrés. No obstante, muchas de estas peleas parecen ser leves. Además, la competencia por la comida y por otros recursos depende del sistema de alimentación utilizado.

Independientemente del sistema de alimentación, la estabulación en grupo da lugar a peleas entre los animales siempre que se introducen cerdas en el grupo. Los denominados grupos "estáticos", que se mantienen estables durante toda la gestación sin introducción de nuevos animales, minimizan este problema.

8.2.-Comportamiento y bienestar en las fases de maternidad y destete

8.2.1.- Bienestar de la cerda.

En las explotaciones intensivas, las cerdas no tienen normalmente la oportunidad de llevar a cabo la conducta normal de nidificación. Sin embargo, y teniendo en cuenta que

dicha conducta depende en parte de factores internos que son independientes del ambiente, la motivación a realizar la conducta es alta sea cual sea el sistema de alojamiento. De hecho, poco antes del parto, las cerdas alojadas en sistemas intensivos cambian de postura muy frecuentemente y realizan movimientos similares a los que realizarían para construir el nido. Además, si se ofrece a la cerda un nido ya construido, el animal muestra de todos modos la secuencia de movimientos que sería necesaria para construirlo. Esto indicaría que, en cierto modo, la cerda está “programada” o, dicho de otra forma, muy motivada a construir el nido.

Así pues, es inevitable preguntarse cuáles son las consecuencias de que la cerda no pueda mostrar la conducta de nidificación en sistemas intensivos. Según parece, la primera de dichas consecuencias es la aparición de una repuesta de estrés agudo que conlleva una elevación de las concentraciones plasmáticas de cortisol y de beta-endorfina, entre otras hormonas. Esta respuesta de estrés puede suponer un problema de bienestar para la cerda, especialmente en las cerdas primíparas, en las que la concentración plasmática de cortisol se mantiene elevada durante más tiempo que en las múltiparas. Por otra parte, la secreción de beta-endorfina tiene un efecto inhibitor sobre la liberación de oxitocina, lo que puede resultar en un enlentecimiento del parto, un retraso en la eyección del calostro y un aumento del porcentaje de los amamantamientos falsos (es decir, aquéllos en los que no se produce eyección de calostro o leche a pesar de que la cerda se tumba en decúbito lateral y los lechones succionan las glándulas mamarias).

Uno de los principales objetivos productivos y de bienestar en la fase de lactación es impedir una pérdida excesiva de condición corporal de la cerda. La lactación supone un gasto de energía muy alto para la cerda y frecuentemente el consumo voluntario de alimento no es suficiente para compensarlo. Por lo tanto, es muy importante tomar las medidas necesarias que garanticen un consumo de alimento lo más alto posible por parte de la cerda. Esto es incluso más importante todavía para las cerdas de primer o segundo parto, que están todavía en fase de crecimiento. Un aspecto fundamental son las condiciones ambientales de la maternidad y más concretamente el grado de confort térmico. La temperatura óptima para la cerda lactante está entre los 16 y los 18 °C, y temperaturas superiores causan una disminución del consumo de pienso. En realidad, el descenso en la ingestión es moderado hasta llegar a los 23-24°C y muy superior (hasta más de 200g/°C) cuando se sobrepasan los 25°C. Así pues, es muy importante controlar adecuadamente la temperatura de las salas de maternidad. Los días inmediatamente anteriores al parto y los primeros días pos-parto puede mantenerse una temperatura más elevada en las salas, para evitar problemas de hipotermia en el lechón. No obstante, es necesario recordar que cuando la temperatura es superior a los 25 °C el parto puede alargarse, lo que tiene efectos negativos sobre la supervivencia de los lechones. A partir del tercer día, sin embargo, se debería mantener la temperatura de la sala lo más cerca posible de 20°C, aportando fuentes de calor adicionales para los lechones. En ambientes cálidos puede aumentarse el consumo de alimento durante la lactación utilizando sistemas de refrigeración, tales como paneles humidificadores.

