

# **DESARROLLO Y ACLIMATACIÓN DE NULÍPARAS. PUNTOS CLAVE DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS EXPLOTACIONES PORCINAS**

Manuel Toledo Castillo, Veterinario de producción

José Manuel Pinto Carrasco, Ingeniero agrónomo

## **1. INTRODUCCIÓN**

Para conseguir un buen resultado, no sólo en la productividad de las granjas sino en la línea de cebo, es necesario contar con nulíparas de calidad (entendida como posible desarrollo de todo su potencial). Ésta es una de las tareas a las cuales debemos dedicar más tiempo y recursos en nuestro trabajo como veterinarios en las explotaciones. La única manera que tenemos de mejorar el estatus sanitario de nuestras explotaciones es la introducción de nulíparas lo más sanas posibles, pero inmunológicamente activas. La sanidad de nuestra reposición hará que se incremente la sanidad de la granja sobre la sanidad de la población receptora, y de esta manera, se incrementará el estatus de toda la granja. Esto dará lugar, por una parte a un incremento de la productividad de la explotación, entendida por el valor de lechones destetados por cerda y año, y en segundo lugar, tendrá una fuerte influencia sobre el desarrollo de los animales en la línea de producción (transición y cebo), mejorando todos sus indicadores productivos. Con la mejora de la calidad de las primerizas, se aumenta la viabilidad de éstas en los primeros ciclos, y se minimizan los problemas de adaptación a la explotación, que hacen, en la mayoría de los casos, que sean eliminadas por baja productividad, en un porcentaje mucho más alto que las múltiparas (1). También hay que tener en cuenta las instaciones donde se van alojar este tipo de animales; cuanto mejor sean, mayor será el confort y menores pérdidas habrá.

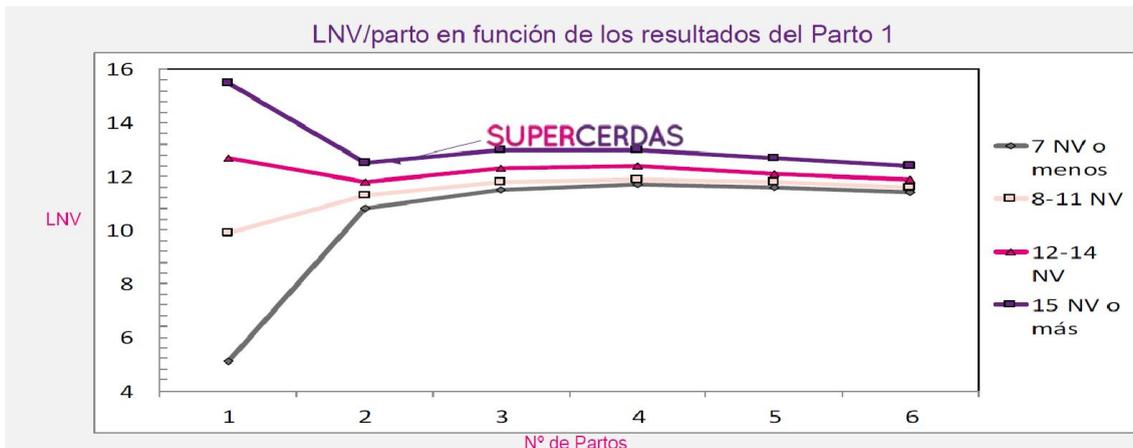
En resumen, cuanto mejor sea la adaptación y aclimatación del ganado nuevo, mejor va a ser la productividad de la granja.

## 1. OBJETIVOS

Para conseguir unos buenos resultados productivos y económicos dentro de nuestras explotaciones, es necesario marcarse una serie de objetivos que para nosotros se pueden resumir en:

- No superar el 50% de reposición anual. Esto hace que no se aumente el censo de primerizas de la explotación. Hay que tener en cuenta que con un alto número de nulíparas, el crecimiento medio en la línea de cebo es inferior ya que las camadas de las nulíparas tienen peor comportamiento en el cebo. En el caso de granjas de multiplicación, la reposición puede subir hasta el 60%, pero siempre por la presión de selección y no por fallos productivos.
- Tener una eliminación inferior, en los tres primeros ciclos, de un 25%, contando las nulíparas que entran en la zona de cubrición y son desechadas por fallos en la eficacia reproductiva. Si aumenta la eliminación temprana de las cerdas, no alcanzarán su pico de productividad entre el 3º y 5º parto y esto nos penalizará en la cantidad y calidad de los lechones.
- Tener marcado un objetivo de 65-70 lechones destetados de media por cerda a la baja en la explotación, ya que la amortización de las cerdas es un indicador del coste del lechón destetado.
- Conseguir que las nulíparas tengan un crecimiento desde el nacimiento hasta la cubrición de entre 600 a 800 gramos diarios. Si se superan estos valores, tendremos cerdas demasiado pesadas que darán lugar a problemas de aplomos e incrementaremos los aplastamientos en los primeros días tras el parto. Las cerdas que no lleguen a estos pesos de crecimiento tendrán una salida a celo lejos del óptimo buscado. El 95% de las nulíparas tendrían que tener al menos un celo antes de los 200 días de vida.
- Respecto a la eficacia productiva y reproductiva, el objetivo sería tener primerizas con el 90% de tasa de partos y que desteten lechones de calidad, son aquellos que tienen un buen desarrollo en las fases posteriores de producción.

- Hay que conseguir obtener el primer parto, la mayor cantidad de lechones nacidos vivos posible. Así, nos vamos asegurar que, potencialmente, en los siguientes partos también serán partos con muchos lechones (concepto de la supercerda).



