

Capítulo VI

Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma

**Dr. Lucrecia Iglesias¹, Dr. Hernán Barrales², Dr. Gisella Prenna³,
Dra. Sara Williams^{1,2}**

¹Cátedra de Zootecnia Especial I (Ovinos, Suinos y Caprinos), ²Cátedra de Reproducción Animal, ³Becaria alumna Secretaria de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, CC296, (1900) La Plata, Argentina.

Correspondencia: swilliams@fcv.unlp.edu.ar

Contenido

Introducción

Diseño del flujograma

Sistema “Todo dentro - todo fuera” (“All in - all out”)

Puntos a tener en cuenta antes de implementar un flujograma

Ejercicio práctico

Ventajas del flujograma o manejo en bandas

Sistema Monositio

Sistema Multisitio

Ventajas del sistema multisitio

Referencias

Para citar este capítulo: Lucrecia Iglesias, Hernán Barrales, Gisella Prenna, Sara Williams. **Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma.** En Susana Verónica del Castillo Pérez, Álvaro Ruíz, Jesús Hernández, Josep Gasa, Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 68-77.

Introducción

La planificación de un flujograma en una granja porcina es una herramienta útil para organizar las actividades del establecimiento. Se obtiene a través de unos sencillos cálculos matemáticos con los cuales se proyecta la población de una granja porcina por **etapas o fases de crecimiento** durante un determinado lapso de producción. Mediante la puesta en práctica de estas medidas de manejo, el productor, puede organizar de manera más sencilla y eficiente las labores dentro de su establecimiento. Entre las ventajas de realizar un diagrama de flujo en una granja porcina se encuentran: mejor aprovechamiento de las instalaciones, una oferta constante de producto al mercado y una mejora en las medidas sanitarias.

Es importante aclarar que la puesta en marcha de un flujograma es **aplicable a cualquier tipo de producción**, ya sea confinada o a campo. No es necesario contar con parámetros óptimos de producción para aplicar este tipo de manejo, sino que puede emplearse para alcanzar una mejora en los índices productivos de la explotación. La producción dentro de una granja puede organizarse de dos maneras, producción continua o manejo en bandas:

- **Manejo continuo:** se realizan los servicios de las hembras de manera continua a medida que éstas van manifestando los celos. Este tipo de manejo no permite planificar las actividades (servicios, partos, destetes, etc.).
- **Manejo en bandas o flujograma:** consiste en programar las actividades (servicios, partos, destetes, ventas) a partir de la formación de grupos o bandas, de igual número de cerdas, las cuales son servidas en el mismo momento y a intervalos regulares de tiempo (semanal o cada tres semanas). Esto depende del número de madres del establecimiento justificándose un manejo semanal con un **plantel superior a las 150 madres**.

Diseño del flujograma

Para poder realizar el flujograma es necesario conocer tres elementos básicos de la producción. Las áreas en que se divide una granja, el movimiento de animales entre estas (Figura 1) y los índices de producción (Cuadro 1).

Cálculo de un flujograma o bandas

Para implementar un manejo en bandas es necesario dividir a nuestros animales en grupos estables y establecer tiempos fijos de producción (días en los que se realizaran los servicios, partos y destetes como así también la duración de la lactancia). Estos eventos pueden planificarse según un ritmo de producción de una o tres semanas según las necesidades y el tamaño de la granja. A continuación se describen algunos términos necesarios para organizar el flujo de un establecimiento porcino:

Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma

- Banda es un grupo de animales que se encuentran en la misma etapa fisiológica y se desplazan juntos dentro del establecimiento según el ritmo de producción que se prefiera.
- La cantidad de bandas por establecimiento se obtiene dividiendo el ciclo reproductivo de la cerda por el ritmo de producción.
- El número de cerdas por banda es el resultado de dividir el total de hembras de la granja por el número de bandas.

