

Sincronización del estro en cerdas nulíparas y primíparas

María Elena Trujillo Ortega*
José Miguel Doporto Díaz*

Abstract

The objective of the present study was to evaluate different treatments for oestrus synchronization in gilts and sows. The study was divided in two experiments. In the first experiment, three different treatments were evaluated in gilts. Each experimental group included 30 animals (Group 1, normal management; Group 2, Altrenogest and Group 3, a vasectomized male). The second experiment evaluated two different treatments in sows; two groups of 30 sows each were tested and compared (Group A, normal weaning and Group B, Altrenogest). Results in the first experiment showed that the Altrenogest group produced a significant increase of synchronized gilts and oestrus presentation ($P < 0.05$). However, no statistical differences ($P > 0.05$) were found when age average at presentation of fertility, born alive piglets, born dead piglets and mummies were compared. In the second experiment, normal weaning exhibited better results ($P < 0.05$) than Altrenogest. However, no statistical differences were observed when lactation period, weaning piglets, fertility, born alive and dead piglets were compared ($P > 0.05$). Therefore, Altrenogest induces oestrus synchronization in gilts and consequently, a reduction in the female reproductive cycle. However, the use of exogenous products in sows or sophisticated management can be avoided when standard management in the reproductive efficiency takes place.

Key words: SYNCHRONIZATION, ALTRENOGEST, VASECTOMISED MALE, SOWS.

Resumen

Con el objeto de evaluar diferentes tratamientos para lograr la sincronización del estro se realizaron dos experimentos. En el primer experimento se formaron 3 grupos con 30 animales cada uno (grupo 1, manejo convencional; grupo 2, Altrenogest; grupo 3, macho vasectomizado). En el segundo experimento, se formaron 2 grupos de 30 cerdas cada uno (grupo A, destete convencional; grupo B, Altrenogest). Los resultados fueron los siguientes: En el primer experimento: La edad a ingreso, fertilidad, promedio de lechones nacidos vivos, el número de lechones nacidos muertos, los lechones momificados y el promedio total de lechones nacidos, todos sin significancia estadística ($P > 0.05$). En cuanto al número de estro detectados y al número de hembras sincronizadas sí se encontró significancia estadística ($P < 0.05$). En el segundo experimento: Los días de lactancia, el promedio de lechones destetados, la fertilidad, el promedio de lechones nacidos vivos, el número de lechones nacidos muertos y el promedio total de lechones nacidos, todos sin significancia estadística ($P > 0.05$). Sólo en el caso de los estros detectados se encontró significancia estadística ($P < 0.05$). Se concluye que para el caso de las cerdas nulíparas, es recomendable la utilización del Altrenogest para la sincronización del estro y con ello reducir el ciclo reproductivo de la hembra. En cuanto

Recibido el 26 de junio de 1996 y aceptado el 8 de enero de 1997.

* Departamento de Producción Animal: Cerdos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

a las hembras primíparas es posible evitar la utilización de productos exógenos o manejos especiales, si el manejo convencional en las áreas reproductivas es eficiente.

Palabras claves: SINCRONIZACION, ALTRENOGEST, MACHO VASECTOMIZADO, CERDAS.

Introducción

En sistemas intensivos de producción se necesita conocer o determinar con anticipación eventos como: detección de estros, fecha probable del parto, fecha de destete, etc., dentro de éstos la sincronización del estro de hembras nulíparas puede ser una herramienta más en estos sistemas, pero hay que tener en cuenta que no todos los métodos de sincronización pueden instrumentarse en cualquier tipo de explotación.¹

En estudios realizados durante la lactancia se ha visto que la presencia de un macho cerca de las cerdas estimula la presentación de estros fértiles lactacionales.²

Asimismo, al observar el efecto del estímulo de un macho y la rotación diaria del mismo sobre la sincronización del estro en cerdas, Tesic *et al.*³ encontraron más cerdas en estro y menor tiempo para su presentación al compararlo con un grupo de hembras sin contacto con un macho.

Por otra parte Hughes y Varley⁴ mencionan que el estímulo del macho en cerdas destetadas aumenta la tasa ovulatoria.

