

INSTALACIONES EN CEBO (CLAVE EN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN GANADO PORCINO)

José Manuel Pinto Carrasco Ingeniero agrónomo²
Manuel Toledo Castillo Veterinario de producción²
José Herrera Martín Veterinario - Jefe de Producción¹

1 INTRODUCCIÓN

La fase de cebo es la que más repercusión económica tiene en la rentabilidad de la producción porcina. Una de las mayores preocupaciones de las empresas de ganado porcino es la mejora de los indicadores en esta fase de cebo, y la eficiencia de los animales en este periodo. Este punto es determinante a la hora de ser competitivos y ser rentables en una industria tremendamente competitiva como esta. La eficiencia en esta fase depende de:

1. Factores ligados a la alimentación (índice de conversión como indicador clave. ver cuadro 1)
2. Factores ligados a la línea genética y a las características del animal.
3. Factores ligados a la sanidad (repercusiones que tiene el estatus sanitario en el desarrollo en la fase de cebo).
4. Factores ligados a las instalaciones y el manejo, punto en el que más nos centraremos en este artículo.
5. Manejo de las cargas y los ayunos de los animales

Factores de influencia en el IC y sus implicaciones cuantitativas			
Factores de incidencia	Factores	Variables	Cuantificación
Genética	Líneas magras Líneas grasas Hembra - Finalizador	Muy condicionado por peso al sacrificio	50 - 300 gr
Ambiente	Verano/Invierno Ventilación/Gases	Variabilidad anual - sinérgico	50 - 200 gr
Sexo	Macho/Hembra Entero/Castrado Inmuno-castrado	Peso sacrificio y número de tipos de piensos Fuente a castrados físicos	100 - 300 gr 350 gr
Rango pesos	Peso entrada Peso salida Incremento de peso	Pesos mínimos y pesos máximos Desviaciones	50 - 250 gr
Manejo			
Bebedero	Tipo chupete y caudal	sinérgico a otros factores	50 - 100 gr
Comedero	Tipo y espacio	presentación pienso/manejo	100 - 200 gr
Densidad	Peso y tamaño del lote	según tipo y suelo	25 - 200 gr
Vacio sanitario	tiempo - higiene	todo dentro - todo fuera estricto	50 - 100 gr
Movimientos mezclas	Orden social	Según pesos y edad	50 - 150 gr
Tratamientos	antibióterápia - dosis - tiempos de aplicación	Asociados a problemas patológicos	20 - 150 gr
Alimentación			
Agua	Calidad físico-química y microbiología	Palatabilidad Potabilidad	25 - 100 gr
Gránulo/harina	Tamaño partícula	Dureza - Durabilidad	50 - 150 gr
Finos	Selección y pérdidas de pienso	Agrava problemas respiratorios	100 - 200 gr
Papilla/seco	Alimentación líquida	Relacionada con pérdidas de pienso	50 - 100 gr
Mezclado	Dispersión	Control calidad mezcladora	25 - 100 gr
Fases pienso	Múltiples fases	Modelización granjas/cerdos	50 - 200 gr
Micotoxinas	Según tipo y nivel de las mismas	Digestibilidad del pienso y desperdicio	20 - 100 gr
Energía	Aumento del % de grasas	Tipo y calidad de la grasas. Según necesidades	+ 1% a - 2%
Proteína	Deficiencia aminoácidos azufrados	Relación niveles de energía y digestibilidad	
Fibra	Aumento del % de fibra	Calidad y niveles de incorporación	- 1% a - 3%
Vitaminas	Deficiencias		
Salud			
Morbilidad	A partir del 20%	Difícilmente cuantificable	
Mortalidad	Según peso de las bajas	Según patología y presentación	50 - 300 gr
Crónicos	Tratados sin curar Retrasados - colas		

1. INSTALACIONES Y MANEJO

2.1 TEMPERATURAS

Los cerdos son homo-térmicos y mantienen su temperatura en un estrecho intervalo. El animal hará todo lo posible para mantenerse en ese rango de temperatura dependiendo de las condiciones ambientales de que disponga. La zona de termo-neutralidad viene acotada por la temperatura crítica superior y temperatura crítica inferior.

Las variaciones de las temperaturas por encima de la zona de termo-neutralidad dará lugar a que un animal de unos 50 kg de peso vivo reduzca su ingesta en 8 gramos por ° C (entre los 16 y 24°C) siendo esta reducción de 46 gramos cuando el rango de temperatura es de 24 a 32°C. Si estos cerdos son de mayor peso (75kg), la reducción en el consumo es mayor, entre 30 y 70 gramos al día entre los mismos rangos de

temperatura. Esto únicamente es debido a la poca capacidad de disipar calor que tienen estos animales.

Variaciones de temperatura por debajo de la temperatura termo-neutralidad, dan lugar a un incremento del consumo de pienso para la producción de calor corporal y, por lo tanto, se reduce la eficiencia del pienso, ya que no todo irá destinado al crecimiento de los animales.

Por lo tanto, el aislamiento de las naves es un factor importante, tanto en verano como en invierno, para conseguir que la temperatura interiores se encuentren lo más cercano posible a la temperatura de confort. Cuando la temperatura exterior es menor que la interior, se produce una pérdida de calor de la nave. Al contrario, en verano, se produce una entrada de calor desde el exterior al interior de la nave.

