

120
247



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACION DE LA PUBERTAD EN CERDAS
DE DIFERENTE GENOTIPO CON LA PRESENCIA
DEL VERRACO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
GUILLERMO LONA PIMENTEL



ASESORES:
ENRIQUE CASTRO GAMEZ
JOAQUIN BECERRIL ANGELES



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

PAGINA

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
ANTECEDENTES.....	4
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	18
LITERATURA CITADA.....	21

RESUMEN

GUILLERMO LONA PIMENTEL. Determinación de la pubertad en cerdas de diferentes genotipo con la presencia del verraco. -- (Bajo la dirección de Enrique Castro Gámez y Joaquín Becerril Angeles).

Este trabajo, se efectuó con el objetivo de determinar la edad y peso a la pubertad en cerdas, utilizando la presencia del verraco como un efecto estimulador. Fueron utilizados 60 cerdas; 12 Duroc/Hampshire (R1) y 48 híbridos de Yorkshire (R2), lotificadas al azar en tres grupos de 20 animales. Las cerdas contaban con una edad media de 140 días y los verracos fueron de raza Yorkshire con edad mínima de 11 meses y máxima de 18. La prueba finalizó a los 240 días de edad. Los tratamientos fueron: CPCV (cerdas con presencia continua del verraco cercado); CCV (cerdas en contacto con el verraco dos veces por día durante 15 min.); CT (cerdas testigo en corrales sin presencia del seminal). Los efectos a medir fueron: raza, tratamiento e interacción raza/tratamiento. El 80, 75 y 5% de las cerdas mostraron estro para los tratamientos CPCV, CCV y CT respectivamente, no encontrándose diferencia significativa ($P > 0.05$) al realizar la prueba de X^2 entre los tratamientos CPCV y CCV, sin embargo, se encontró significancia ($P < 0.05$) entre CPCV y CCV con el tratamiento CT. El tratamiento CT fue eliminado del análisis de edad y peso a la pubertad. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamiento, ni para la interacción raza/tratamiento al analizar la variable edad a la pubertad -- (233.25, 233.25 días para R1 y R2 respectivamente en CPCV así como 230.4, 219 días para R1 y R2 respectivamente en CCV). Al

analizar el peso a la pubertad se encontró un efecto significativo ($P < 0.05$) para el efecto de raza, no existiendo significancia ($P > 0.05$) para la interacción raza/tratamiento (94.75 y 121.5 kg para R1 R2 respectivamente en tratamiento CPCV así como 94.9 kg y 117 kg para R1 y R2 respectivamente en tratamiento CCV. Por lo cual, se concluye que una previa exposición de cerdas prepúberes al contacto con un semental maduro aumenta el porcentaje de cerdas a presentar la pubertad en menos tiempo que aquellas que no han tenido contacto con el verraco.

I N T R O D U C C I O N

La industria porcina está constantemente en transformación ya que cada vez existe mayor interés en contar con animales más precoz y de alto valor genético. Producir el mayor número de animales por granja al año, requiere que las hembras queden gestantes y que su camada sea sana y prolifera (13).

Es de importancia económica inducir la pubertad en hembras, porque éstas expresan su primer estro a menor edad evitando una tardía maduración (21).

Para lograr una reproducción a temprana edad es deseable la inducción de la pubertad lo más pronto posible, sin embargo, en la materia se cuenta con muy escasos recursos de manejo que logren ser prácticos y remunerativos. Se puede pensar en la inducción artificial de la pubertad por medio de la inyección de gonadotropinas, pero no es recomendable por dos razones, la respuesta del ovario será errática mientras este no haya alcanzado su madurez y aún cuando fuera posible lograr la inducción de un celo, el establecimiento de ciclos estrales subsecuentes no ocurrirán mientras no aparezca la sensibilidad alterna de retroalimentación positiva y negativa de los estrógenos sobre la pituitaria (1).

Hay otros factores que pueden modificar la edad a la pubertad, tales como alimentación, presencia del macho y época del año y que favorecen posibles alternativas de manejo (1).

A N T E C E D E N T E S

La pubertad se define como el momento en que las gónadas, ovario o testículo, son capaces de liberar óvulos o espermatozoides, respectivamente. En la hembra estará asociado en la mayoría de las especies con presencia de estro y ovulación (32).