Rowlinson y Bryant^{5,6} midieron la influencia de la presencia de macho (en contacto directo permanente; es decir, en el mismo corral), sobre la presentación del estro en hembras nulíparas, encontrando una diferencia del 22% y en los días a presentación del estro 4% en favor del grupo con macho vasectomizado, no siendo estadísticamente significativa ($P > 0.05$).

Por último, Tilbrook y Hemsworth⁷ observaron que al alojar a las hembras ya sea frente al semental pero separada por un corredor, o adyacente al semental, o aisladas pero con estimulación de ferhormonas, y aisladas con estimulación de ferhormonas más un estímulo auditivo con una grabación de la voz de un semental, la presentación de los estros fue de 75%, 95.8%, 100% y 100%, respectivamente ($P < 0.05$); debido a lo anterior concluyeron que al alojar a la hembra y al macho juntos, la estimulación se pierde, ya que las hembras se acostumbran al estímulo.

En cuanto a estudios realizados con Altrenogest,* se observó que este último, por ser un progestágeno, actúa simulando la presencia de un cuerpo amarillo y, por lo tanto, impide el retorno al estro durante el periodo de tratamiento.⁸

Redmer y Day⁹ estudiaron el uso de Altrenogest a diferentes dosis, de 2.5 a 15 mg diarios, concluyeron que a dosis altas es efectivo en el control del estro. Sin embargo,

su efecto a bajas dosis da como resultado la formación de quistes foliculares; además, estos autores mencionan que a dosis de 2.5 mg sincronizó únicamente al 42% y con 15 mg sincronizó al 89% en 2.9 y 4.3 días, respectivamente. Por otro lado, al evaluar por laparoscopia se encontraron folículos mayores de 8 mm en el grupo de 2.5 mg, no así en el grupo de 15 mg, esto indica que la dosis de 2.5 mg es suficiente para inhibir el estro, pero no para suprimir el crecimiento folicular; por lo tanto, hay la presencia de quistes foliculares.

Al evaluar el Altrenogest a dosis de 20 mg y 40 mg en hembras lactantes durante 18 días, Costa y Varley¹⁰ midieron el efecto en los días a presentación de estro, encontraron que el grupo con 20 mg tardó 7.7 ± 0.8 días en comparación con 8.1 ± 0.6 días del grupo con 40 mg; sin embargo, no hallaron diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Itoh *et al.*¹¹ observaron la tasa de ovulación en cerdas tratadas con Altrenogest al administrar 20 mg de éste durante 18 días, empezando el día 19 o el día 3 del ciclo estral; la presentación de estros fue de 93.8% y 95.2%, la duración del estro fue de 48 ± 13.6 vs 60.0 ± 22 horas, la fertilidad fue del 80.8% vs 85.7% y los cuerpos lúteos de 15.7 ± 3.5 vs 15.7 ± 3.9 , respectivamente.

Por último, Trujillo *et al.*,¹² al estudiar el efecto del Altrenogest a una dosis de 20 mg en hembras nulíparas, primíparas y hembras de dos partos a cinco partos, en la sincronización del estro, encontraron significancia estadística en hembras nulíparas y primíparas.

Al considerar los antecedentes mencionados por diferentes autores y con base en la necesidad de acortar el intervalo a la presentación del estro, tanto en hembras nulíparas como en las primíparas, y con ello aumentar la eficiencia del ciclo reproductivo de la hembra, se decidió comparar diferentes tratamientos, algunos de los cuales se aplican en explotaciones porcinas nacionales, pero que no se han evaluado eficientemente o no han alcanzando un resultado adecuado.

Los tratamientos que se evaluaron fueron:

1) Un hormonal (Altrenogest), debido a que los resultados descritos son constantes y además constituye un producto de reciente introducción en México, su uso es recomendado en hembras nulíparas y primíparas.

2) Macho vasectomizado, por ser un tratamiento considerado de manejo y que tiene un efecto directo sobre la estimulación del estro.

3) Manejo convencional y destete convencional, por ser los grupos testigos del experimento, y partir de un manejo rutinario en la mayor parte de las explotaciones porcinas.