El consumo de agua también tiene un efecto muy importante sobre el consumo de alimento. Las cerdas en lactación pueden llegar a beber más de 40 litros de agua al día. Algunos autores sugieren que tan importante como el consumo total diario es la disponibilidad instantánea. En este sentido, los bebederos tipo “bañera” serían más recomendables que los tipo “chupete” o “cazoleta”. En la práctica, se recomienda que

los bebederos tipo “chupete” deberían ofrecer un caudal mínimo de 2-4 l/m y los bebederos tipo “bañera” deberían tener una profundidad mínima de unos 4 cm.

8.2.2.- Mortalidad neonatal

La mortalidad neonatal es un problema importante tanto desde el punto de vista productivo como desde el punto de vista del bienestar de los lechones. Aunque la introducción de sistemas como las jaulas de maternidad ha reducido ligeramente la incidencia de este problema, en la Unión Europea los porcentajes medios de mortalidad neonatal son todavía del 10-15%. En general, la mayoría de las bajas se producen durante las primeras 24-48 horas de vida.

La mayoría de estudios sobre la mortalidad neonatal han tratado de identificar las causas inmediatas de muerte de los lechones. Estas causas son el aplastamiento de los lechones por la cerda, el síndrome de hipotermia-inanición y, especialmente en el caso de camadas de cerdas primíparas, la agresividad de la hembra hacia los lechones. Sin embargo, la muerte de un lechón es a menudo el resultado final de una cadena de acontecimientos. Cuando se ha estudiado el problema responsable del inicio de dicha cadena, se ha concluido que la debilidad del lechón es uno de los factores principales. Así pues, la mayoría de lechones que mueren durante los primeros días de vida son lechones que nacen sanos pero demasiado débiles para mamar y, sobre todo, para competir con sus hermanos. Si la debilidad al nacer es la causa principal de mortalidad neonatal, resulta interesante conocer cuáles son las causas de dicha debilidad. Según parece, el vigor del lechón depende de factores genéticos, del peso al nacimiento y, más concretamente, de la diferencia entre el peso de un lechón y el peso medio de la camada, de las reservas de hierro y de la concentración plasmática de varias hormonas, especialmente estrógenos. Además de estos factores, la hipoxia durante el parto tiene también un papel fundamental y es especialmente interesante desde el punto de vista del manejo.

8.2.3.- Destete

El destete es una fase crítica en el ciclo productivo. Esto es debido a que en el momento del destete el lechón se enfrenta a varios factores estresantes que actúan al mismo tiempo y los factores estresantes presentan la característica de ser aditivos, es decir, cuanto más factores de estrés actúan simultáneamente, mayor es la respuesta de estrés. Los principales factores estresantes del destete son la separación de la madre, el cambio de alimentación y de alojamiento, y la mezcla con animales desconocidos. Por otra parte, debemos tener en cuenta que en condiciones naturales el destete es un proceso gradual que tiene lugar a una edad relativamente avanzada (alrededor de los tres meses de vida). Por el contrario, en las explotaciones intensivas el destete se realiza bruscamente y cuando los lechones tienen menos de un mes de vida. Las consecuencias del estrés del destete son las siguientes:

- En la fase de destete/transición la mortalidad suele ser mayor que en el resto del ciclo productivo, excluyendo los primeros días de vida.
- Frecuentemente, los lechones recién destetados muestran conductas anormales tales como mordisquear, chupar o frotar con la jeta las orejas, el flanco o el abdomen de otros lechones.
- Probablemente el efecto más importante del estrés del destete es que los lechones sufren un periodo de anorexia o consumen menos pienso del que sería deseable

Los dos aspectos más importantes a tener en cuenta para minimizar el estrés del destete son, en primer lugar, procurar que el peso al destete sea lo más elevado posible y, en segundo lugar, mejorar las instalaciones y el manejo en la fase de transición. El peso al destete depende del peso al nacimiento y del incremento de peso durante la lactación. Suponiendo una determinada capacidad de producción de leche de la madre y tamaño de camada, teóricamente, el incremento de peso durante la lactación podría aumentarse si los lechones consumieran cantidades substanciales de alimento sólido antes del destete. En la práctica, el consumo de pienso en la fase de lactación (“creep feeding”) se caracteriza por ser extraordinariamente variable y satisfacer, en general, un porcentaje muy bajo de las necesidades energéticas del lechón. Sin embargo, está demostrado que los lechones son reacios a consumir pienso sólido si pueden satisfacer sus necesidades con leche materna y que los lechones que consumen una mínima cantidad de pienso durante la lactación (200-250g/lechón en destetes a 21 días de vida) reducen considerablemente el tiempo de anorexia postdestete.