2.2 HUMEDAD

La humedad relativa está en función de la temperatura del aire, ya que altas temperaturas del aire puede contener mayor cantidad de vapor de agua, por lo que si contacta con las paredes frías de la nave se produce la condensación del vapor de agua. Cuando ocurre esto, entendemos que hay un pobre funcionamiento de la ventilación mínima:

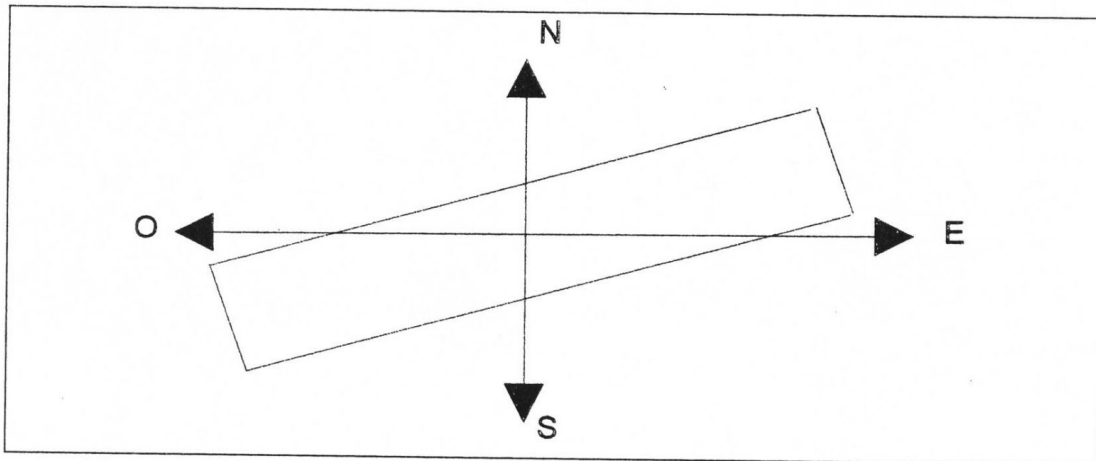
1. Humedad relativa baja inferior del 50%, daña la mucosa, dando lugar a toses y estornudos y facilitando la entrada de infecciones respiratorias.
2. Humedad relativa alta superior al 80%, dificultad la eliminación del calor: los animales son incapaces de disipar calor metabólico y se reduce de manera notable el consumo de pienso.

2.1 ORIENTACIÓN

En nuestras condiciones la orientación este - oeste es la que mejores resultados nos proporciona, debido a las horas de radiación que tendremos en verano sobre el techo son mayores, y disminuyendo la cantidad de superficie de nave irradiada y en invierno,

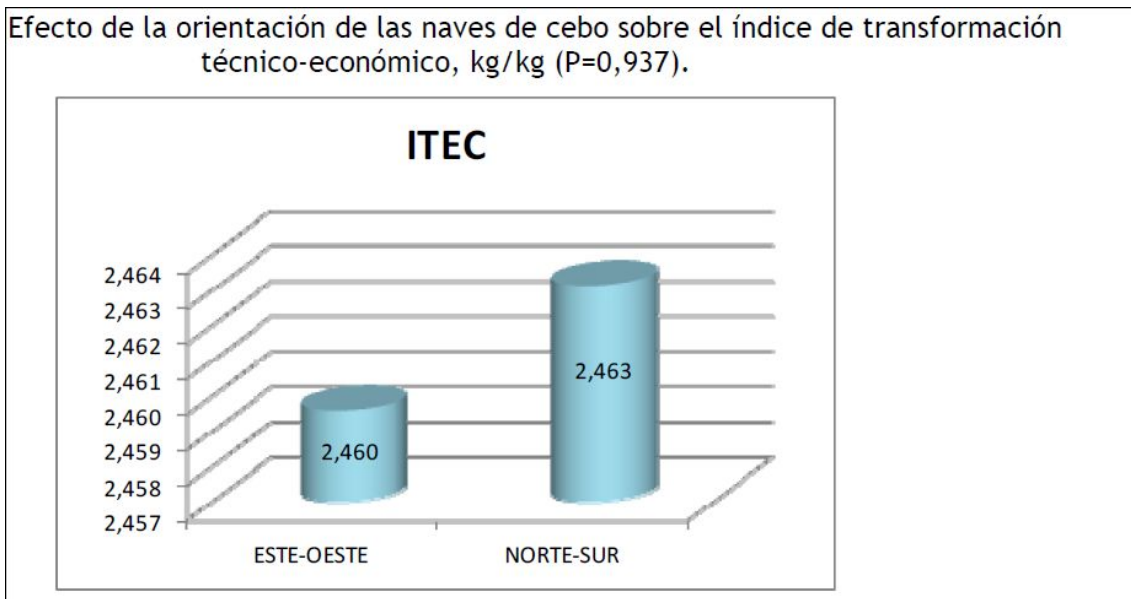
las paredes laterales son las que más horas de radiación tendrán, aprovechándolo para el calentamiento de la nave.