La pubertad representa el inicio de la actividad reproductiva. La madurez sexual corresponde al máximo potencial reproductivo (13).

Existe cierta variación racial en cuanto al comienzo de la pubertad, pero en cerda jóvenes puede considerarse como promedio la edad de 6 meses. Guarda este fenómeno relación con el peso corporal puesto que la mayor parte de las cerdas jóvenes pesan cuando menos 75 kg antes de iniciarse la pubertad (1, 2, 12, 13, 24, 32).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESENTACION DE LA PUBERTAD.

NUTRICION. El buen estado de nutrición favorece la pubertad a edad más temprana en animales de reproducción no estacional, mientras que las carencias nutricionales la retrasan (13, 24, 32).

El nivel de nutrición alto o bajo en la cerda tiene un efecto en la presentación de la pubertad muy variable, pero en general el consumo de alimento a libre acceso, favorece la presentación de la pubertad (186 días) comparado con el régimen alimenticio de 2 h por día (195 días) (8,21).

Un estudio realizado en cerdas salvajes que fueron agrupa-

das en un corral con un varraco y alimento a libertad presentaron la pubertad un mes antes que las que solo fueron alimentadas con 700 g de su ración por día (22).

Un alto contenido de energía en el alimento mejoró en dos días la edad a la pubertad; el peso fué mayor (84 kg), comparado con 73 kg con alimento de bajo contenido energético (32).

EPOCA DEL AÑO. El incremento de la duración del fotoperiodo acelera la presentación de la pubertad, esta se ve retardada durante los meses fríos del año (21, 25, 32).

Hay evidencia de que las cerdas nacidas en primavera son más precoces que las nacidas en otoño (2).

Cerdas Large-White nacidas de mayo a octubre, presentaron pubertad en menor tiempo y con menor peso corporal (243 días y 111 kg) en comparación a cerdas nacidas a noviembre a abril (254 días y 116 kg) (8,25).

PRESENCIA DEL MACHO. Se ha observado una aparición más rápida en cerdas jóvenes que tuvieron contacto con sementales después de los 150 a 170 días de edad, que en cerdas a las que no se les permitió interacción con machos o permanecieron en aislamiento total (2,5,13,19,20).

El contacto directo con sementales reduce el intervalo a la pubertad en cerdas, ya que es un potente factor de estimulación en comparación con el estrés, nutrición y época del año (5,9,11,21,26).

Según Kirwood y Hughes (18), el estímulo auditivo, visual

y olfatorio son de mayor importancia en el efecto del semental a lograr la pubertad en la cerda.

El contacto con el semental debe ser limitado porque produce habituación. El semental debe rotarse y no debe de ser solo con uno en el periodo de preestimulación (Cole et. al.) (10).

Las ferormonas del macho son de gran importancia para la estimulación de las hembras próximas a la pubertad (13,26).

La exposición del semental es suficiente para inducir el efecto de presentación de la pubertad en hembras en menos tiempo que las aisladas del macho (5).

La exposición de un semental maduro tiene influencia en -- disminuir la edad a la pubertad. Este estímulo es olfatorio, visual, táctil y auditivo (11,17).

Cerdas de 165 días de edad con estímulo del verraco auditivo y visual, presentaron la pubertad a los 183 días de edad en comparación a 192 días del grupo control que no tuvieron estímulo del verraco (25).

Veinticuatro cerdas de 122 días de edad fueron expuestas con diferentes verracos presentando la pubertad a una edad media de 234 días (3).

Al estudiar el efecto de la edad del semental sobre la presentación de la pubertad en cerdas, se encontró que sementales de 11 meses de edad estimularon a cerdas por contacto directo, a presentar la pubertad en menos tiempo que sementales de 24 meses de edad y 6.5 meses de edad (14). Sin embargo, Kirwood y Hu

ghes (18), demostraron que el semental es capaz de dar buena estimulación a los 9 ó 10 meses de edad. En otros estudios se observó que sementales jóvenes producen pocas ferormonas y por lo tanto dan poca estimulación a la cerda (18,21).