La temperatura en la nave de transición debería estar entre los 22 y los 28 ° C en función del peso de los animales, y la ventilación debe garantizar una buena calidad del aire. El espacio recomendado por animal es de 0,15 a 0,20 m², según el peso. Además, debe tenerse en cuenta que, según la legislación actual de bienestar animal, en el caso de utilizar suelos emparrillados de hormigón, éstos deberían tener una separación máxima de 14 mm y una anchura mínima de la vigueta de 50 mm. Además, los corrales en las salas de transición deberían estar diseñados de tal modo que proporcionaran al lechón zonas diferenciadas para el descanso, la ingestión de agua y alimento y la defecación y micción. Algunos estudios han destacado que los trastornos digestivos postdestete podrían controlarse en buena medida mediante un adecuado manejo de los factores ambientales anteriormente citados.

8.3.- Comportamiento y bienestar en la fase de cebo

8.3.1.- Caudofagia

El término caudofagia hace referencia a una conducta anormal que consiste en morder la cola de otros cerdos (*Caudo-* cola, *-fagia*, comer-morder). Para el animal mordido, la caudofagia supone un problema grave de bienestar. Las heridas causan dolor, que a su vez tiene efectos negativos sobre su conducta y crecimiento. Probablemente, el efecto más evidente es una reducción en el consumo de alimento. Esto es debido no sólo a que la respuesta de estrés causada por el dolor tiene un efecto inhibitorio sobre el apetito, sino también a que es precisamente en el momento de comer cuando la cola resulta más accesible y, por lo tanto, el animal que sufre la caudofagia procura evitar esta situación. Por otro lado, la herida puede provocar infecciones que son susceptibles de extenderse por diferentes vías, especialmente la vena caudal y el canal vertebral. Además de todas las consecuencias negativas que la caudofagia tiene para el bienestar de los animales, debemos recordar que la aparición de un brote es una indicación de un problema de manejo.

Existen diversas teorías sobre el origen de la caudofagia. De acuerdo con la teoría probablemente más aceptada, la caudofagia sería una ‘conducta redirigida’, es decir, una conducta que es normal en sí misma pero que se dirige hacia un estímulo distinto del

habitual. En condiciones naturales, el cerdo dedica un porcentaje muy elevado del tiempo que permanece despierto (hasta el 80%) a mostrar conducta exploratoria, relacionada principalmente con la búsqueda del alimento. Concretamente, la actividad exploratoria se lleva a cabo mayoritariamente mediante la conducta de hozar, en la que el cerdo remueve el suelo con el hocico. Según parece, la conducta de hozar constituye para el cerdo una “necesidad de comportamiento”, es decir, una conducta que el animal debe llevar a cabo obligatoriamente, incluso si se le suministra pienso y, por lo tanto, no necesita buscar alimento para satisfacer sus necesidades nutricionales. Dicho de otra manera, parece que la conducta de hozar es importante en sí misma, independientemente de que las necesidades nutritivas del animal estén cubiertas o no. En las explotaciones con suelo de cemento o emparrillado, en las que el cerdo no puede dirigir la conducta de hozar hacia un estímulo normal, dicha conducta es dirigida hacia estímulos alternativos, tales como la cola de otros animales.

Además de los factores propios del animal y derivados de su conducta natural que hemos explicado en el apartado anterior, existen evidencias epidemiológicas que indican que el riesgo de que aparezca caudofagia en una explotación depende de una serie de factores de riesgo relacionados con las instalaciones y el manejo. Entre estos factores destacan el tipo de suelo, la densidad de animales, la temperatura y ventilación, la presencia de materiales que permitan la conducta exploratoria y la alimentación.

8.3.2.- Densidad óptima

Existen numerosos trabajos que demuestran que la velocidad de crecimiento aumenta conforme mayor es el espacio disponible por animal en la fase de cebo. Esto, a su vez, sugiere que el bienestar de los animales es también mejor cuando disponen de más espacio. Por otra parte, aumentar el espacio disponible por animal supone un aumento de los costes de producción, por lo que es importante disponer de criterios que permitan aconsejar de forma razonada el espacio mínimo por animal.