Esquema 1: Orientación correcta de la nave



En un estudio realizado de este factor sobre el índice de conversión, las diferencias encontradas no fueron muy importantes ya que no se contempló el aislamiento de los cerramientos de las naves (gráfica 1).

Gráfica 1: Efecto que tiene la orientación de la nave en el índice de conversión



2.3 VENTILACIÓN

En los cebos, es la ventilación natural el sistema más frecuente. Para el buen uso de este recurso natural hay que tener en cuenta una serie de factores:

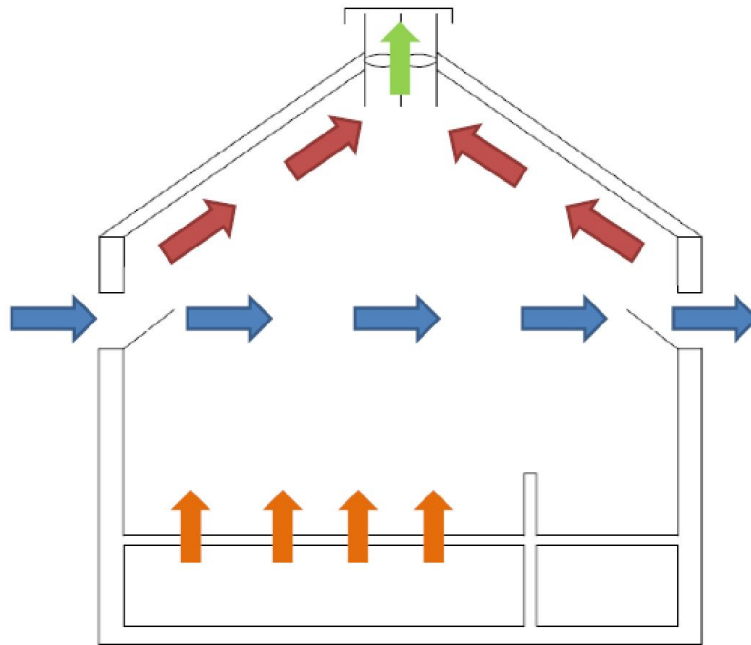
- La dirección de los vientos dominantes en la zona que nos encontramos y la orientación de la nave
- No se pueden generar corrientes de aire, y la velocidad mínima del aire debe ser de 0,15 m/s en cerdos con menos de 40 kg y de 0,2 m/s en cerdos de más de 40 kg. Velocidades de aire elevadas sobre los animales aumentan el riesgo de presentación de patologías (cuadro 2).
- La ventilación debe de eliminar el aire caliente y húmedo del interior de la nave y proporcionar el suficiente aire limpio para los cerdos.

Cuadro 2: velocidades max. a la altura de los animales (Martín y Moreno, 1999)

TIPO DE ANIMAL	INVIERNO (m/s)	VERANO (m/s)
Cerdas reproductoras y verracos	0,2	0,7
Lechones en maternidad	0,1	0,3
Lechones en transición	0,1	0,4
Cerdos en cebo	0,2	0,5

Sobre todo en invierno, necesitamos una ventilación mínima (cantidad mínima de aire que debe entrar para renovar el aire interior).

Esquema 2: Corrientes de aire dentro de las instalaciones



La eficacia de la ventilación natural es debida a varios efectos (Esquema 1):

- Efecto viento: movimiento del aire desde las ventanas de un lateral a las del otro debido al movimiento del viento (también por la diferencia de temperatura entre los dos laterales).
- Efecto apertura: el aire caliente tiende a subir y sale por las aperturas de la cumbre y es sustituido por aire frío en las partes bajas.
- Efecto chimenea: movimiento de las masas de aire de la parte baja a la parte alta de la nave debido a las variaciones de densidad generadas por los cambios de temperatura. El aire caliente del interior se eleva debido a su menor densidad, saliendo por las aperturas superiores, esto provoca una ligera depresión en el interior de la nave que hace que entre aire desde el exterior por las ventanas.

Una de las funciones de la ventilación es reducir el nivel de gases en el interior de la explotación. Los más importantes son:

- Dióxido de carbono (CO_2): está producido por la respiración de los animales y la fermentación del estiércol (en menor medida). La concentración de este gas no puede superar nunca las 2000 ppm. Las altas concentraciones limitan la ingesta de pienso.

- Amoniaco (NH_3): se genera en las fermentaciones del purín y/o del estiércol. Nunca se deben superar las 10 ppm, ya que dan lugar a irritación de mucosas y de los ojos. Las concentraciones elevadas no siempre son debidas a la ventilación mínima: en ocasiones pueden venir por una elevada entrada de aire desde la fosa de purines.
- Monóxido de carbono (CO): Se debe a los procesos de combustión incompleta. Niveles de unas 50 ppm empiezan a causar problemas: es un gas toxico para el animal y el granjero, por lo que todos los sistemas de combustión para producir calor deben de ser monitorizados.
- Acido Sulfhídrico (SH_2): Se produce por la putrefacción del purín y se libera al mover el purín. Concentraciones superiores a 200 ppm causan la muerte de manera inmediata al granjero y a los animales.
- Metano: Fermentaciones del estiércol producen metano de manera espontánea.
- Polvo: formado por estiércol seco, restos de pienso, insectos, piel y pelo de los animales (cuadro 3)

Cuadro 3: Componentes del polvo.