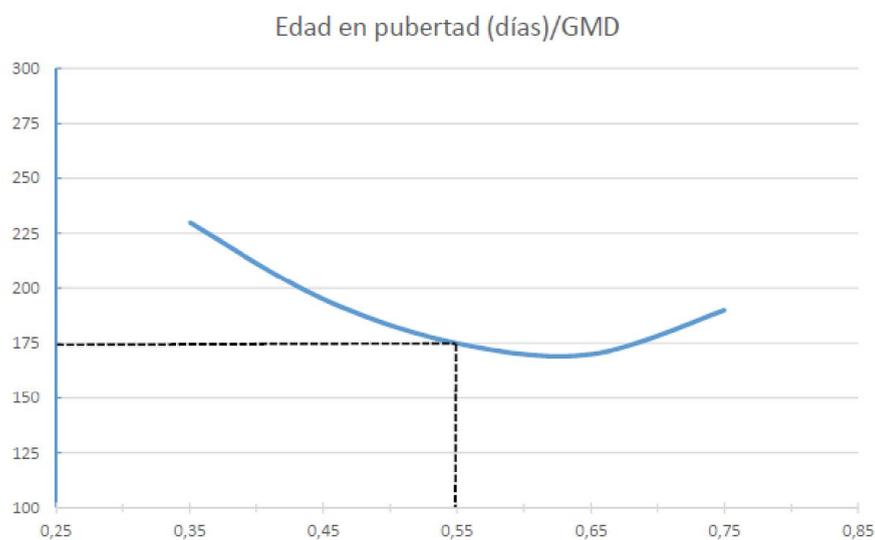
Para conseguir todo esto, debemos de establecer unas estrategias de actuación en la granja y estas serán las siguientes:

1. Estrategias nutricionales: debemos establecer las características de los piensos que vamos a utilizar en la cría de nuestras nulíparas.
2. Estrategias sanitarias: hay que dejar claro el protocolo de monitorización que seguiremos en las nulíparas para comprobar su adaptación sanitaria.
3. Estrategias de adaptación en el manejo de las nulíparas y primerizas: para obtener los mejores resultados, en cuanto a alojamiento, manejo de la recela y cubrición.
4. Estrategias relativas al censo necesario de nulíparas de la explotación: para mantener el flujo constante de lechones.

## 2. ESTRATEGIAS NUTRICIONALES

El factor edad y peso en las primerizas a la cubrición, son los dos parámetros más importantes a la hora de establecer una sistemática de trabajo en granjas

- a. Un ritmo de crecimiento adaptado a las especificaciones que nos diga la casa genética con la que estamos trabajando
- b. No haya animales con un excesivo peso corporal, que den lugar a problemas locomotores. Ni crecimientos demasiado bajos que hagan que las cerdas alcancen la pubertad de manera tardía.
- c. Que las nulíparas tengan una buena deposición de tejido magro, ya que en las estirpes modernas es tan importante esto como la deposición de grasa.
- d. Las nulíparas deben entrar en su primera cubrición con un peso entre 145 a 155 kg, con un buen estado de carnes y con una edad de aproximadamente entre 8 y 9 meses (8).



### 3. ESTRATEGIA SANITARIA

Una de las estrategias claves en la gestión de las nulíparas, y de las que surgen más puntos de discusión, es la sanitaria. Esto tiene que ser a medida de la explotación de destino.

#### 3.1 Métodos de aclimatación frente a PRRS

Con respecto a la adaptación de las nulíparas frente a PRRS, y su introducción en granjas positivas, cada día conocemos más sobre la enfermedad, y este conocimiento es el que nos debe permitir completar nuestro programa de adaptación. A nuestro parecer, lo mejor es que las nulíparas partan de núcleos negativos (como criterio de calidad sanitaria de las nulíparas), de esta manera se mejora el estatus sanitario.

Todos los animales deben de ser ELISA positivos, y por supuesto, PCR negativos, antes de entrar en la granja de producción de destino y este punto es crítico. Para llegar a conseguir esto, hacemos uso de varias herramientas, dependiendo de las circunstancias en las que nos encontremos:

- Vacunación, es un método seguro de inmunización de los animales, aun cuando la protección heteróloga que podemos conseguir es muy variable. La utilización de vacunas atenuadas o inactivadas, dependerá de las circunstancias en las que nos encontremos.
- Infección natural en un área externa de la explotación, hay que tener extremo cuidado, ya que hay que dar unas 16 semanas (3) de enfriamiento y la fase de la viremia la deben pasar fuera de las instalaciones. Este hecho es factor de riesgo elevado, porque se pueden generar un incremento de la presión de infección y una fuerte diseminación del virus.

### 3.2 Vacunación frente a Ileítis proliferativa.

La vacunación de las futuras reproductoras frente a ileítis, está plenamente fundamentada: la mayoría de las granjas son positivas a la enfermedad. Son las primerizas las que, en la granja, ocupan un papel muy importante en la transmisión de la enfermedad a sus camadas (4). Cualquier procedimiento para la mejora de la salud intestinal de las nulíparas tiene un importante retorno de inversión en la explotación ya que aumentará la sanidad de la granja en general y de los lechones producidos. La vacunación al destete de las futuras reproductoras nos aporta, por una parte, un mayor crecimiento (5) y mayor homogeneidad de las mismas en el periodo de recría. Con lo que el porcentaje de selección positiva será mayor, y una menor transmisión una vez se introduzcan en la granja de producción.