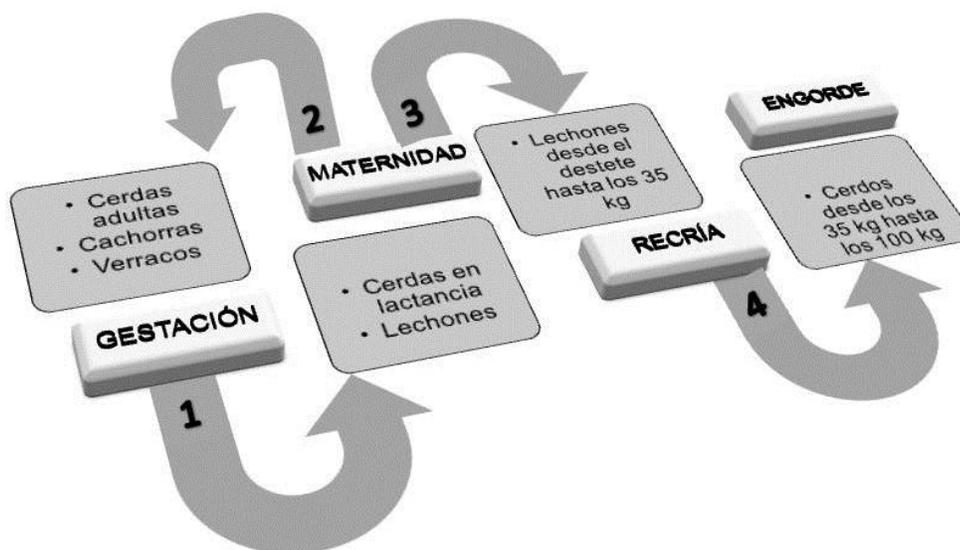


Figura 1. Áreas de una granja y movimiento de animales dentro del establecimiento.

1. cerdas preñadas, una semana antes del parto son trasladadas a las instalaciones de maternidad.
2. Las cerdas una vez destetados los lechones regresan a los galpones de gestación para volver a comenzar un nuevo ciclo productivo.
3. Los lechones una vez destetados son trasladados a los galpones o cajones de recría.
4. Una vez terminada la etapa de recría los animales ingresan al área de engorde (cebo o terminación) donde permanecerán hasta alcanzar el peso de faena.

Ciclo reproductivo de la cerda

Se refiere al tiempo transcurrido entre un parto y el siguiente. Está compuesto por tres periodos:

- Periodo de gestación: la gestación de la cerda dura entre 112 y 116 días, con un promedio de 114 días.

- Periodo de lactancia: este periodo puede ser modificado por el productor, en líneas generales se utiliza un destete a tres semanas en los sistemas confinados y uno de cuatro semanas para los sistemas a campo.
- Intervalo destete – servicio: es el tiempo transcurrido entre el día del destete y el día en que la cerda presenta celo y es nuevamente servida o inseminada. Buscando como objetivo de producción una duración de entre 4 y 7 días.

Cuadro 1. Objetivos productivos de una granja

Índice productivo	Sistema confinado	Sistema a campo
Días destete-servicio	5 a 7	5 a 7
Porcentaje de preñez	80 a 90	70 a 80
% Abortos	1 a 2	1 a 2
% Descarte de hembras	35 a 40	25 a 30
N° Nacidos vivos	10 a 11	10 a 11
N° Lechones destetados	9,5 a 10	8 a 9
% Mortalidad en maternidad	7 a 10	8 a 12
Días de lactancia	21 días	28 días
Peso al destete (kg)	A los 21 días: 5,5 a 6	A los 28 días: 6 a 7
Camadas/hembra/año	2,2 a 2,4	2,2 a 2,3
Duración de la recría	6 a 7 semanas	7 a 8 semanas
Peso a la salida de la recría (kg)	30 a 35	30 a 35
Duración del engorde	12 a 13 semanas	12 a 14 semanas
Peso a la venta (kg)	100 a 110	100 a 110
% mortalidad destete-venta	2 a 4	4 a 6

Tiempo de ocupación de parideras

Es el tiempo en el que una cerda ocupa una paridera más los días de vacío sanitario. Incluye:

- Días preparto: son los días que la cerda ocupa la paridera, antes del parto. La hembra ingresa a la sala de partos el día 110 de gestación con el fin de que se adapte a la instalación y se le pueda brindar la atención adecuada en el momento del parto.
- Duración de la lactancia: corresponde a los días transcurridos desde el momento del parto hasta el destete de los lechones.
- Días de vacío sanitario: es el tiempo que se emplea para lavar, desinfectar y dar un tiempo de descanso a la paridera una vez retirados los animales. En los sistemas a campo además se incluye la rotación de las parideras, para disminuir la carga infectiva en los suelos.

Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma

El tiempo ideal de vacío sanitario es de una semana completa, en la práctica se propone que los días de adaptación y descanso sumados duren una semana.

Tiempo de ocupación de las instalaciones de recría

Es el tiempo que el conjunto de lechones, destetados de una banda, ocupa una sala o cajón de recría mas los días de vacío sanitario.

- **Días de ocupación:** son los días transcurridos desde el momento del ingreso de los animales a las instalaciones hasta el día en que alcanzan el peso de salida. Como objetivo de producción se busca lograr animales con un peso de salida de entre 30 y 35 kg en seis o siete semanas. Lo ideal es realizar un periodo de vacío sanitario de una semana, en la práctica la limpieza, desinfección y descanso se realiza en tres a cuatro días.

Tiempo de ocupación de las instalaciones de engorde

Es el tiempo de ocupación de una pista de engorde desde la salida de la recría hasta la venta.

- **Días de ocupación:** son los días transcurridos desde el momento del ingreso de los animales a las instalaciones hasta el día en que alcanzan el peso de faena. Como objetivo de producción se busca lograr animales con un peso de salida de entre 100 y 110 kg en 12 a 13 semanas. Lo ideal es realizar un periodo de vacío sanitario de una semana, en la practica la limpieza, desinfección y descanso se realiza en tres a cuatro días.

Sistema “Todo dentro - todo fuera” (“All in - all out”)

Es un sistema de manejo en el cual se realiza el vaciado completo de las instalaciones (salas de maternidad, unidades de recría, pistas de engorde), para realizar la limpieza y el vacío sanitario de las mismas antes del ingreso de la nueva banda.

De esta manera se disminuye el contagio de enfermedades entre las bandas de animales que circulan dentro del establecimiento y disminuimos la carga de patógenos con la que se enfrenta el grupo al ingresar a la instalación.

Puntos a tener en cuenta antes de implementar un flujograma

- La sincronización de los celos
- Detección de celos (capacitación de personal y manejo del macho)
- Mayor porcentaje de machos con respecto a un manejo continuo debido a que al tener las hembras sincronizadas estarán los servicios agrupados en una misma semana.

- Porcentaje de preñez para saber cuántas hembras servir por cuota de servicio.

Ejercicio práctico

Datos:

- Número de cerdas: 35
- Ciclo reproductivo:
 - Duración de la gestación: 114 días
 - Duración de la lactancia: 28 días
 - Intervalo destete-servicio: 5 días
 - Ritmo de producción: cada 3 semanas
 - Vacío sanitario: 4 días
 - Duración total: 147 días

PASO 1:

$$\text{Número de bandas} = \frac{\text{Ciclo reproductivo} = 147}{\text{Ritmo de producción (en días)} = 21} = 7 \text{ BANDAS}$$

$$\text{Número de cerdas por banda} = \frac{\text{Numero de cerdas totales} = 35}{\text{Número de bandas} = 7} = 5 \text{ CERDAS}$$

Importante: Para calcular la cantidad de hembras a servir por banda, hay que considerar el porcentaje de preñez de la granja, en nuestro ejemplo, con una tasa de preñez del 80% se deberán servir seis hembras, para que cinco queden preñadas.