En primer lugar, es necesario tener en cuenta que la legislación europea sobre bienestar animal establece el espacio mínimo por animal en la fase de transición y cebo y en ningún caso deberá recomendarse una disponibilidad de espacio menor que la indicada por la ley. Sin embargo, es perfectamente posible que, al menos en algunas circunstancias, sea aconsejable proporcionar más espacio a los animales. El espacio que ocupa un cerdo cuando está echado depende de la postura que adopte.

La postura que adoptan los cerdos para echarse depende en buena medida de la temperatura efectiva (la temperatura efectiva es un parámetro que mide la sensación de calor del animal y que, en el caso del cerdo, depende principalmente de la temperatura ambiente, el movimiento del aire y el tipo de suelo). En efecto, cuando los cerdos tienen calor prefieren echarse en decúbito lateral y con las extremidades extendidas, de forma que la superficie de contacto con el ambiente circundante y el suelo es máxima, lo que favorece la pérdida de calor. Por el contrario, cuando tienen frío, se echan preferentemente en decúbito esternal y con las extremidades replegadas, reduciendo así la superficie de contacto con el ambiente circundante y el suelo para minimizar las pérdidas de calor. Además, los cerdos buscan el contacto con otros individuos cuando hace frío, mientras que se mantienen separados unos de otros cuando hace calor. La temperatura a partir de la cual los cerdos prefieren echarse en decúbito lateral depende

lógicamente del peso de los animales y es tanto más baja cuanto más pesados son los cerdos.

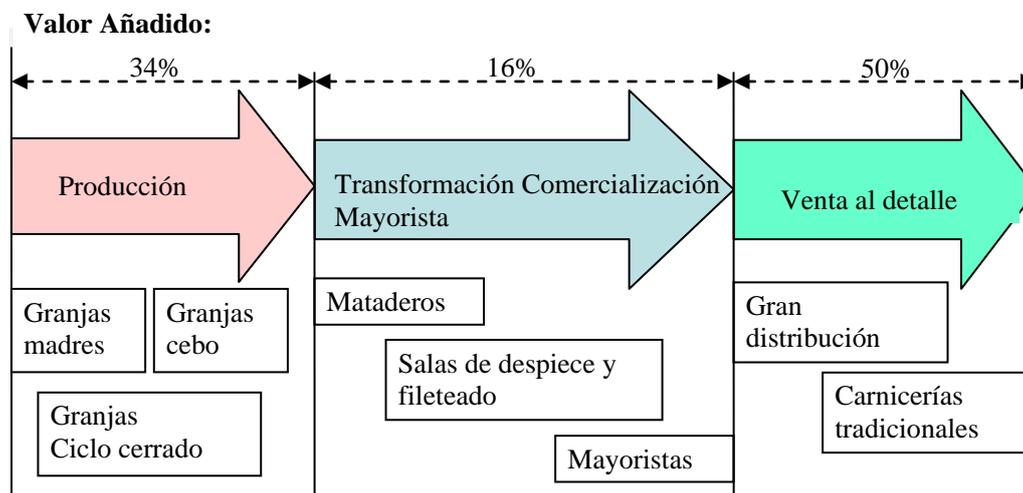
Hasta aquí hemos discutido los criterios que nos permiten calcular el espacio que necesita un cerdo para echarse. Este espacio adicional es difícil de calcular, pero algunos autores estiman que sería necesario proporcionar a los cerdos entre un 10 y un 15% más de espacio del que estrictamente necesitan para estar echados. Así pues, si asumimos condiciones termoneutras (el animal no experimenta sensación de frío ni calor), el espacio mínimo por cerdo sería equivalente a $0,033 \times \text{Peso (en Kg.)}^{0,67} + 10\%$, lo que supone un espacio por animal superior al mínimo que establece la legislación. Si se prevé que las temperaturas serán altas, entonces el espacio mínimo por animal debería aumentarse de acuerdo con los criterios explicados anteriormente.