### 3.3 Vacunación frente a Circovirus porcino tipo 2.

Es sin duda la vacuna que ha cambiado el escenario de la producción porcina. La vacunación de Circovirus en las primeras semanas de vida (al destete), la realizaremos por dos motivos: el primero, porque los animales vacunados responden mucho mejor a cualquier contingencia sanitaria durante su crecimiento, con lo cual, el nivel de homogeneidad de pesos aumenta. La vacunación de nulíparas antes de la cubrición contra PCV2 antes de entrar en reproducción es necesaria, debido a que en la actualidad muchas recrias de reproductoras son negativas a PCV2 al final de su periodo de engorde, debido a la vacunación masiva que se ha producido en todos los lechones de tres semanas de vida, por lo tanto la vacunación nos protege contra posibles infecciones de estas futuras reproductoras negativas al entrar en la granja (pueden infectarse en el parto y dar lugar a lechones virémicos de forma temprana y la vacunación de lechones resulta ineficaz).

### 3.4 Vacunación frente a Neumonía Enzoótica.

De la misma manera que las primerizas juegan un papel principal en la epidemiología de la Ilettis, también lo juegan en la transmisión a sus camadas de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Este tipo de animales son los que transmiten la infección a sus camadas, por lo tanto, las camadas de primerizas serán una subpoblación que tiene características inmunológicas distintas que el resto de las camadas de los demás ciclos de la explotación.

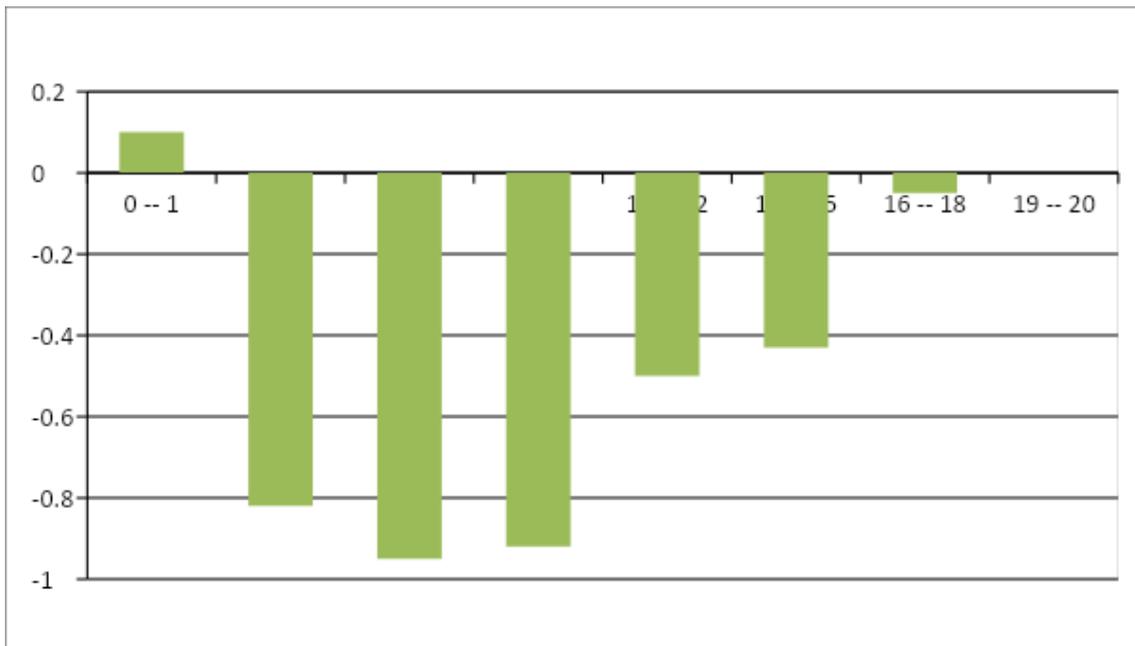
Maria Pieters ha publicado algunos trabajos sobre el grado de transmisión de inmunidad humoral y celular. Estos trabajos demuestran que los lechones encalostrados con su propia madre reciben un aporte de inmunidad pasiva, que es tanto celular como humoral. No ocurre lo mismo con los lechones se encalostran con una madre adoptiva, aunque sea en las primeras horas de vida. Estos lechones son capaces de adquirir inmunidad humoral, pero no así la inmunidad celular. Estas conclusiones pueden servir no solo para la neumonía enzoótica, sino también para otras enfermedades.

Otro punto a tener en cuenta es el control de las infecciones urinarias. En zonas en las cuales el agua tiene una mala calidad físico-química, los gérmenes implicados

más frecuentemente son: *E. Coli*, *Streptococcus spp.* y *Staphylococcus spp.*, todos ellos causantes en este tipo de infecciones.

#### **4. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN**

Una vez finalizada la fase de recría, las nulípara entraran en la granja y deben tener un periodo de adaptación al entorno sanitario de la explotación, de entre 40 – 60 días. También hay que realizar una adaptación al box de cubrición de un periodo de tiempo no inferior a los 21 días, anteriores a su salida en celo (gráfica 1). Esta será la primera vez que las nulíparas acceden a este tipo de instalaciones, por lo que les deben de resultar extrañas. De esta manera, cuanto mayor sea el tiempo de adaptación, la producción de lechones se verá menos afectada. En los parques de recría, deben de ser recibidas con pienso de lactación y con una ligera medicación, para evitar en cualquier caso la presentación de procesos clínicos durante el periodo de adaptación. Hay que intentar conseguir que a los 220 días de vida, el 95% de las nulíparas hayan tenido al menos dos celos, que el peso a la cubrición se sitúe entre los 140 a 155 kg de peso, que la cubrición se realice cuando tiene un mínimo de 240 días de vida (gráfica 2) y que la ganancia media diaria desde el nacimiento hasta la cubrición sea de entre 600 a 800 gramos diarios.