PASO 2:

Cantidad de salas de parideras:

La cantidad requerida de salas se obtiene al dividir el tiempo de ocupación de cada paridera, por el ritmo de producción del establecimiento. De acuerdo con las cifras anteriores, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Cantidad de salas} = \frac{\text{Tiempo de ocupación en días} = 37}{\text{Ritmo de producción (en días)} = 21} = 1,7 \text{ SALAS}$$

Importante: como cada 3 semanas entra una banda de cerdas a una sala y éstas deben permanecer ahí 5 semanas, se necesitarán dos salas de maternidad de 5 parideras cada una.

PASO 3:

Cantidad de unidades de cría:

Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma

Se obtiene de dividir el tiempo de ocupación de la recría, por el ritmo de producción.

$$\text{Cantidad de Recría} = \frac{\text{Tiempo de ocupación de recría en días} = 42}{\text{Ritmo de producción (en días)} = 21} = 2 \text{ RECRÍAS}$$

PASO 4:

Cantidad de pistas de engorde:

Se obtiene de dividir el tiempo de ocupación de las pistas de engorde, por el ritmo de producción.

$$\text{Cantidad de Pistas} = \frac{\text{Tiempo de ocupación de pista de engorde en días} = 84}{\text{Ritmo de producción (en días)} = 21} = 4 \text{ PISTAS}$$

Para entender un poco mejor la mecánica del flujograma en el Cuadro 2 se esquematiza el flujo de animales de dos bandas de nuestro ejemplo. En el anexo, se puede observar la Programación semanal de las actividades, con un ritmo de producción de tres semanas (Cuadro 3) o de una semana (Cuadro 4).

Ventajas del flujograma o manejo en bandas

El manejo en bandas supone una serie de ventajas para el productor, las cuales se enumeran a continuación:

- Mayor eficiencia en el trabajo: planificación anticipada de actividades en base a días laborales.
- Optimización en el uso de instalaciones, evitando periodos de sobre y subocupación de las mismas. Tanto en lo referido a los animales como al acopio de alimento.
- Agrupamiento de los animales según su estado y requerimientos fisiológicos.
- Mejora el manejo reproductivo; detección de celo, asistencia de partos, servicios y lactancia.
- Planificación de la reposición.
- Sincronización de los servicios, partos y destetes.
- Control sanitario: al contar con grupos de animales de la misma edad permite realizar medidas sanitarias grupales (tratamientos, vacunaciones, desparasitaciones, etc.)
- Aplicación del sistema “todo adentro-todo afuera”: al destetar todas las hembras juntas, permite vaciar la sala de forma completa para realizar su limpieza, desinfección y un descanso, para así evitar el contagio de enfermedades a la siguiente banda. Lo mismo ocurre en las instalaciones de recría y engorde.

Cuadro 2. Esquema del flujo de dos bandas de nuestro ejemplo práctico*

Semanas	Maternidad 1	Maternidad 2	Recría 1	Recría 2	Engorde 1	Engorde 2
1	B 1					
2	B 1					
3	B 1					
4	Dtt y V S	B 2	RB 1			
5		B 2	RB 1			
6		B 2	RB 1			
7	B 3	Dtt y VS	RB 1	RB 2		
8	B 3		RB 1	RB 2		
9	B 3		RB 1	RB 2	CAP 1	
10	Dtt y VS		VS y RB 3	RB 2	CAP 1	
11			RB 3	RB 2	CAP 1	
12			RB 3	RB 2	CAP 1	CAP 2
13			RB 3	VS	CAP 1	CAP 2
14			RB 3		CAP 1	CAP 2
15			RB 3		CAP 1	CAP 2
16			RB 3		Vta y VS	CAP 2
17						CAP 2
18						CAP 2
19						Vta y VS

B1: Banda 1; **B2:** Banda 2; **B3:** Banda 3; **RB1:** Recría Banda 1; **RB2:** Recría Banda 2; **RB3:** Recría Banda 3; **CAP 1:** Capones Banda 1; **CAP 2:** Capones Banda 2; **VS:** Vacío Sanitario; **Dtt:** Destete; **Vta:** Venta.