Los objetivos fueron: a) Determinar (hormonal, estimulación con macho, manejo convencional) es el mejor tratamiento para la sincronización del estro en hembras nulíparas; b) determinar (hormonal, destete conven-

* Regumate, Laboratorio Roussel, S.A. de C.V.

cional) es el mejor tratamiento para la sincronización del estro en hembras primíparas.

Material y métodos

Localización

El estudio se realizó en una granja localizada en San Juan de los Lagos, Jalisco.

La granja presenta tres sitios múltiples; en el sitio 1 se encuentra el hato reproductor y los lechones de 10 a 21 días de edad; en el sitio 2 se realizan las etapas de crianza y crecimiento de cerdos hasta 25-30 kg de peso; el sitio 3 es para la engorda con las áreas de desarrollo y finalización para animales de 30 kg hasta el peso al rastro con 100 kg aproximadamente.

Animales experimentales

Se utilizaron hembras híbridas (Duroc × Yorkshire-Landrace), nulíparas y primíparas. Para el caso de las primeras se usaron animales que ciclaron una vez antes de comenzar el experimento.

Experimentos

Se contó con 2 experimentos debido a que se trabajó con 2 tipos de cerdas (nulíparas y primíparas), cada procedimiento experimental fue diferente. Los experimentos fueron manejados en forma independiente. El experimento 1 se realizó con hembras nulíparas y el experimento 2 con hembras primíparas.

Grupos y tratamientos

Experimento 1

Se integró por 3 grupos: 1 (testigo) y 2 (experimentales) con 30 cerdas nulíparas cada grupo, que hayan mostrado estro una vez (lo cual se detectó visualmente y por medio de un semental dos veces al día).

GRUPO 1

Considerado como testigo. Se le aplicó el manejo convencional de la granja para esta etapa, éste consiste en alojar en un corral a 10 hembras y detectar el estro visualmente 2 veces al día y con la presencia de un semental, se les dio servicio al presentar su segundo estro.

GRUPO 2

Considerado como experimental. Se les aplicó Altrenogest a una dosis de 20 mg al día durante 18 días consecutivos por vía oral, el tratamiento inició después de haber presentado su primer estro y se les dio servicio al presentar su segundo estro mediante la monta directa.

GRUPO 3

Considerado como experimental. Después de haber presentado su primer estro, se les puso en contacto directo con un macho vasectomizado de un año seis meses de edad, el cual fue cambiado por otros similares cada 4 a 5 días hasta que las hembras presentaron su segundo estro y se les dio servicio.

Procedimiento

Se formaron los grupos para ambos experimentos, cada grupo contó con igual número de hembras, las hembras fueron alojadas de la siguiente forma:

Grupo 1: Se les alojó en 3 corrales contiguos con una capacidad de 10 hembras por corral, los corrales seleccionados fueron los de un extremo del edificio para evitar el contacto con los machos del grupo 3.

Grupo 2. Se alojaron en jaulas con el fin de facilitar la administración del Altrenogest.

Grupo 3. Se alojaron en corrales similares a los del grupo 1, en el mismo edificio pero en el otro extremo, todo el tiempo estuvieron con un macho vasectomizado.

Variables medidas: Días a presentación de estro. Se planteó un criterio de inclusión, éste consistió en que el experimento se detendrá al tener al 95% de las hembras de un grupo en estro, edad de la hembra al servicio, lechones nacidos vivos, lechones momificados, total de lechones nacidos, fertilidad servicio-repetición.

Sistema de alimentación: A los grupos 1 y 3 el alimento se les administró a libre acceso en comedero tipo tolva con comedero integrado; al grupo 2 el alimento se les dio en comedero tipo canoa con alimentación automatizada restringida.

Experimento 2

Se integró a los 2 grupos de la siguiente forma: un grupo testigo y un grupo experimental con 30 cerdas primíparas cada uno.

Al grupo A, considerado como testigo, se le aplicó el manejo convencional de la granja, denominado destete convencional entre los 17 a 22 días de lactancia.

Al grupo B, considerado como experimental, se le aplicó 20 mg de Altrenogest vía oral durante 3 días consecutivos después del destete.

Procedimiento

Las hembras fueron alojadas en jaulas de maternidad tipo europeo, con corraleta frontal; después del destete fueron alojadas en jaulas en uno de los edificios de servicios para la detección del estro.