Gráfica 1: pérdida de nacidos en nulíparas cubiertas a distintos días de haber sido introducidas en box.  
Fuente P.IC

#### 4.1 Valoración de la adaptación y aclimatación de nulíparas

##### 1. Valoración de la eficacia reproductiva

Es necesario valorar la adaptación y aclimatación de las nulíparas, con sus resultados reproductivos, por lo tanto el objetivo que debemos alcanzar sería del 90% de tasa de partos y con menos del 5% de nulíparas que no son cubiertas y que deben ser eliminadas sin alcanzar su primer parto. Tanto el nivel de alimentación, que debe de ser el más alto posible, para mejorar la tasa de ovulación, como la intensidad lumínica, que debe ser de más de 250 lux, y el espacio disponible, un mínimo de 1.3 m<sup>2</sup> por animal, harán que tengamos mayor o menor éxito.

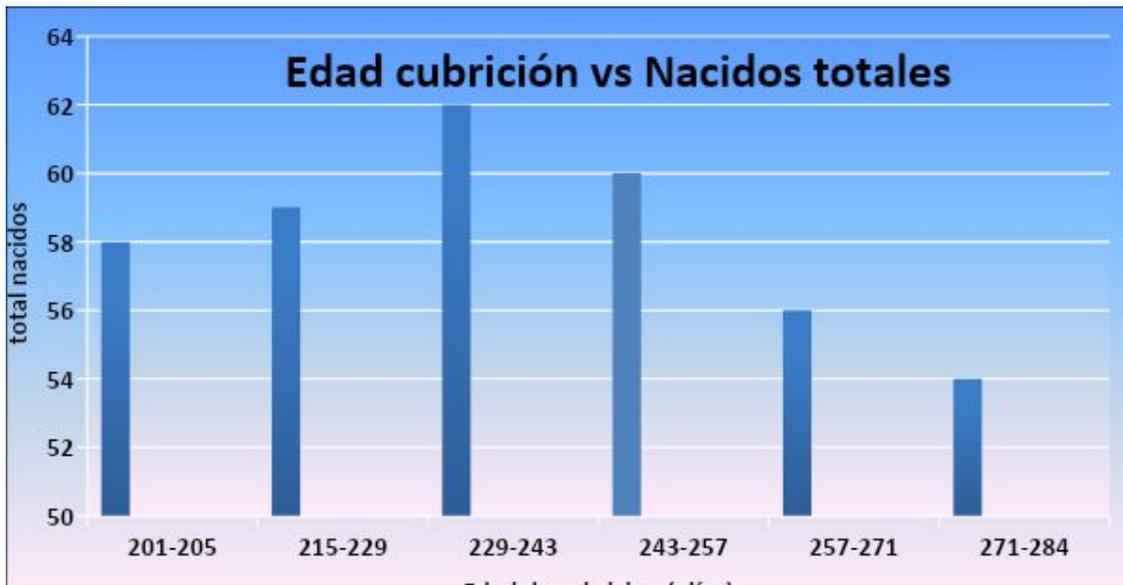
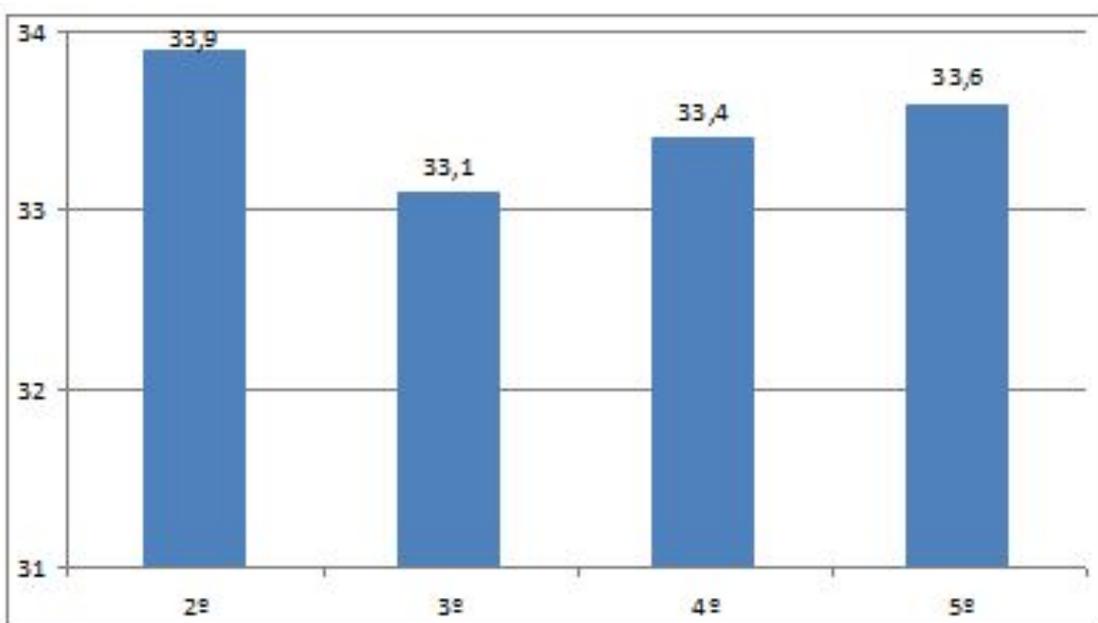


Gráfico 2: Influencia de la edad a la primera cubrición sobre los NT durante su vida productiva

La edad es también importante para alcanzar la mayor productividad en toda la vida productiva de la cerda. De esta manera, habrá menor coste por reposición, puesto que este hay que imputarlo a los lechones destetados (gráfico 2).

En cuanto al celo en el que se hace la primera cubrición, debe ser al segundo, puesto que está demostrado que es donde más lechones se van a producir en tres ciclos consecutivos (gráfico 3). La manifestación de los celos debe ser clara y sin dudas.