***Importante:** A los fines prácticos, con un ritmo de producción de tres semanas, se debe realizar un destete a los 26 días a fin de poder utilizar 2 unidades de recría en vez tres, optimizando el uso de las instalaciones. Esto trae aparejado un vacío sanitario de menor duración (4 días) en las instalaciones de recría y una duración de la misma de 3 días más.

- Permite administrar una alimentación específica para cada categoría.
- Planificación y optimización de los costos de producción: permite anticiparse a la cantidad de alimento necesario en un determinado periodo de tiempo.
- Disponer de una oferta constante y homogénea de animales para la venta a lo largo del año.
- Permite mejorar los índices productivos.

Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma

Cuadro 3. Programación semanal de las actividades con un ritmo de producción de tres semanas.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Lunes	Detección de celo y servicios	Descolmillado Descole Hierro	Paso de recria a engorde	Detección de celo y servicios
Martes	Detección de celo y servicios			Detección de celo y servicios
Miércoles	Detección de celo y servicios	Castración		Detección de celo y servicios
Jueves	Partos Destete			Partos Destete
Viernes	Partos			Partos
Sábado	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad
Domingo	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad

Cuadro 4. Programación semanal de las actividades con un ritmo de producción de cada una semana.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Lunes	Detección de celo y servicios Castración			
Martes	Detección de celo y servicios Inducción de partos Paso de recria a engorde	Detección de celo y servicios Inducción de partos Paso de recria a engorde	Detección de celo y servicios Inducción de partos Paso de recria a engorde	Detección de celo y servicios Inducción de partos Paso de recria a engorde
Miércoles	Detección de celo y servicios Partos			
Jueves	Destete	Destete	Destete	Destete
Viernes	Descolmillado Descole Hierro Envío de animales a faena			
Sábado	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad
Domingo	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad

Sistema Monositio

En este sistema todas las etapas (gestación, maternidad, recría, desarrollo y terminación o cebo), cada una en sus respectivas instalaciones, se encuentran en el mismo predio. Esto hace que sea más sencillo el traslado de los animales de una instalación a la siguiente.

Sistema Multisitio

En este sistema se sitúan las distintas etapas del proceso productivo en predios diferentes, separados por una distancia mínima de 3 kilómetros. Este sistema se puede componer por dos o tres sitios.

- Sistema de dos sitios: se encuentran en el Sitio 1 la gestación, maternidad y recría, y en el Sitio 2 el desarrollo y la terminación.
- Sistema de tres sitios: se encuentran en el Sitio 1 la gestación y la maternidad, en el Sitio 2 la recría y en el Sitio 3 el desarrollo y la terminación.

La aplicación de estos sistemas se justifica con una producción que supere las 1000 madres, en donde el alto número de animales aumenta las probabilidades de infección.

Ventajas del sistema multisitio

- Evitar la propagación de enfermedades entre los animales de las distintas categorías.
- Disminuir la carga de patógenos dentro de la población
- Permite un aislamiento entre categorías.
- En caso de presentarse una epidemia la misma quedaría limitada al sitio de origen, sin afectar las demás categorías.
- Permite implementar medidas sanitarias como despoblaciones y repoblaciones parciales.
- Mejora la eficiencia productiva.

Referencias

- Bosch A. Manejo en bandas del ganado porcino. Anaporc 1995; 147: 47-57.
- Mateos MC. Manejo en bandas a tres semanas. Avances 2009; 58: 6-20.
- Harris DL, Alexander TJL. Métodos de control de las enfermedades. En B. E. Straw; S. D'Allaire; W. L. Mengeling; D. J. Taylor. Eds. Enfermedades del cerdo 8^{va} edición. Editorial Inter-médica 2000; 873-899.
- Flores Covarrubias J, Haro Tirado M, Herradora Lozano M, Martínez Gamba RG, Ramírez Hernández G, Trujillo Ortega ME. Cálculos para la planificación y control de empresas porcinas. México, Editorial McGraw-Hill 2004.
- Laula TJ. The modern management systems. Pig Progress 1998; Special edition: 42-45.