DESECHOS DEL ANIMAL	MATERIAL DE LA CAMA	PARTICULAS EN EL AIRE ENTRANTE	PARTICULAS DEL ALIMENTO
Piel	Células vegetales	Polvo del pienso	Micotoxinas
Pelo	Microorganismos	Esporas bacterianas	Proteasa
Heces	Restos de insectos	Patógenos aéreos	Minerales
Orina	Polvo restos de cama		hongos
Bacterias digestivas	Endotoxinas		Endotoxinas
Células epitelio digestivo	Polvo del pienso		Restos de insectos
Bacterias respiratorias			Microorganismos

En invierno debemos establecer una ventilación mínima, independiente de la temperatura, ya que se debe renovar el aire interior. Un truco para saber si una nave ventila mal o tiene zonas muertas de ventilación, es la presencia de telarañas.

El uso de chimeneas para mejorar la ventilación de las naves, sin generar corrientes de aire, es uno de los mejores sistemas de ventilación. En invierno, conseguimos eliminar la humedad y los gases generados por la actividad animal, sin incrementar las corrientes de aire. Las chimeneas deben tener 60 cm de diámetro para una correcta evacuación del aire.

En naves nuevas se colocan en la cumbrera de la nave, cada 2,5 metros (foto 1). Si la nave ya está construida colocaremos las chimeneas en los faldones de la cubierta cada 2,5 metros de distancia y en zig-zag. En este caso, debe tener una altura exterior superior a la cumbrera del tejado, y con tapadera para poder regular la salida del aire. Estas tapaderas deben poderse regular mediante sonda.

Foto 1: Distribución de chimeneas



La ventilación dinámica (cuadro 4) puede ser de dos tipos:

- Extracción de aire o depresión
- Impulsión de aire o sobrepresión

En ambos sistemas, lo más importante es calcular el caudal mínimo necesario para eliminar el exceso de humedad, (evitando pérdidas de calor importantes en invierno) y calcular el caudal máximo necesario en condiciones de calor.

Cuadro 4: Opciones de ventilación dinámica en función de la anchura de la nave.

Anchura de nave*	Circulación del aire en la nave	Ubicación de entradas de aire	Ubicación de salidas de aire
< 8 m	Transversal	Una fachada	Fachada opuesta
8 - 17 m	Transversal	Ambas fachadas**	Una fachada**
> 17 m	Longitudinal	Un extremo de la nave	Extremo opuesto
(*) Son valores orientativos			
(**) Para evitar cortocircuitos en la circulación del aire, la distancia entre entradas y salidas en la fachada en que coinciden debe ser, al menos, de 2,5 m			

2.3.1 DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Para tener un buen diagnóstico del sistema de ventilación en la explotación es necesario verificar los siguientes puntos (Joan Escobet, 2013), puntos críticos que definen la buena o mala ventilación en nuestras instalaciones:

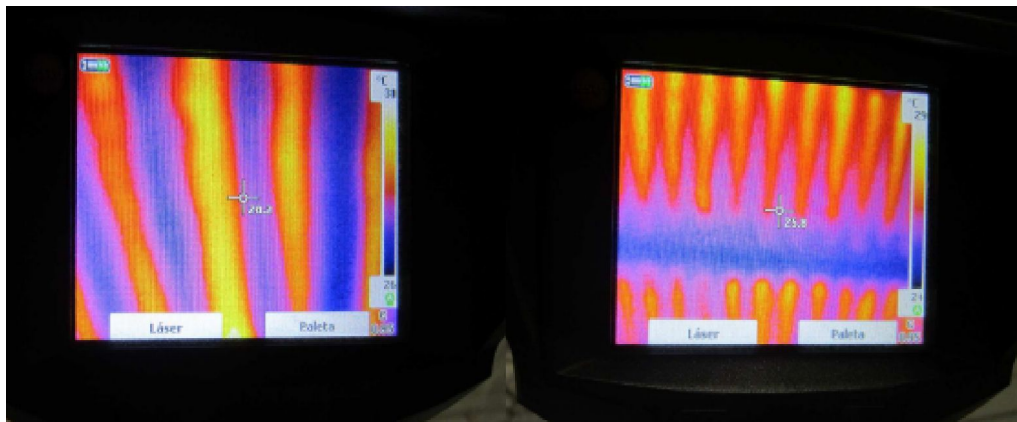
1. Medición de la temperatura ambiente a lo largo del tiempo (el control mediante un termómetro de máxima y mínima o de una sonda de control de temperatura).
2. Medición de la temperatura en los cerramientos, ya que nos proporciona una buena información sobre las pérdidas de calor a través del aislamiento,
3. Medición de la humedad relativa, cuanto más caliente está el aire, más agua es capaz de llevar y cuanto más fría es la temperatura menor cantidad de agua, entre el 50 y 80%.
4. Medición de la velocidad del aire: 0,15 m/s hasta los 40 kg y 0,20 m/s para más de 40 kg.
5. Medición de la circulación y distribución del aire dentro de la sala, que elementos afectan a la circulación del aire.
6. Medición de la composición del aire, comprobar los niveles de dióxido de carbono, amoníaco y monóxido de carbono.
7. Los cerdos de cebo necesitan entre 3 y 4 metros cúbicos de volumen de aire disponible

2.4 AISLAMIENTO

Un buen aislamiento de los cerramientos y la cubierta nos permite mantener de una manera eficiente una temperatura en las instalaciones, sin pérdidas de calor en invierno y sin ganancias de calor en verano. De esta manera, los sistemas que adaptemos de refrigeración o de calefacción serán mucho más eficientes. Un buen sistema de aislamiento en la nave debe:

- Mejorar los parámetros zootécnicos (conversión y ganancia media).
- Reducir las condensaciones.
- Reducir el calor en verano y mantener el calor en invierno (evita pérdidas).
- Los materiales utilizados deben ser de baja conductividad térmica y resistentes a los roedores e insectos (foto 2).