9.- ECONOMÍA DEL PROCESO

9.1.- Importancia económica del Sector Porcino

La gran importancia económica de este sector no se limita al propio proceso productivo que se realiza en las granjas, sino que existe toda una industria relacionada, tanto desde el punto de vista de la transformación y distribución del producto (mataderos, salas de despiece, minoristas...), que añade valor al producto que llega al consumidor, como de las industrias suministradoras de inputs (fábricas de piensos, farmacéuticas, mejora genética...) y servicios asociados a los procesos de producción y transformación (servicios técnicos y veterinarios, eliminación de residuos...). En la Figura 9.1. se observa de manera simplificada los agentes que forman la cadena de valor del sector porcino y la distribución del valor añadido en cada fase

Figura 9.1. Cadena de valor del sector Porcino



Fuente: Anàlisi econòmic de la cadena. Observatori de Porcí. (DAR, 2010)

9.1.1.- Fase de producción

En 2009, en Catalunya había aproximadamente 6.500 explotaciones de cerdos, siendo Lleida, con más de 3.000, la provincia con un mayor número de granjas. Las explotaciones pueden realizar todo el ciclo o pueden dedicarse sólo a producir lechones que van a otras explotaciones donde realizan el cebo de los mismos hasta el peso al sacrificio. Entre éstas últimas es muy frecuente (aprox. un 75%) el régimen de integración, que consiste en la existencia de una empresa integradora que suministra los lechones, los piensos y medicamentos al ganadero, aportando éste último la mano de obra y las instalaciones. Una vez cebado el cerdo la empresa integradora se ocupa del sacrificio.

9.1.2.- Fase de transformación

En 2009, en Catalunya había 50 mataderos (la mayoría ubicados en las provincias de Barcelona y Girona) que sacrificaron más de 17 millones de cabezas, con un peso de

unas 1.366 miles de toneladas. Los mataderos sacrifican el animal, acondicionan la canal y la clasifican, a continuación la canal se lleva a las salas de despiece, a mayoristas o a la industria transformadora.

9.1.3.- Venta al detalle

Se suele realizar a través de grandes superficies que suelen comprar directamente a la industria transformadora o a las salas de despiece y fileteado o a través de carnicerías que se suministran de mayoristas en destino.

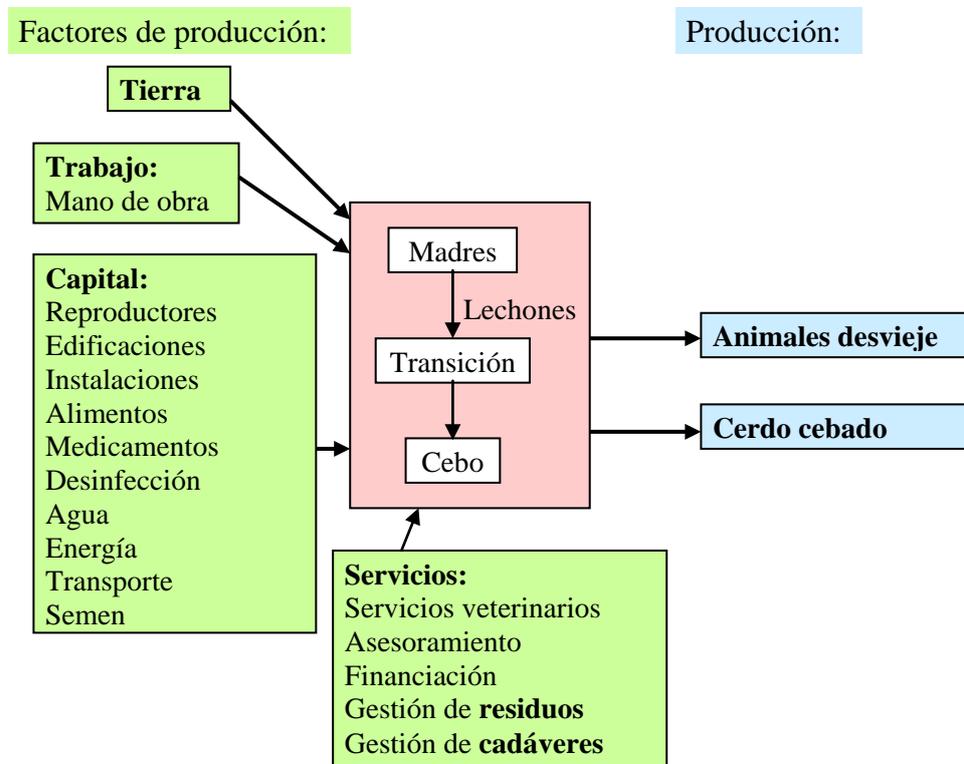
9.2. - La rentabilidad económica en las explotaciones Porcinas