JUSTIFICACION

La determinación de la pubertad en explotaciones porcinas, con la utilización del verraco como factor estimulador, ha venido llevándose a cabo en diversas granjas. Sin embargo todavía en muchas explotaciones porcinas no existen registros en los cuales se mida con mayor exactitud la respuesta de las cerdas con estimulación del verraco para efectuar la determinación de la pubertad, y así realizar un programa reproductivo lo más cercano posible a las necesidades de cada granja.

HIPOTESIS

Las cerdas jóvenes expuestas a sementales, presentan la pubertad a menor peso y edad que aquellas cerdas sin estímulo del macho.

OBJETIVO

Determinar la edad y peso a la pubertad en cerdas que han sido estimuladas por la presencia del macho.

MATERIAL Y METODOS

LOCALIZACION

El presente trabajo se realizó en una granja de ciclo completo, ubicada en el margen izquierdo del Río Lerma dentro del perímetro del rancho "El Calabocito"s/n, municipio de La Piedad, Michoacán, en los límites del Bajío, Los Altos Jalisco, Ciénega de Chapala y la Sierra Tarasca (31).

Geográficamente se localiza a $20^{\circ} 21' 29''$ de latitud y a los $102^{\circ} 00' 00''$ de longitud; y a una altura sobre el nivel del mar de 1700 mts. (').

Climatología: templado, subtropical de altura, sin estación invernal definida, con temperatura máxima de 35°C , mínima de 0°C y una media de 20°C . Precipitación pluvial máxima de 1108 mm, mínima de 562 mm y media de 781 mm. Vientos dominantes del sureste, con velocidad media de 2 m por segundo (31).

GRUPOS EXPERIMENTALES

Se realizó el estudio con base en tres tratamientos:

- 1.- Cerdas con presencia continua del verraco cercado dentro del corral (CPCV).
- 2.- Cerdas en contacto con el verraco dos veces por día durante 15 min. (CCV).
- 3.- Cerdas testigo sin presencia del verraco (CT).

Las cerdas fueron alojadas al azar en dos corrales por tratamiento, siendo el grupo de 10 hembras por corral, de las cuales fueron 7 cerdas de raza 50% Yorkshire y tres cerdas Duroc--Hampshire. Las hembras tenían una edad de 140 días como promedio. Los sementales eran de la raza Yorkshire de una edad mínima de 11 meses y 18 meses como máxima.

(') Observatorio Nacional de la Ciudad de México.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Los animales antes de entrar al experimento fueron vacunados y pesados. El agua y el alimento fueron proporcionados a libertad. Todos los días de la prueba se expuso el semental a las cerdas del correspondiente tratamiento durante 15 min. en la mañana y 15 min. por la tarde hasta finalizar la prueba (240 días de edad). En los otros tratamientos, se observó diariamente la detección de signos de estro. La cerda que iba entrando en calor (aceptación de la monta), inmediatamente fué pesada y registrada.

ANALISIS ESTADISTICO.

Se corrió un modelo de efectos fijos, para estudiar los efectos: raza, tratamiento, así como para la interacción raza por tratamiento para las variables edad y peso a la pubertad.

Modelo:

$$Y_{ijk} = M + R_i + T_j + (R \times T)_{ij} + e_{(ijk)}$$

Donde:

M = Media general.

R_i = i'ésima raza de la primeriza (i=50% Yorkshire y Duroc Hampshire).

T_j = j'ésimo tratamiento (presencia del macho, presencia del macho 15 min. por la mañana y 15 min. por la tarde y sin semental).

$R=T_{ij}$ = Efecto de interacción.

$e_{(ij)k}$ = Error aleatorio NID $(0, \sigma^2)$.

Se llevaron a cabo las pruebas de comparación de medias siguiendo la metodología descrita por Tukey (33).

R E S U L T A D O S

La presentación de la pubertad de las cerdas fué mejorada_ en aquellos tratamientos en los cuales se permitió contacto con el verraco, observándose una diferencia significativa ($P < 0.05$) (cuadro 1) entre los tratamientos CPCV y CCV comparado con el - CT, entre los tratamientos CPCV y CCV no existió diferencia sig_ nificativa ($P > 0.05$).