Foto 2: Imágenes de la cámara termo gráfica. Aislamientos defectuosos



2.5 CONSECUENCIAS DEL FRIO Y EL CALOR EN LOS ANIMALES

- Frio
 - Los lechones se amontonan.
 - Se incrementa la ingesta de pienso, para la producción de calor, por lo tanto, se incrementa el índice de conversión.
 - Se incrementa la susceptibilidad a procesos digestivos (procesos colibacilares).
 - Se reduce el flujo sanguíneo de la piel.
 - Si se reduce la ventilación para alcanzar la temperatura de confort, se produce un incremento de los procesos respiratorios
- Calor

- Se incrementa de manera notable la frecuencia respiratoria.
- Los cerdos evitan el contacto físico.
- Disminuye la ingesta de pienso y esta ingesta se produce en las horas de menor temperatura, lo que da lugar a procesos entéricos (ulceras y torsiones principalmente)

2.6 INSTALACIONES

A la hora de construir una nave, debemos de tener en cuenta que condiciones se adaptan mejor a la hora de la producción

2.6.1 SUELOS

Los suelos de los corrales de cebadero suelen ser con una proporción desde el 100% de emparrillado hasta el 20%. De existir emparrillado de hormigón, debe cumplir el RD 1135/2002, por lo que el ancho de costilla debe ser mayor de 80 mm y la abertura no superior a 18 mm. La cantidad de emparrillado está directamente relacionado con las emisiones de gases: cuanto más superficie de rejilla, más altas serán las emisiones. Como es lógico, la zona sólida proporciona un área de descanso y libre de corrientes que vengan desde la fosa. Como consecuencia, en nuestras condiciones, las granjas con slat parcial funcionan mejor que con slat total, aunque encontramos datos contradictorios, lo que nos hace sospechar que existen otras variables a tener en cuenta. De existir zona sólida, esta debe ocupar una superficie no superior a 1/3 del total del piso disponible de los animales.

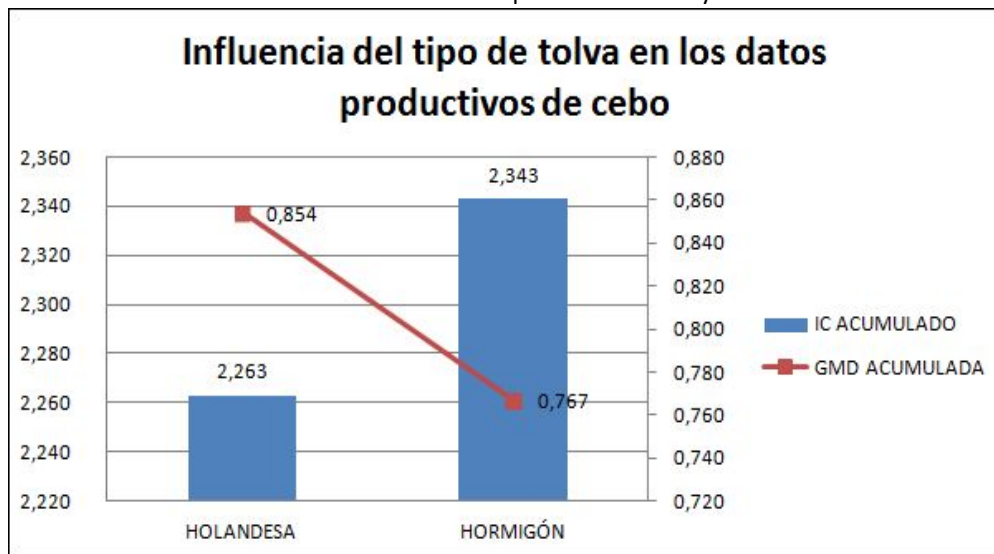
2.6.2 COMEDEROS Y BEBEDEROS

El diseño y ubicación de los comederos en cebo tienen una gran importancia: es fundamental limitar el desperdicio de pienso. Pérdidas del 5% de pienso son bastante comunes en condiciones comerciales. Incluso, si observamos detenidamente alrededor

de algún tipo de tolva o la fosa, este desperdicio puede llegar al 10% y no darnos cuenta, lo que significa un importante coste económico.

Cuando comparamos dos tipos de comederos (gráfica 2): una sola boca con agua incorporada (tolva holandesa) y la tolva con dos huecos de hormigón, para cerdo entero, la primera nos proporciona mejores resultados y estos coinciden con los de Walker 1990, el cual afirma que la mejora en el índice de conversión (IC) es por la reducción del desperdicio de pienso.