Diferentes indicadores pueden ser utilizados para medir la rentabilidad de las explotaciones, el más completo es el Beneficio que se cuantifica en unidades monetarias/periodo o por unidad vendida y se obtiene:

$$\text{Beneficio} = \text{Ingresos Totales} - \text{Costes Totales}$$

Para su cálculo es necesario contar con información precisa del proceso de producción y poder valorar en términos económicos tanto los productos obtenidos como los factores de producción incorporados o inmovilizados para obtener el producto (Figura 9.2).

Figura 9.2. Factores de Producción y productos obtenidos en una explotación porcina

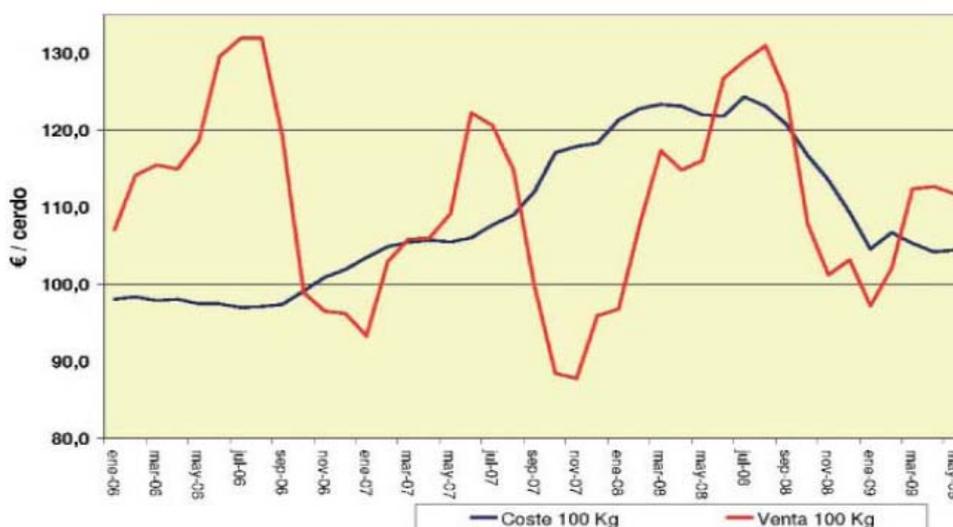


9.2.1.- Ingresos Totales

Proviene de la venta de los productos obtenidos en la explotación durante ese periodo, el producto principal son los lechones, si se trata de granjas de reproductoras, o el cerdo cebado si se trata de granjas de ciclo completo o de cebo. Además, se pueden obtener otros ingresos por la venta de los reproductores de desvieje.

Los ingresos dependerán del tipo y calidad del producto y del precio de venta. En la Figura 9.3 se observa cómo estos precios presentan una cierta inestabilidad y estacionalidad. El precio del animal (€/kg peso vivo) suele ser aproximadamente un 75-76% del precio de la canal.

Figura 9.3. Evolución del precio de venta y del coste del cerdo



Fuente: Font et al. (2009). Mundo Ganadero, 221.