Al realizar el análisis de varianza para la variable edad_ a la pubertad, no se encontraron diferencias estadísticamente - significativas ($P > 0.05$) para los efectos de tratamiento, raza e interacción raza / tratamiento (cuadro 2). De la misma forma_ cuando se analizó la variable peso a la pubertad no se encontra_ ron diferencias significativas ($P > 0.05$) para los efectos de - tratamiento así como para la interacción raza/tratamiento, sin_ embargo, se encontró significancia ($P < 0.05$) para el efecto de_ raza (cuadro 2).

El cuadro 3 muestra el promedio general y por tratamiento_ para las variables edad y peso a la pubertad, no habiendo dife- rencias entre los tratamientos. La edad y el peso en el grupo - testigo no se tomó en cuenta, ya que solo se contó con una sola observación.

Mediante la prueba de Tukey se detectó la edad y peso a la pubertad con una media de 230.3 días y 101.1 kg respectivamente (cuadro 3).

El cuadro 4 muestra las medias mínimo cuadráticas y erro-- res estándar por tratamiento (CPCV y CCV) para las variables -

edad y peso a la pubertad, valores que no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$).

En el cuadro 5 se encuentran las medias mínimo cuadráticas y desviaciones estándar por raza para las variables edad y peso a la pubertad, los cuales indican la no diferencia significativa ($P > 0.05$) al analizar la variable edad a la pubertad, sin embargo, se encuentra una diferencia significativa ($P < 0.05$) de -24.4 kg menos de peso a la pubertad para la raza Duroc/Hampshire en comparación con las cerdas Yorkshire.

En el cuadro 6 se encuentran las medias mínimo cuadráticas y desviaciones estándar que corresponden a los valores de la interacción raza/tratamiento, los que muestran la no diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) entre los efectos para la variable edad a la pubertad, sin embargo, se muestran las diferencias significativas ($P < 0.05$) entre raza independientemente del tratamiento al analizar la variable peso a la pubertad, siendo estas de 26.8 kg y 22.1 kg menos de peso a la pubertad en la raza Duroc/hampshire para los tratamientos CPCV y CCV respectivamente (gráfica 1).

CUADRO 1

PORCENTAJE DE HEMBRAS QUE LOGRARON LA PUBERTAD*

	TRATAMIENTO		
	CPCV	CCV	CT
HEMBRAS QUE PRESENTARON PUBERTAD	16	15	1
%	80	75	5
%	77.5		5

* SE UTILIZARON 20 HEMBRAS POR GRUPO.

CUADRO 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES EDAD Y PESO A LA PUBERTAD

FV	gl	EDAD A LA PUBERTAD	PESO A LA PUBERTAD
		(EDP) DIAS	(PP) KG.
TRATAMIENTO	1	430.9 NS	27.9 NS
RAZA	1	194.5 NS	3537.9 **
RAZA/TRATAM.	1	194.5 NS	32.1 NS
ERROR	27	155.1	

NS= NO SIGNIFICATIVO ($P > 0.05$)** = SIGNIFICANCIA ($P < 0.05$)

CPCV = Cerdas con presencia continua del verraco cercado dentro del corral

CCV= = Cerdas en contacto con el verraco dos veces por día durante 15 min.

CT = Cerdas testigo en corrales sin presencia del semental.

CUADRO 3

PROMEDIOS POR TRATAMIENTO PARA LAS VARIABLES EDAD Y PESO A LA PUBERTAD.

TRATAMIENTO	n	EDAD A LA PUBERTAD (DIAS)	PESO A LA PUBERTAD (KG)
CPCV	16	233.5 a	101.43 a
CCV	16	227.4 a	100.8 a
PROMEDIO GENERAL		230.3	101.1

n = NUMERO DE OBSERVACIONES

a = LOS PROMEDIOS CON LA MISMA LITERAL NO SON DIFERENTES ESTADISTICAMENTE ($P > 0.05$).

CUADRO 4

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y DESVIACIONES ESTANDAR POR TRATAMIENTO.

(CPCV Y CCV) PARA LAS VARIABLES EDAD Y PESO A LA PUBERTAD EN CERDAS.