Gráfica 2: Influencia del tipo de tolva en IC y GMD.

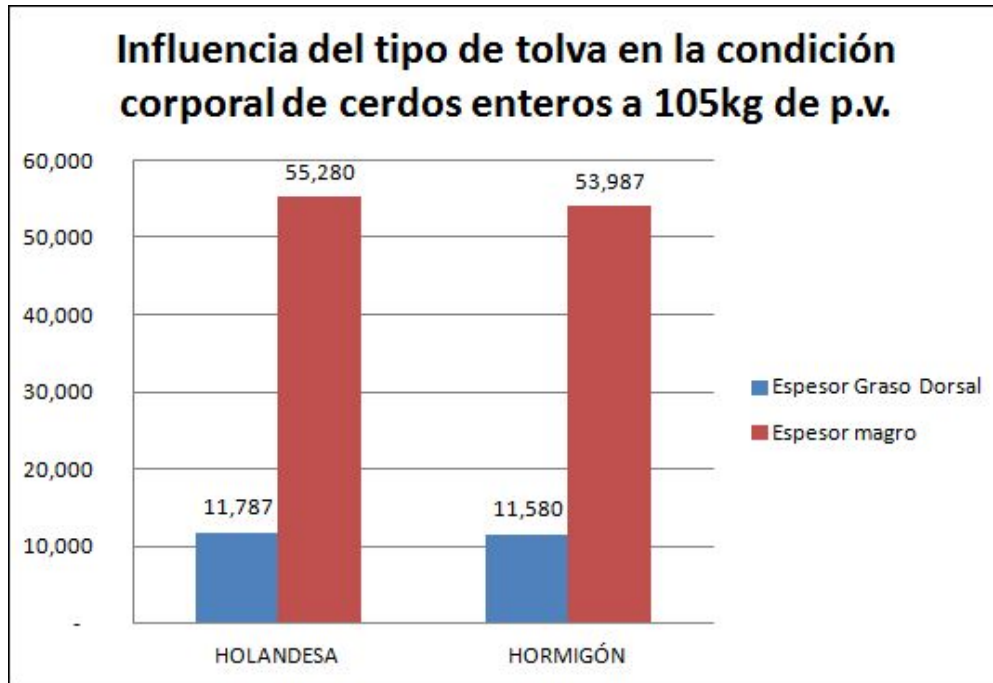


En la actualidad, y para cerdo entero, el sistema más utilizado, y que mejores resultados proporciona, es de tolva holandesa con agua (con caudal regulable) y cazoleta separada. De esta manera, permite regular el agua de la tolva, y que tengan los animales un suministro de agua adicional. Así se minimizan los desperdicios de pienso.

Los bebederos tipo cazoleta son los que menos pérdidas de agua tienen. Hay que colocar uno para 10 - 15 animales y el caudal debe ser de unos 3 litros por minuto. La cazoleta debe situarse a unos 20/ 30 cm del suelo, para permitir que los cerdos beban con comodidad. La temperatura del agua afecta en gran medida a su consumo: si la temperatura del agua sube a los 30°C afecta en gran medida a los parámetros productivos, porque el consumo disminuye.

Otro de los factores que resultaba controvertido, es que siempre se había dicho que con esta tolva se producía un engrasamiento excesivo de los animales y por lo tanto una pérdida del valor comercial de la canal. En las condiciones actuales, con las grandes mejoras genéticas de los animales, esto no ocurre (gráfica 3).

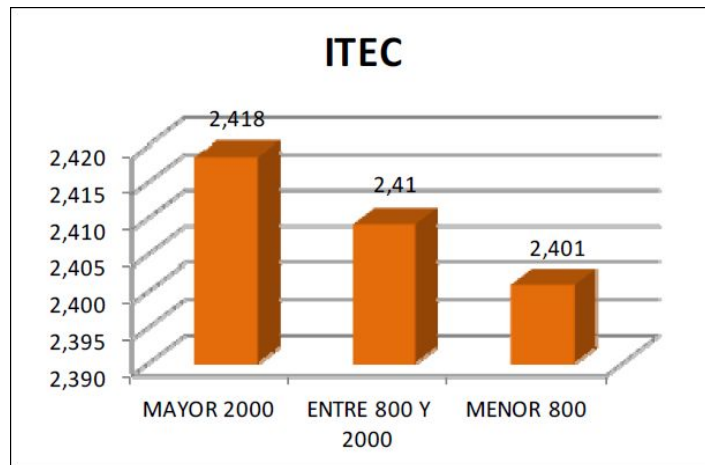
Grafica 3: Grasa dorsal y magro en cerdos enteros alimentados con tolvas distintas



2.6.3 TAMAÑO DE LA GRANJA

En condiciones comerciales, el tamaño de granja ofrece algunas diferencias importantes, ya que la misma nave con más de 2000 animales de capacidad tienen peores resultados que las de menor capacidad. Normalmente, juntamos en la misma nave orígenes o edades distintas con el consiguiente menoscabo del estatus sanitario. Por lo tanto, es fácil esperar, no solo, peores resultados de mortalidad, sino el impacto económico más importante, que el índice de conversión se ve seriamente afectado, sin duda, debido a las alteraciones del estatus sanitario de los animales (gráfica 4).