Variables medidas: Días a presentación de estro, días de lactancia, número de los lechones destetados, fertilidad servicio-repetición.

Sistema de alimentación: En el área de maternidad, el alimento se administró en comedero tipo tolva a libre

Cuadro 1

NUMERO Y PORCENTAJE ACUMULADO DE CERDAS NULIPARAS EN ESTRO POR DIA POSTRATAMIENTO

Experimento 1								
Grupo	Día 1 N %	Día 2 N %	Día 3 N %	Día 4 N %	Día 5 N %	Día 6 N %	Día 7 N %	Día 8 N %
Grupo 1							2 6.66	4 13.3
Grupo 2					2 6.66	14 46.6	21 86.6	29 96.6
Grupo 3			1 3.33	2 9.99	5 16.66	5 16.6		7 23.3

N = Número de cerdas acumuladas en estro.
% = Porcentaje acumulado de cerdas en estro.

acceso; en el área de servicios el alimento se suministró en un comedero tipo canoa con alimentación automatizada restringida.

Detección del segundo estro: Para todos los grupos de hembras nulíparas y primíparas se detectó el estro visualmente 2 veces al día (mañana y tarde) durante 50 días postratamiento.

*Diseño y modelo del diseño:*¹³

MODELO 1. EXPERIMENTO 1:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + \beta (X_{ij} - X) + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Días a presentación del estro (días postratamiento).

μ = Media general.

t_i = Efecto del i -ésimo tratamiento ($i = 1, 2, 3$).

$\beta (X_{ij} - X)$ = Efecto lineal de la edad de la hembra al servicio (segundo estro), empleada como covariable.

E_{ijk} = Error aleatorio (0.5).

MODELO 2. EXPERIMENTO 2:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + \beta (X_{ij} - X) + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Días a presentación del estro.

μ = Media general.

t_i = Efecto del i -ésimo tratamiento ($i = 1, 2, 3$).

$\beta (X_{ij} - X)$ = Efecto lineal de los días de lactancia, empleando como covariable.

E_{ijk} = Error aleatorio (0.5).

Resultados

Los resultados de las variables medidas fueron los siguientes:

Experimento 1

La edad a ingreso fue de 207 días en promedio, y edad a primer servicio de 242 días para todos los grupos. Se contó con 30 hembras por grupo y con base en el criterio de inclusión (95% de las hembras en estro de cualquier grupo) se tuvo que 96.66% de las hembras al presentar el estro

fue en el grupo 2 (hembras con Altrenogest) y sucedió en un lapso de 4 a 8 días postratamiento (Cuadro 1).

En el Cuadro 2 se tiene la eficiencia reproductiva durante el experimento. Por otra parte, se determinó el número y porcentaje de cerdas repetidoras, el cual se midió a partir del día 18 del servicio hasta el día 35.

Las hembras nulíparas sincronizadas que quedaron gestantes en su primer servicio fueron observadas hasta su parto por lo cual fue posible medir los lechones nacidos vivos (LNV) (Cuadro 3).

En el Cuadro 4 se observan los días que tardaron en presentar estro tanto de las cerdas sincronizadas como las no sincronizadas.

Experimento 2

En los Cuadros 5 y 6 se pueden observar los resultados obtenidos en cuanto a los días de lactancia y de estro de las cerdas primíparas con destete normal y con el uso de Altrenogest.

Con base en la correlación entre estas 2 variables se tiene para el grupo A ($P = -0.1313$), y ($P = -0.2341$) para el grupo B.

Discusión

Experimento 1

El número y porcentaje de cerdas sincronizadas en el grupo 3, no fue lo que se esperaba ya que sólo se sincronizó al 23.33%, éste representa un resultado muy inferior a lo mencionado por Trujillo *et al.*,¹² quienes informaron del 100%; por su parte, Tesic *et al.*¹⁴ notificaron 80%. Asimismo, en el grupo 1 sólo se sincronizó al 13.33%, valor muy inferior a lo observado en diferentes estudios en sus grupos testigos.^{1,9,15}

Sin embargo, en el grupo 2 se obtuvo porcentaje similar a lo que informaron diversos autores.^{9,15}

En cuanto a lo que sucedió con el grupo 3 se piensa que pudo deberse a que las hembras se hayan acostumbrado

Cuadro 2
EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE LAS CERDAS NULIPARAS

Experimento 1

Grupos	Estros N	Estros destetados	Estros (%)*	Repeticiones**	Fertilidad	HS	Repeticiones	Fertilidad (HS)(%)***
Grupo 1	30	15	50	3	80	4	0	100
Grupo 2	30	30	100	2	93.33	29	2	93.1
Grupo 3	30	14	46.66	1	92.85	7	0	100

N = Número de cerdas por grupo.