9.2.2.- Costes Totales

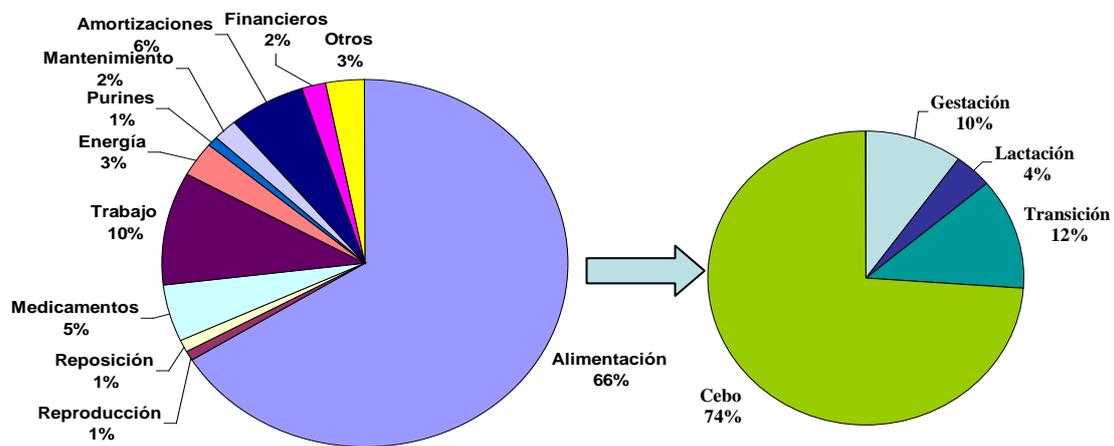
A la cuantificación monetaria de los factores de producción consumidos o inmovilizados durante un proceso productivo se le denomina coste. A continuación se describen las partidas de costes más importantes en explotaciones porcinas:

- Alimentación:** valor de los alimentos consumidos por los animales de una granja durante un periodo. En explotaciones porcinas esta partida es la más cuantiosa.
- Mano de obra:** incluye las retribuciones totales de todos los trabajadores (asalariados y empresario) durante el periodo estudiado. Se deben incluir las retribuciones a la Seguridad Social. En el caso de que el trabajo sea propio y no esté remunerado, se debe calcular como coste de oportunidad.
- Edificios e instalaciones:** al utilizar estos elementos en el proceso productivo se incurre en un coste ya que pierden valor, es decir, se deprecian por diferentes causas (desgaste, obsolescencia...). La estimación contable de la pérdida de valor (depreciación) que experimenta un inmovilizado (capital fijo) a lo largo de un periodo determinado y su asignación como coste de producción recibe el nombre de **amortización**. La amortización debe cuantificar, en términos monetarios, de la manera más fiel posible la depreciación real sufrida por los edificios e instalaciones.

El resto de costes, se cuantifican por los desembolsos monetarios que se realizan por los diferentes conceptos y consumo de los factores de producción. En las granjas de madres y de ciclo completo deben de considerarse los costes de formación de la reposición o la compra de las mismas a otras granjas. En las granjas de cebo se deberá incluir el coste de los lechones. En la partida de financiación, se incluyen todos los intereses, comisiones y gastos bancarios en que incurre la empresa por anticipar los recursos necesarios para realizar el proceso productivo. En el caso de que el capital sea propio se debe calcular como coste de oportunidad.

En la Figura 9.4 se muestra la distribución del coste total medio en explotaciones porcinas de ciclo cerrado en Catalunya durante el 2009. El coste global de producir un cerdo de 105 kg ascendió a 109,83 €, en el mismo periodo el precio de venta fue de 110,25 €/cerdo, lo que supone un margen de 0,42 €/cerdo.

Figura 9.4. Distribución de los costes medios de producción en explotaciones porcinas de ciclo cerrado



Fuente: Informes econòmics. Observatori de Porcí. (DAR, 2010).

Tal como se ha observado con los ingresos, en los costes de producción también se observa una cierta inestabilidad (Figura 9.3.). Los principales factores de variación de los costes se pueden clasificar en económicos y técnicos. Entre los primeros destacan los precios de las materias primas destinadas a la alimentación, por la alta volatilidad de los mismos y el gran peso que tiene esta partida en los costes totales, también las variaciones en los tipos de interés que afectan a los costes financieros y de manera indirecta al resto de costes. Los índices técnicos que más afectan a la rentabilidad son la productividad y todos los factores relacionados con la misma (nacidos vivos/parto, mortalidad, intervalo entre partos...).

Los costes descritos previamente pueden clasificarse de diferentes maneras en función de los objetivos que se persigan y así se puede hablar de costes fijos y variables, costes directos o indirectos, coste estándar, etc.