Gráfica 4: Valor del IC según el tamaño de explotación.



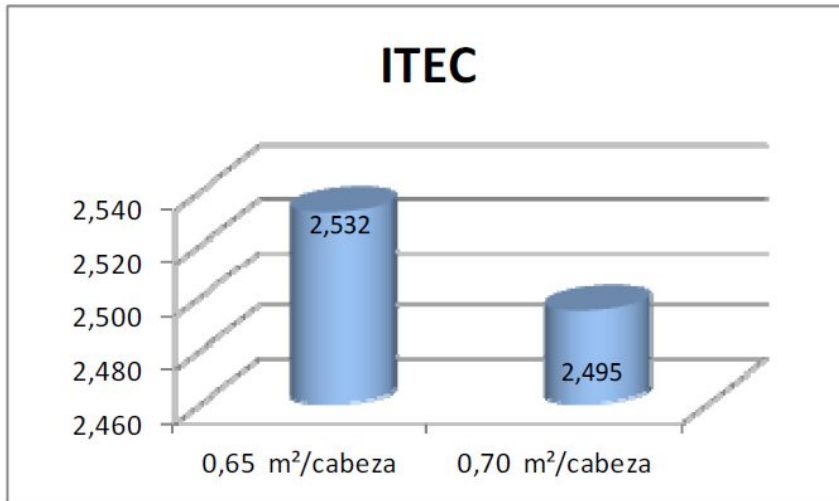
Lo que indica que las explotaciones de mayor tamaño, tienen que disponer de flujos de animales mucho mayores, pero esto no siempre ocurre. Por lo tanto, siempre hay que procurar que, en explotaciones grandes, trabajar con todo dentro - todo fuera y la menor dispersión de edades posibles.

2.6.4 NÚMERO DE ANIMALES POR CUADRA

Este parámetro tiene mucho interés, ya que debemos valorar cual es el comportamiento de crecimiento y de variación de pesos en los distintos escenarios que se crean con las distintos número de animales por cuadra.

Gráfica 5: Valor del IC según la densidad de la cuadra

Efecto de la densidad de los corrales sobre el índice de transformación técnico-económico, kg/kg (P=0,253).



En este trabajo se observa como el incremento de espacio disponible por cerdo da lugar a una mejora de los parámetros zootécnicos (gráfico 5). El espacio que ocupa un cerdo se calcula con la siguiente fórmula: $0,018 \times (\text{peso en kg})^{0,67}$ (Xavier Manteca, 2008) y esto equivale a unos 0,42 metros cuadrados. Si los cerdos se encuentran en una zona de calor suelen tumbarse en decúbito lateral con las patas extendidas y tendrán unas necesidades de espacio para tumbarse superiores de $0,047 \times (\text{peso en kg})^{0,67}$ y si nos encontramos en una zona de termoneutralidad los cerdos necesitan un espacio para tumbarse de $0,033 \times (\text{peso en kg})^{0,67}$. Además, hay que tener en cuenta que, el cerdo necesita entorno a un 10 - 15% más de espacio para el resto de actividades, lo que supone un espacio superior al establecido en las fórmulas. Por lo tanto, hay que buscar el equilibrio entre la rentabilidad de la ocupación de las plazas y las mejoras productivas que nos aporta un mayor espacio disponible.

Como guía base para el llenado de los cebos, para producir cerdos de 105 kg el espacio disponible debe ser de 0,70 m² y para cerdos de más de 110 kg de 0,75 m².

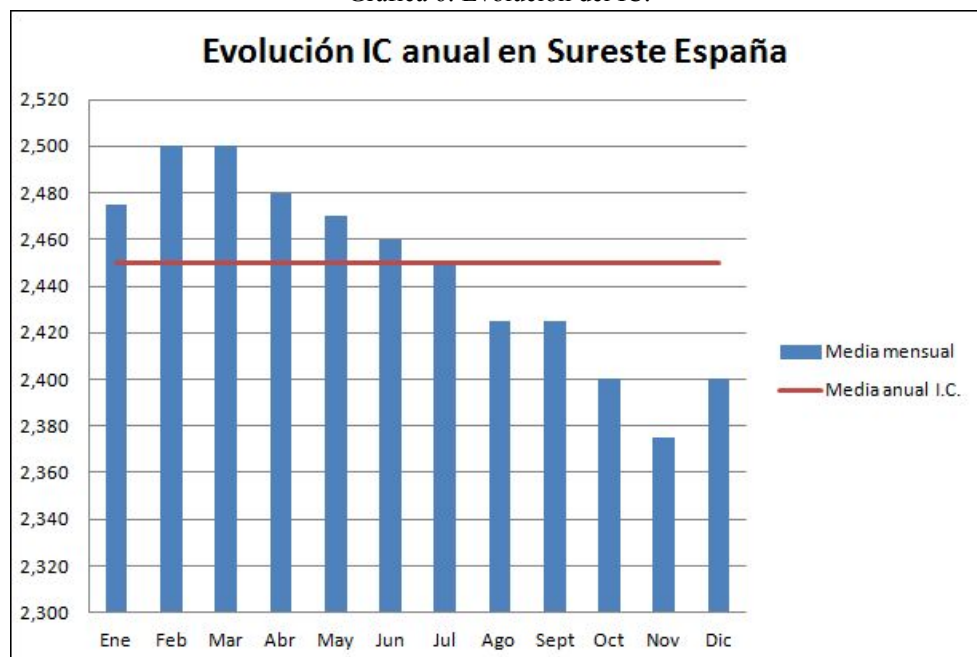
En cuanto al número de animales por cuadra, parece que lo más óptimo es de 12 a 14 animales en cada cuadra, lo que permite una buena detección de animales enfermos.