HS = Hembras sincronizadas.

* $\chi^2 = P = 0.0030$.

** Análisis de varianza $P = 0.3447$.

*** $\chi^2 = P = 0.6708$.

al macho, por lo cual éstos no estimularon eficientemente a las hembras; esto último constituye un caso similar al mencionado por Tilbrook y Hemsworth.⁷ En el grupo 1 en esta granja se habían notificado datos similares, por lo cual se decidió realizar el presente estudio con el fin de estimular a las cerdas y disminuir los estros silenciosos.

La variable días a la presentación del estro, se efectuó de acuerdo con el criterio de inclusión de 4 a 8 días, los resultados son semejantes a los descritos por otros autores.^{1,9,15}

Por otra parte, tomando en cuenta a todas las hembras que presentaron estro, el promedio de días a la presentación de estro aumentó en todos los grupos, siendo superior a lo observado en otros estudios.^{1,9} Este rango fue hasta de 50 días, tiempo en el que se detuvo el estudio, debido a que por cuestiones económicas de la granja fue necesario dar otro tratamiento a las hembras que no habían presentado estro, porque las hembras fueron excluidas del estudio.

En cuanto a estudios realizados para la variable de fertilidad, se tiene que Pursel *et al.*¹⁵ mencionan 70.7% con

Altrenogest, 23.1% inferior a lo encontrado en el presente estudio. Tesic *et al.*³ notifican una fertilidad inferior con 68%, mientras que Trujillo *et al.*¹² observan una fertilidad del 95%. Al utilizar macho vasectomizado más inseminación artificial en dos diferentes granjas, Glossop¹⁶ observó 93.3% y 83%. Sin embargo, la fertilidad fue adecuada en el presente estudio de los tres grupos.^{12,16}

En cuanto a las variables lechones nacidos vivos (LNV), Tesic *et al.*³ observaron que al utilizar macho vasectomizado se alcanzó un valor de 8.59, al igual que Trujillo *et al.*,¹² quienes mencionan 7.89 LNV, siendo inferior a lo encontrado en el grupo 3 de 10.85. Respecto del uso de Altrenogest no se ha informado un aumento en la tasa ovulatoria.¹²

En los lechones nacidos muertos (LNM) Tesic *et al.*¹⁴ mencionan que obtuvieron más que su grupo testigo con 0.13 al utilizar macho vasectomizado, este es un valor superior al encontrado en el presente estudio.

En los lechones nacidos total (LNT), Glossop¹⁶ menciona que obtuvo más que su testigo con 12.62 y 11.5 en dos diferentes granjas, siendo ambos resultados superiores a lo encontrado en este trabajo en los tres grupos.

Cuadro 3
EFICIENCIA PRODUCTIVA AL PARTO DE CERDAS NULIPARAS SINCRONIZADAS

Experimento 1

Grupos	HS (Partos)	LNV*	LNM**	Momias	LNT
Grupo 1	4	10.5 ± 2.08	0.50 ± 0.57	0.50 ± 0.57	11.5 ± 2.51
Grupo 2	27	10.5 ± 2.53	0.55 ± 1.08	0.14 ± 0.36	11.2 ± 2.61
Grupo 3	7	10.8 ± 1.86	0.28 ± 0.75	0.42 ± 1.13	11.5 ± 2.57

HS = Hembras sincronizadas.

LNV = Lechones nacidos vivos.

LNM = Lechones nacidos muertos.

LNT = Lechones nacidos total.

* Análisis de varianza de una cola ($P = 0.9601$).