Gráfico

3: Celos al que se efectúa la primera cubrición y productividad en los tres primeros ciclos

## 2. Valoración de la eficacia productiva.

Como objetivo, las primerizas deben tener las mejores prolificidades posible, y esto dependerá, fundamentalmente, de la genética con la que estemos trabajando. La glándula mamaria es un tejido que sufre una regresión y desarrollo en cada ciclo. El potencial de producción de cada glándula individualmente depende directamente de si ha tenido lugar amamantamiento o no en el ciclo anterior (6). Es necesario forzar a que la primeriza tenga en lactación el mayor número posible de lechones, para que el tejido mamario no se atrofie y en las siguientes lactaciones la cerda disponga de la mayor cantidad posible de pezones funcionales para dar de mamar a la mayor cantidad posible de lechones. En este sentido, un cambio de lechones de estas primerizas, tras el encalostramiento introduciéndoles lechones grandes aseguraría una buena estimulación glandular.

El manejo de la alimentación es un punto crítico. Es necesario maximizar la ingesta de pienso en lactación y reducir las pérdidas de peso en esta fase. De esta manera, la cerda no entrará en el síndrome de segundo ciclo, así se reducen la cantidad de anoestros y la eliminación de animales por este motivo.

**Figure 1. Primiparous sow weight at weaning and wean to mating interval (Williams and Mullan, 1989).**

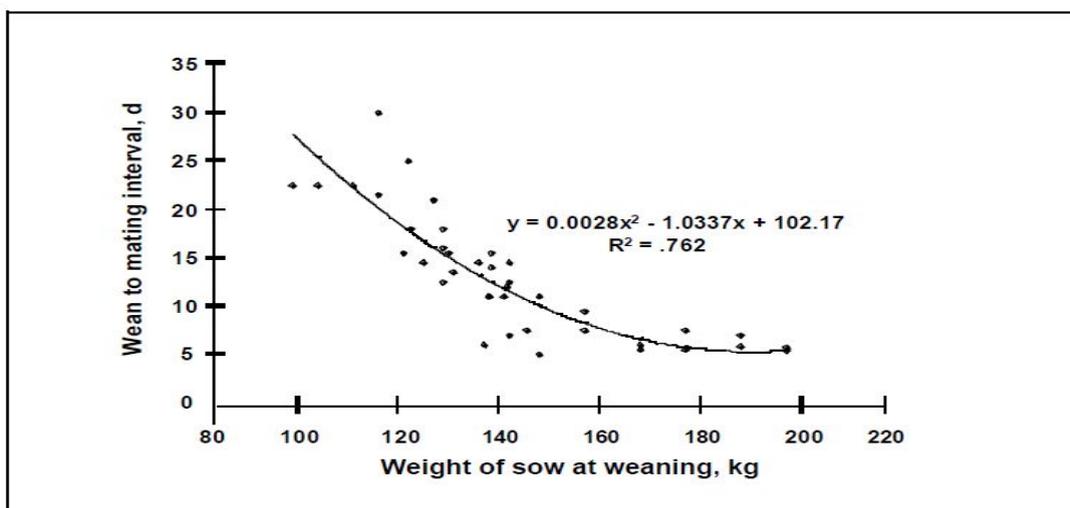


Gráfico 4: Relación del peso de la primala al destete y el intervalo destete cubrición

Cuanto menor es el peso al que se destetan las cerdas (gráfico 4), por pérdida excesiva en lactación o por realizar cubriciones con pesos bajos, tendremos una subida del intervalo destete cubrición importante, lo que repercutirá en la caída de la cantidad de los lechones destetados en el siguiente ciclo.

### 3. Tasa de retención de las cerdas.

La tasa de retención, entendida como el porcentaje de cerdas que se eliminan en la explotación por distintas causas en los primeros tres ciclos respecto a la cantidad de primiparas que se han dado de alta en la explotación debe ser inferior al 25%. Este parametro tiene una importancia mayor de lo que pensamos. Tener tasas de eliminación de cerdas en los tres primeros ciclos cercanas al 36%, influye en dos puntos clave en la producción de una granja. En primer lugar se producirá el desvío de la estructura demográfica de la explotación hacia la izquierda (se aumentará el censo de primerizas) con una tasa de primeros partos entre 30 y 35%. Este hecho, da lugar a peores rendimientos en la línea de cebo, puesto que los lechones de las primerizas tienen siempre un peor estatus sanitario que el de las múltiparas.

Por otro lado, la amortización de los animales se ve penalizada, puesto que un alto porcentaje no llegará a producir la cantidad de lechones necesarios para conseguir este objetivo.