2.7 ESTACIONALIDAD

La época del año en la cual se efectúa la ceba de los animales influye seriamente en el IC. Según la época del año que se realiza el engorde, la temperatura ambiente varía notablemente (gráfica 6). Los engordes que finalizan entre octubre y diciembre son los que menor IC tiene. En cambio los que engordes que se cierran en febrero y marzo son los que peores conversiones experimentan.

Esta alta variabilidad que observamos en el índice de conversión, puede ser modulada mediante naves de cebo bien aisladas, y con buenos sistemas de refrigeración y calefacción

Gráfica 6: Evolución del IC.



2.8 SISTEMAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

Las mantas térmicas, bien colocadas permiten una reducción del volumen de aire, permitiendo la transpiración e incrementar la temperatura del ambiente de los cerdos en 5°C. A este sistema, hay que acompañarlas de estufas para alcanzar la

temperatura de acogida de los lechones, ya que el cambio a las naves de cebos, suele ser un momento estresante. A la entrada de los animales la nave debe estar perfectamente seca, después de la limpieza y desinfección.

Los suelos radiantes se instalan en la zona de solido, donde se genera un área de confort que aprovechan los lechones para tumbarse. Esta zona no suele permanecer sucia.

Los sistemas de refrigeración más utilizados son:

- Refrigeración mediante nebulizadores: el sistema consiste en pulverizar agua a alta presión sobre ventiladores que hacen que evaporen las finas gotas. Normalmente se colocan con un sistema de termostato de arranque y pare los ventiladores y la pulverización del agua a la vez. Necesitamos que el agua permanezca suspendida el mayor tiempo posible, y que mediante los ventiladores se evapore antes de entrar en contacto con los animales. Por lo tanto los pulverizadores se colocan por encima de los ventiladores. Son muy fáciles de colocar en naves de ventilación natural.
- Paneles de evaporación (cooling): la eficiencia del sistema se consigue cuando la mayor parte de superficie mojada entra en contacto con el aire que pretende enfriar. Se trata de un circuito cerrado de agua. Necesita un depósito (necesario tratar el agua, evitar el crecimiento de algas y microorganismos), el agua pasa por unos paneles de cartón (los más utilizados), cuanto más ancho es el panel más frío y húmedo entra el aire. Y mediante ventiladores se fuerza al aire a atravesar estos paneles húmedos. Es importante que no se coloquen en entradas directas sobre los animales, ya que normalmente genera corrientes de aire fría, que al incidir sobre los animales, aumenta la susceptibilidad a enfermedades.

2.9 AYUNOS Y GESTIÓN DE CARGAS

El ayuno es una práctica para reducir el contenido intestinal, disminuir el riesgo de laceraciones intestinales y contaminación de la canal durante la evisceración.

Consiste en evitar que el animal ingiera pienso antes de enviar a matadero para que llegue al mismo con el menor contenido de materia en las tripas. Si este periodo de ayuno se incrementa demasiado, el peso de la canal puede disminuir: se observa que cuando se producen ayunos de 24 horas se produce una reducción del peso de la canal de 1 kg. En ayunos de 16 horas, este impacto negativo no fue observado. El ayuno en verano puede ser más intenso que en invierno (Kephart and Mills, 2005)

2.10 MUELLES DE CARGA

- Los muelles de carga deben permitir una buena limpieza y desinfección hacia el exterior (y que no se puedan volver a contaminar).
- Diferenciar claramente zona sucia y zona limpia (disponer de una puerta).
- Tapados para que en el caso de lluvia no se mojen los animales ni las personas.
- La altura de 1,20 m, permite cargar el primer piso con ligera inclinación hacia abajo y el segundo con pequeña inclinación hacia arriba.
- Los muelles tienen que ser no solo cómodos para realizar una carga rápida, sino que tienen que ser la barrera última de bioseguridad de la explotación

BIBLIOGRAFIA

Diseño y alojamiento de instalaciones ganaderas (F. Forcada, A. Vidal) Grupo Asís 2009

Caracterización de la influencia de los principales factores de producción sobre los rendimientos de cebo en condiciones comerciales en España (P. Agostini, C. Blas, J. Gasa) Cursos de especialización FETNA

Housing and environment for growing pigs (M.J.F. Wilson, H.G CRABTREE) Paradigms in pig science 2007

Effect of feeder designs and changing source of water to a location separate from the wet - dry feeder (J.R. Bergstrom et al 2012)

Diurnal odor, ammonia, hydrogen sulfite and carbon dioxide emission profiles of confined swine (G.Sun et al 2012)

Antonio Callejo e Ismael Moreno (Universidad Politécnica de Madrid)

Xavier Manteca (congreso asociación de veterinarios de porcino 2008)