** Análisis de varianza de una cola ($P > 0.05$).

Cuadro 4
DIAS A PRESENTACION DEL ESTRO DE LAS HEMBRAS QUE PRESENTARON ESTRO
(HEMBRAS SINCRONIZADAS Y NO SINCRONIZADAS)

Experimento 1*				
Grupos	N	Media* DE	Día mínimo	Día máximo
Grupo 1	15	18.53 ± 12.19	7	41
Grupo 2	30	7.86 ± 7.24	5	46
Grupo 3	14	17.00 ± 14.66	4	50

N = Núm. de observaciones.

* Análisis de varianza (P = 0.0030).

En ninguno de los tres últimos parámetros existió efecto de los tratamientos. Debido a lo anterior se puede concluir que al utilizar hembras nulíparas, las cuales pueden llegar hasta en 30% del inventario de la pira, es necesario realizar algún manejo que reduzca los días a presentación del estro en este caso y en concordancia con varios autores.^{4,12} El mejor método para la sincronización fue el uso del Altrenogest en la dieta durante 18 días, el cual no sólo sincronizó 96.66% de las hembras, sino que tuvo un buen porcentaje de fertilidad (93.1%) y valores muy similares en cuanto a los LNV, LNM, lechones momificados y LNT, cuando se compararon con los otros grupos, los cuales pudieron deberse al buen manejo de las maternidades, así como a la raza y a la alimentación, entre otras causas.

Experimento 2

Los días de lactancia y el buen manejo que se le dé a la hembra en ese periodo, son elementos fundamentales para su posterior comportamiento reproductivo, considerando que la cerda tarda en promedio 20 días de involución uterina;⁴ es importante el manejo que se le pueda dar si

esos días tienden a ser menores, como es el caso de las granjas con destetes tempranos. Para esta variable se tuvo un promedio de 20 días en ambos grupos y no se encontró significancia estadística al compararlos (P = 0.0807).

En cuanto a los días a estro se encontró que el grupo B tardó más días a la presencia de estro, se halló significancia estadística (P = 0.0002), estos datos difieren de los obtenidos por Costa y Varley,¹⁰ quienes obtuvieron 1.6 días menos al utilizar el Altrenogest, así como con los de Trujillo *et al.*,¹² quienes notificaron 18 días menos al utilizar Altrenogest en comparación con destete normal. Por lo que respecta a la correlación que existe entre estas dos variables, se encontró -0.23 y -0.13, valores muy bajos para considerarlos significativos, con lo que se puede concluir que los días de lactancia no ejercen ningún efecto, ya que en ambos grupos se obtuvo similar promedio y la correlación entre las dos variables fue baja. Sin embargo, sería interesante disminuir aún más los días de lactancia y observar si con estos dos manejos resultan afectados los días a presentación del estro.

Respecto de la fertilidad encontrada, 83.33% y 96.66% para los grupos A y B, respectivamente, no se encontró significancia estadística; sin embargo, cabe mencionar

Cuadro 5
EFICIENCIA REPRODUCTIVA HEMBRAS PRIMIPARAS

Experimento 2				
Grupos	N	Días de lactancia*	Días a estro**	Lechones destetados***
		X de Mín Máx	X de Mín Máx	de Mín Máx
Grupo A	30	20.03 ± 0.92 18 21	5.40 ± 2.09 3 14	8.36 ± 1.58 4 11
Grupo B	30	20.56 ± 1.35 19 25	7.9 ± 2.74 1 13	7.76 ± 1.88 4 10

N = Núm. de observaciones.

Análisis de varianza (P=0.0807).

** Análisis de varianza (P=0.0002).

*** Análisis de varianza (P = 0.1878).

Mín = Valor más bajo de lechones destetados encontrado.

Máx = Valor más alto de lechones destetados encontrado.

Cuadro 6
FERTILIDAD OBSERVADA EN CERDAS PRIMIPARAS

Experimento 2

Grupos	N	Estros	Repeticiones	Fertilidad (%)*
Grupo A	30	30	5	83.33
Grupo B	30	30	1	96.66

N = Núm. de hembras.