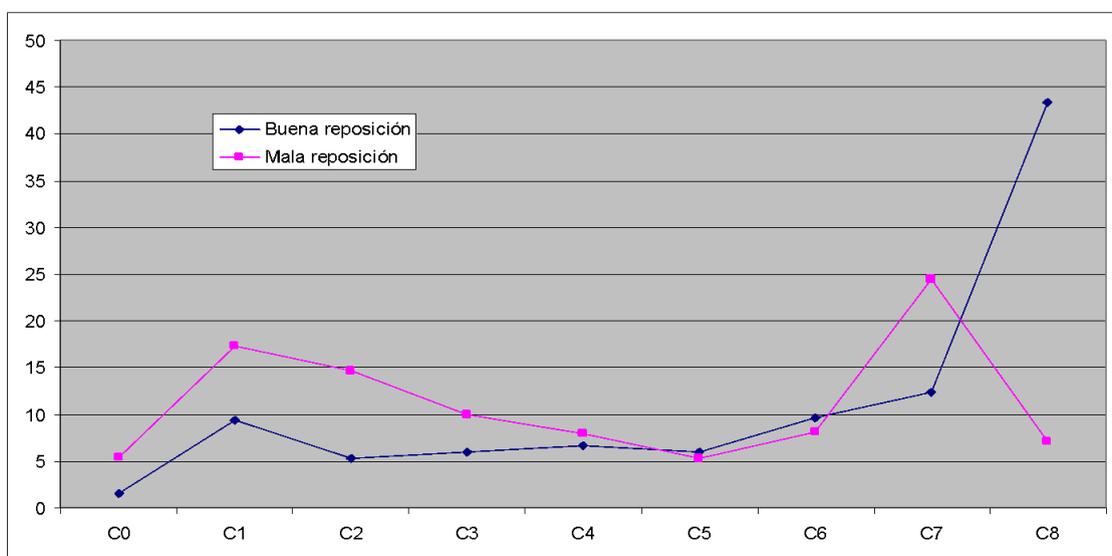
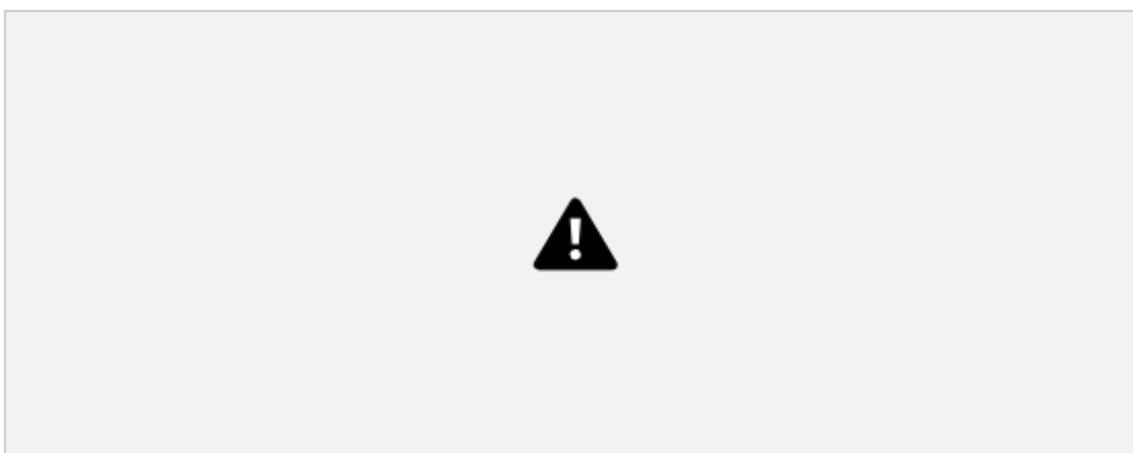


Gráfico 5: Porcentaje de eliminación de cerdas según el ciclo

#### 4.2 Estrategias relativas al censo necesario de nulíparas en la explotación

En cuanto a las nulíparas, es imprescindible mantener siempre aproximadamente un 20% de cerdas en primer ciclo en la explotación para, a su vez, mantener constante el porcentaje de primeros partos de la explotación. Existen unas tablas, según casas genéticas y presión de eliminación que nos dicen el porcentaje del censo ideal de cada uno de los ciclos (cuadro 1). Nos indican el porcentaje de primeros partos que debemos tener si eliminamos las cerdas al 8º ciclo (20,6%) o al 6º ciclo (24,1%).



Cuadro 1: Porcentaje de cerdas por ciclo

El cálculo de las necesidades de nulíparas (reposición) para cubrición en una explotación se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de reposición} = \% \text{ de primeros partos} \times \text{número de partos/cerda y año}$$

$$\% \text{ de reposición} = 20,6 \times 2,4 \text{ partos/cerda y año} = 49,4\%$$

Esto qué nos dice: en esta explotación si queremos eliminar las cerdas en el 8º ciclo y hay un censo de 1000 cerdas, necesitamos reponer el 50% de estas durante todo el año, es decir, necesitamos 500 cerdas nulíparas a lo largo del año. A este valor hay que añadir entre un 5 y un 8% más por los descartes que se producen en fallos reproductivos y de aplomos. Esto se traduce en que cada semana hay que cubrir unas 10 cerdas nulíparas de entre 140 y 155 kg de peso.

En segundo lugar debemos de establecer las necesidades de la zona de cuarentena y de adaptación. Esto viene definido por la siguiente fórmula:

Lote mensual de entrada x (tiempo medio estancia + limpieza).

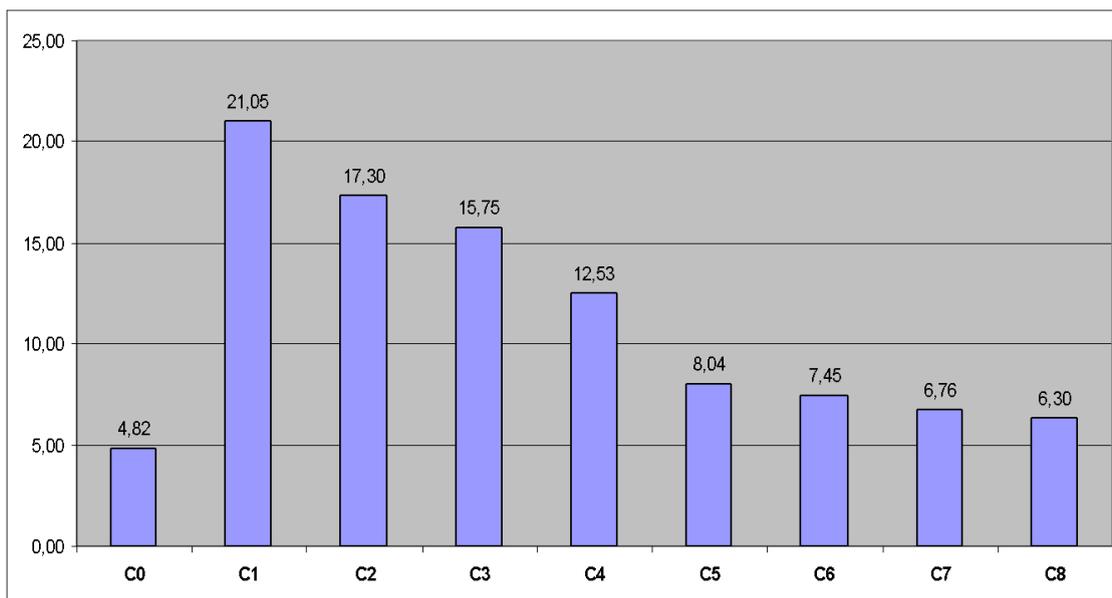
Ejemplo:  $((40 \text{ nulíparas/mes}) \times ((60 + 7) \text{ días})) / 30 \text{ días} = 89,33 \text{ animales en recría.}$

