

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL DIMENSIONAMIENTO SIMULADO DE EXPLOTACIONES PORCINAS¹

Plà, L.M.^{1,2}, Babot, D.¹

E-mail: Implà@matematica.udl.es/ dbabot@prodan.udl.es

¹Area de Producción Animal. Centre R+D, UdL-IRTA
Rovira Roure 177, 25198 Lleida

² Universidad de Lleida, Departamento de Matemáticas
Víctor Siurana 1, 25003 Lleida

INTRODUCCIÓN

El dimensionamiento de una granja de cerdos dependerá de las estrategias de manejo reproductivo que se pretendan llevar a cabo y de los índices productivos que se pretendan conseguir. Los métodos clásicos son sencillos pero se ha demostrado que no representan de forma precisa las necesidades de espacio para las diferentes secciones de una explotación de madres (Plà et al., 2004). El dimensionamiento de una explotación debe estar preparado para poder absorber las variaciones naturales que se puedan presentar en el manejo reproductivo de los animales como incidencia de abortos, descenso de fertilidad, aumento de la mortalidad, etc. En este trabajo presentamos un análisis del dimensionamiento de una explotación porcina y la variabilidad asociada que se deriva de la variabilidad propia de los parámetros considerados.

EL MODELO DE REBAÑO

El modelo utilizado está basado en un modelo markoviano para el dimensionamiento de explotaciones de reproductoras (Plà et al., 1998). El modelo representa las necesidades espaciales de un rebaño a partir de la vida reproductiva de las cerdas de una granja. Las instalaciones se han dividido entre secciones: cubrición-control, gestación y sala de partos-lactación.

El modelo asume que todos los animales tienen el mismo potencial productivo. Los efectos nutricionales sobre la reproducción son tenidos en cuenta a través de los parámetros del modelo. Un parámetro básico para el modelo consiste en la duración media de un estado τ_i y la estancia programada para una instalación. Los principales estados son: gestación, lactación, en espera de repetición (intervalo entre cubriciones), en espera de reemplazamiento (intervalo entre última cubrición-reemplazamiento), etc.

Bajo estas hipótesis el rebaño de cerdas reproductoras de la explotación se representa por una cadena de Markov aperiódica e irreducible. La estructura del rebaño en el equilibrio, $\Pi_i = (\pi_1^D, \pi_2^D, \dots, \pi_{|S|}^D)$, se calcula resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

¹ Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto CICYT AGL2002-03960.

$$\pi_j = \sum_{k \in S} \pi_k p_{kj} \quad j \in S$$

$$\sum_{j \in S} \pi_j = 1$$
(1)

donde p_{kj}^D representa las probabilidades de transición para pasar del estado k al j y $\{\pi_j^D, j \in S\}$ representa la distribución en el equilibrio. De la Ec.1 y con la estancia media en cada estado τ_j , la distribución media de las cerdas en cada estado se puede calcular:

$$B = \sum_{j \in S} \pi_j \tau_j$$
(2)

Utilizando la Ec. 2, pero redefiniendo los estados de acuerdo con la ocupación de las instalaciones, el resultado que se obtiene es la distribución del rebaño a través de las diferentes instalaciones consideradas, de las que se deriva el dimensionamiento mínimo de las mismas.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL DIMENSIONAMIENTO

Para evaluar el dimensionamiento se determino una explotación tipo que se dimensionó de acuerdo con el modelo propuesto. El tamaño del rebaño se fijó en 660 reproductoras, con un manejo semanal por lotes. La duración media en cubrición control se fijó en 40 días, en gestación 86 y en lactación 35. Se consideró un intervalo entre partos de 154 días. Para una vida productiva de 11 ciclos y 3 cubriciones como máximo el dimensionamiento obtenido se presenta en la Tabla 1.

		Instalaciones		
	Modelo	Cubrición-Control	Gestación	Lactación
Sin lotes	Clásico	172	369	150
	Nuevo	186	365	134
Con lotes	Nuevo	186	372	150

Tabla 1. Número de plazas por instalación dependiendo del modelo utilizado en el cálculo y el manejo o no por lotes.

El efecto de llevar un manejo por lotes, en el caso de admitir la recomposición de lotes en cubrición-control, es un aumento de las necesidades de plazas en gestación y lactación si nos centramos en el modelo propuesto. La comparación de estos resultados con el modelo clásico utilizado tradicionalmente permite comprobar como el modelo clásico dimensiona de forma aceptable las plazas en lactación, pero es deficiente en la determinación de necesidades en cubrición control y gestación.

Para alcanzar un dimensionamiento consistente con el manejo reproductivo de la explotación se analizó la sensibilidad de los resultados respecto a la variación de algunos parámetros considerados: duración de la lactación y fertilidad de las primíparas.

Para la duración de la lactación, L , se consideró una distribución normal $L \approx N(21, 2^1)$ y se generaron mil valores para los que se calculó el dimensionamiento asociado. A continuación se muestra el resultado en la Tabla 2 dónde se aprecia que el rango de variación fue diferente según la sección.

	Instalaciones		
	Cubrición-Control	Gestación	Lactación
Original	186	372	150
Inferior	181	361	130
Superior	192	384	167

Tabla 2. Rango del número de plazas por instalación a partir de mil duraciones de lactación simuladas según una distribución $N(21,2'1)$.

En cuanto a la fertilidad del primer ciclo, F , se consideró una distribución normal $F \approx N(0'7,0'01)$ y se generaron mil valores para los que se calculó el dimensionamiento asociado como se muestra en la Tabla 3.

	Instalaciones		
	Cubrición-Control	Gestación	Lactación
Original	186	372	150
Inferior	170	358	140
Superior	208	384	154

Tabla 3. Rango del número de plazas por instalación a partir de mil fertilidades de primer ciclo simuladas según una distribución $N(0'7,0'1)$.

Los resultados obtenidos muestran como el impacto de la fertilidad del primer ciclo en el dimensionamiento de las instalaciones de la granja es remarcable, sobretodo a nivel de cubrición control. En cambio, la duración de la lactación afecta más a las necesidades de espacio en lactación y menos en cubrición control y gestación. Estos resultados enfatizan aún más el hecho de que el modelo clásico resulta inadecuado al no representar de forma precisa el manejo reproductivo de una granja, aunque presenta la ventaja de que siempre sobrestima ligeramente las necesidades de plazas en lactación que son las instalaciones que resultan más críticas, tanto desde el punto de vista económico por su coste como desde el punto de vista operativo-funcional de la explotación.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el análisis de sensibilidad del dimensionamiento con el modelo propuesto refleja más fielmente la variabilidad de la estructura del rebaño y sirve mejor al propósito del dimensionamiento de la explotación.

BIBLIOGRAFÍA

- Plá, L.M. ; Conde J. and Pomar, J., 1998. Sow model for decision aid at farm level. In: Giron, F.J. (Eds.), Applied Decision Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston: 47-62.
- Plá, L.M.; Babot D. and Pomar, J., 2004. A mathematical model for designing and sizing sow farms. International Transactions in Operational Research 11: 485-494.