* $\chi^2 = (P=0.1967)$.

que los dos porcentajes están por arriba del presupuesto de la granja y fueron superiores a lo descrito por otros autores.¹²

Por último, en los lechones destetados no se encontró significancia estadística ($P = 0.1878$) al igual que en el informe de otros autores.¹²

Por lo anterior se puede concluir que, en este caso, el buen manejo de las maternidades, muestra que muchas veces no es necesario recomendar el uso de manejos especiales en que algunas veces son costosos, afectando la rentabilidad de las explotaciones, además de poner en riesgo la productividad de las hembras y con ello el flujo de animales en la misma.

En este contexto, es necesario, antes de recomendar algún manejo especial que pueda redundar en el costo de producción de la carne, hacer estudios piloto ya que en cada granja se pueden encontrar diferencias circunstanciales.

Referencias

1. Davis DL, Knight JW, Killian DB, Day BN. Control of estrus in gilts with a progestogen. *J Anim Sci* 1979;49:1506-1509.
2. Henderson R, Hughes PF. The effects of partial weaning, movement and boar contact on the subsequent reproductive performance of lactation sows. *Anim Prod* 1984;39:131-135.
3. Tesic M, Trbojevic G, Pejic Y, Tajdic N. The influence of the boar effect on oestrus induction and production performance of gilts. *Proceedings of the 11th Congress of the International*

Pig Veterinary Society; 1990 July 1-5; Lausanne, Switzerland. Lausanne, Switzerland: International Pig Veterinary Society, 1990:446.

4. Hughes PE, Varley MA. *Reproduction in the pig*. London: Butterworths, 1982.
5. Rowlinson P, Bryant MJ. Lactation oestrus in the sow 3. The influence of feeding level upon the occurrence of a fertility oestrus in lactating sows. *Anim Prod* 1982;35:49-53.
6. Rowlinson P, Bryant MJ. Lactation oestrus in the sow 2. The influence of group-housing, boar presence and feeding level upon the occurrence of oestrus in lactating sows. *Anim Prod* 1982;34:283-290.
7. Tilbrook AJ, Hemswoth PH. Detection of oestrus in gilts housed adjacent or opposite boar or exposed to exogenous boar stimuli. *Appl Anim Behav Sci* 1990;28:233-245.
8. Hafez ESE. *Reproducción e inseminación artificial en animales*. 5a ed. México (DF): Interamericana-McGraw-Hill, 1987.
9. Redmer DA, Day BN. Ovarian activity and hormonal patterns in gilts fed allyl trenbolone. *J Anim Sci* 1981;53:1088-1094.
10. Costa A, Varley MA. The effect of a combination of allyl-trenbolone (AT) in lactation and gonadotrophins (Gn) after weaning on the reproductive performance of sows. *Proceedings of the 12th Congress of the International Pig Veterinary Society*; 1992 August 17-20; The Hague, Netherlands. The Hague, Netherlands: International Pig Veterinary Society, 1992:471.
11. Itoh Y, Kondo Y, Uchiyama K, Masuda H. Oestrous synchronization in pigs by oral administration of altrenogest from pro-oestrous to oestrus. *Pig News Infor* 1993;14:303.
12. Trujillo OME, Doperto DJM, Jaramillo H, Becerra FA. Oestrus synchronization of gilts and sows applying different methods. *Proceedings of the 12th Congress of the International Pig Veterinary Society*; 1992 August 17-20; The Hague, Netherlands. The Hague, Netherlands: International Pig Veterinary Society, 1992:487.
13. Daniel WW. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. México (DF): Limusa, 1991.
14. Tesic M, Stankovi M, Trailovic S, Dinic-Basaria L, Pejic I. The effect of artificially reproduced voice of the boar on oestrus induction and production performance in gilts. *Pig News Infor* 1993;14:99.
15. Pursel VG, Elliot DO, Newman CW, Staigmiller RB. Synchronization of estrus in gilts with allyl trenbolone fecundity after natural service and insemination with frozen semen. *J Anim Sci* 1981;52:130-133.
16. Glossop CE. The role of the vasectomised boar in enhancing fertility with AI. *Proceedings of the 12th Congress of the International Pig Veterinary Society*; 1992 August 17-20; The Hague, Netherlands. The Hague, Netherlands: International Pig Veterinary Society, 1992: 432.