Si cada animal necesita  $1,3 \text{ m}^2$ , en esta explotación hay que destinar, una superficie de unos  $120 \text{ m}^2$  para el alojamiento de las primas antes de entrar en cubrición.

De igual manera debemos de establecer el número de futuras reproductoras que vamos a obtener de cada abuela. El factor que más influye en este punto, es la presión de selección que queremos aplicar. Como norma general, de 8 a 10 futura reproductora por cerda abuela y año es una buena medida. Estos lechones deberían destetarse con más días que los lechones dedicados a carne y con más peso, por encima de los 7 kg. Así, el desarrollo del lechón es mejor, y los descartes que se produzcan en lechonera y cebo de cría deben ser menores. Al igual que se deben eliminar todas aquellas futuras que hayan nacido con un peso inferior a 1 kg, debido a que su productividad es menor.

Todo esto tiene por objeto mantener constante la estructura censal de las explotaciones, puesto que, como ya hemos visto, esto tiene un peso específico muy importante en la estabilidad de la sanidad y la productividad.

Para maximizar nuestra productividad nos deberíamos mantener en una paridad media de entre 3,7 y 4. A su vez, el tener una estructura demográfica que englobe el 70% de nuestros animales entre los ciclos 2º y el 7º parto nos da otra medida muy útil en la granja. Todos estos valores no sirven de nada si tu estructura demográfica no sigue los estándares (gráfica 6).



Gráfica 6: Estructura censal de una explotación

## 5. Principales causas de eliminación de nulíparas

Hay una serie de factores de riesgo más frecuentes por los cuales se producen la eliminación de nulíparas, estos son (foto 1):

- Calidad de alojamiento y del manejo de los animales.
- Traumatismos.
- Aportes de minerales y calidad de los mismos
- Ritmos de crecimiento de las futuras reproductoras



Foto 1: Lesiones podales en futuras reproductoras

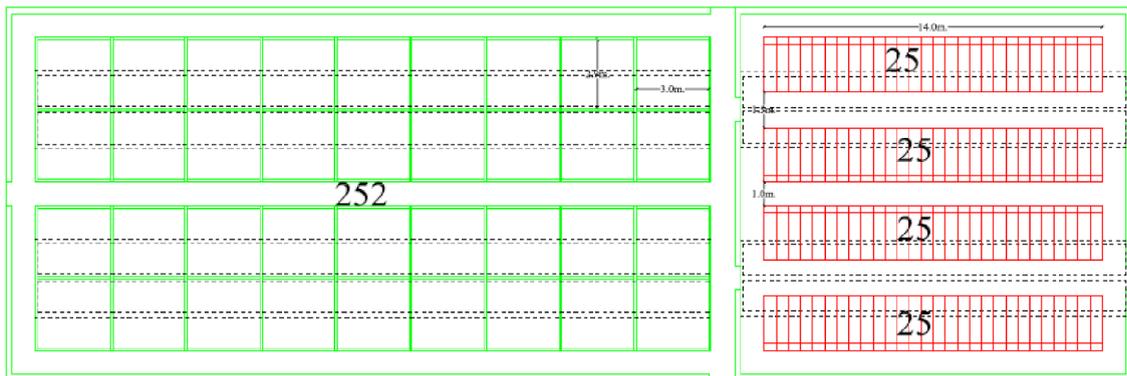
Es necesario un protocolo de evaluación de la calidad de los aplomos de las reproductoras. Estos inciden de manera general en la salud de las cerdas. En caso de

tener una alta prevalencia de problemas de pezuñas o de cojeras es necesario establecer medidas basadas en mejoras del bienestar animal (densidad de los animales, calidad del piso, etc.). Hay que tener especial cuidado en el sobre crecimiento de las cerdas, causante de malos aplomos y la presencia de grietas en el área plantar. De la misma forma hay que vigilar la presencia de grietas en la pared dorsal de las pezuñas y que el tamaño de estas sea el adecuado.

## 6. Dimensionado y características de la nave de engoliparas

Las dimensiones de la cuarentena dependen en gran medida del periodo de adaptación y aclimatación que adoptemos en la granja, y en la característica de la entrada de las nulíparas: si son de la propia granja o provienen de recrias externas.

Lo más habitual es tener periodos de aclimatación a la granja de unos 60 días. Para poder hacer esto, debemos de contar con espacio suficiente para albergar a un 8% del censo de la explotación, contando con una reposición del 50%, aproximadamente. Otra forma de meter animales en una explotación es hacer 4 entradas al año con animales de distintos pesos para asegurarnos que todas las semanas hay animales con el peso y la edad adecuados para pasar a la fase de cubrición. No hay que olvidar, que a la vez, debemos cumplir la premisa de Todo dentro - Todo fuera.



Cuadro 1. Plano de las instalaciones de cuarentena en una explotación de 1.900 reproductoras

Nuestra cuarentena ideal debe de disponer de (cuadro 1):

- Zona de recepción, se realiza en parques que permitan restringir el pienso, si es necesario. Cada primala debe disponer de un mínimo de  $1,20 - 1,30 \text{ m}^2$  para que

alcancen la pubertad a partir de los 180 días. En esta zona es donde se van agrupar los animales según su primer celo.

- Otra zona separada de boxes, para la adaptación a estos con una capacidad mínima de 4 semanas. Después de estar un mínimo de 3 semanas aquí, y haber presentado otro celo son trasladadas a la zona de cubriciones de la granja. En cuanto a los box, deben ser de 0.55 x 2.20 m y de fácil limpieza.
- En el caso de que la gestación sea con estaciones de alimentación, en esta zona se debe habilitar un espacio para el aprendizaje. Se estima que en cada estación pueden aprender lotes de hasta 50 nulíparas. Esto es algo que, en ocasiones, es limitante: puede ser que el animal haya manifestado los tres celos con peso suficiente y a la vez no haya aprendido a comer en la máquina.

#### 6.1 Elementos constructivos de interés

- Los parques deben tener el suelo que evite que los animales se resbalen y la rejilla debe ser de costilla ancha. De esta manera evitamos las cojeras, problemas podales y las lesiones en las pezuñas (foto 2).
- Debe haber una iluminación adecuada que permita alcanzar la pubertad a los 180 días. Para ello, hay que asegurar un mínimo de 250 lux de intensidad durante 10 horas al día.
- Debe permitir tanto la alimentación a voluntad como el consumo restringido. Debemos conseguir que el crecimiento sea armónico.
- En caso de poner comederos en el suelo de los corrales hay que asegurarse que hay 1 metro lineal por cada 3 nulíparas. Otra forma de restringir el pienso es poner dosificadores que descarguen en la tolva. En cuanto a los bebederos, hay que colocar 1 por cada 10 animales (foto 2)



Foto 2: Rejillas, tolva y bebedero en una cuadra de nulíparas

- Nos gusta trabajar con bebederos en boya de nivel constante en la zona de boxes. Así nos aseguramos un nivel adecuado del agua, lo que nos asegura el consumo de pienso. Además, las averías no son tan frecuentes como en los chupetes individuales.
- El sistema de ventilación debe evitar las corrientes y las acumulaciones de gases. Abrir ventanas en los laterales y la colocación de chimeneas facilita la renovación del aire (esquema 1).



Esquema 1: Corrientes de aire dentro de las instalaciones

- La fosa de purines debe ser lo más independiente posible, para facilitar la limpieza entre cada lote (todo dentro – todo fuera).

## 7. CONCLUSIONES

- La edad y el peso de las nulíparas a la primera cubrición, son los factores más importantes para lograr que estos animales tengan buenas productividades.(7)

- Es necesario tener un protocolo de adaptación sanitaria de nulíparas que nos proporcione una estabilización frente a los patógenos más frecuentes que pueden afectar a la estructura de la explotación y a la pirámide productiva (PRRS, Ileítis, Circovirus y Neumonía Enzoótica).
- Realizar la entrada de nulípara en las explotaciones con el mejor estatus sanitario posible e inmunológicamente activas.
- Las primerizas deben de tener una buena eficacia reproductiva y productiva. Este tipo de animales van a representar el 20% del censo de la explotación y si individualmente no tienen una productividad óptima, bajarán la productividad de toda la explotación.
- La tasa de eliminación de cerdas en los tres primeros ciclos no debe ser superior al 25%.
- Tener un número de nulíparas adecuado para mantener un número de cubriciones constante por semana o banda, y tener un número de lechones destetados constantes por banda o semana.
- Las instalaciones de las nulíparas deben facilitar el consumo de pienso y de agua, la eliminación de aplomos en las cuadras mediante el espacio necesario y la buena elección de rejillas, dedicar una zona de adaptación a los box, facilitando la ventilación y no olvidando poder hacer un buen uso del sistema todo dentro – todo fuera.

### **Bibliografía:**

1. Hughes, P.E. and Cols. (2010) Relationship among gilt and sow live weight, P2 backfat depth, and culling rates. JSHP, vol 18, 6. Pag.301-305.
2. Coma, J., Gasa, J. (2007) Alimentación de la reposición y de la cerda primeriza. XXIII Curso Especialización FEDNA
3. Cano J.P, Dee, S., Murtaugh, M., Pijoan, C. (2007). Impact of a modified-live porcine reproductive and respiratory syndrome virus vaccine intervention on a population of pigs infected with a heterologous isolate. Vaccine 25, 4382-4391

4. Jacobson, M., Aspan, A., Nordengrahn, A. Lindberg, M., Wallgren, P. (2010) Monitoring of *Lawsonia intracellularis* in breeding herd gilts. *Veterinary Microbiology*, vol 142. Page: 317-322.
5. Kolb, J., Sick, F., (2003) Summary of field trials implementing Enterisol Ileitis against ileitis. AASV proceedings 243-244.
6. Hurley, L and Cols. How does suckling status of a sow's mammary glands during one lactation impact productivity of the gland during the next lactation?University of Illinois  
<http://www.livestocktrail.uiuc.edu/porknet/paperCollection.cfm?CollectionID=836>
7. [Bortolozzo FP](#), [Bernardi ML](#), [Kummer R](#), [Wentz I](#). Growth, body state and breeding performance in gilts and primiparous sows. [Soc Reprod Fertil Suppl.](#) 2009;66:281-91.
8. [Hoving LL](#), [Soede NM](#), [Graat EA](#), [Feitsma H](#), [Kemp B](#). Effect of live weight development and reproduction in first parity on reproductive performance of second parity sows. [Anim Reprod Sci.](#) 2010;122:82-9.