TRATAMIENTO	EDAD A LA PUBERTAD (DIAS)	PESO A LA PUBERTAD (KG)
CPCV	233.25 \pm 9.7 a	101.43 \pm 14 a
CCV	227.4 \pm 14.9 a	100.8 \pm 16 a

a = LOS VALORES CON LA MISMA LITERAL NO SON DIFERENTES ESTADISTICAMENTE ($P > 0.05$).

CPCV = Cerdas con presencia continua del verraco cercado dentro del corral.

CCV = Cerdas en contacto con el verraco dos veces por día durante 15 min.

CUADRO 5

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y DESVIACIONES ESTANDAR POR RAZA DU--
RQC/HAMPSHIRE (DH) Y MEDIO YORKSHIRE (MY) PARA LAS VARIABLES --
EDAD Y PESO A LA PUBERTAD EN CERDAS.

RAZA	EDAD A LA PUBERTAD (DIAS)	PESO A LA PUBERTAD (KG)
DH	231.9 ± 10.2	94.8 ± 10.3 **
MY	226.1 ± 18.2	119.2 ± 13.3 **

** = SIGNIFICANCIA (P < 0.05)

CUADRO 6

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y DESVIACION ESTANDAR PARA LA INTERAC
CION RAZA (DH Y MY) TRATAMIENTO (CPCV Y CCV) PARA LAS VARIABLES
EDAD Y PESO A LA PUBERTAD EN CERDAS.

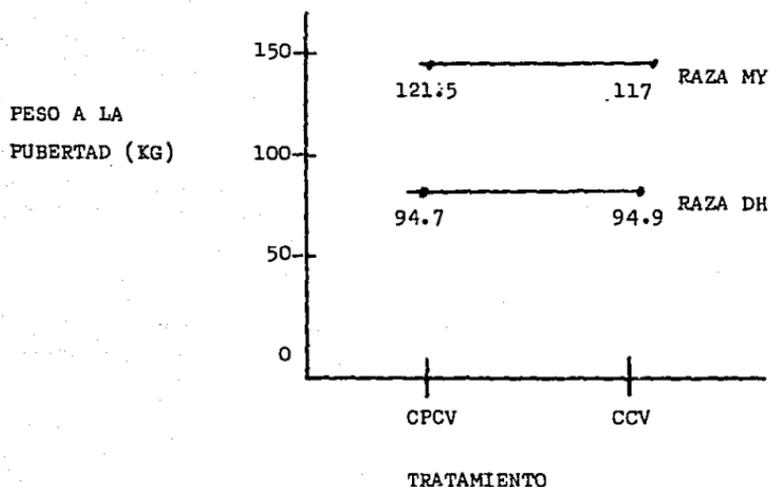
TRATAM.	RAZA	EDAD A LA PUBERTAD (DIAS)	PESO A LA PUBERTAD (KG)
	DH	233.25 ± 9.7 a	94.7 ± 8.3 a
CPCV	MY	233.25 ± 17.7 a	121.5 ± 11.1 b
	DH	230.4 ± 13.2 a	94.9 ± 12.6 a
CCV	MY	219.0 ± 18.1 a	117.0 ± 16.6 b

VALORES CON LA DIFERENTE LITERAL SON DIFERENTES ESTADISTI-
CAMENTE (P < 0.05).

CPCV = Cerdas con presencia continua del verraco cercado -
dentro del corral.

CCV = Cerdas en contacto con el verraco dos veces por día
durante 15 min.

A GRAFICA 1



GRAFICA 1. LA TENDENCIA QUE TIENE CADA RAZA ES LA MISMA INDEPENDIEMENTE DEL TRATAMIENTO.

CPCV= Cerdas con presencia continua del verraco cercado dentro del corral.

CCV = Cerdas en contacto con el verraco dos veces por día durante 15 min.

D I S C U S I O N

El patrón de presentación de la pubertad y la edad en las cerdas al igual que el peso al lograr la pubertad, es modificada por factores asociados con el macho (27).

Los resultados en el presente trabajo confirman que una --previa exposición de cerdas prepúberes al contacto con un semental maduro aumenta el porcentaje de cerdas a presentar la pubertad en menos tiempo que aquellas que no han tenido contacto con el verraco. Las hembras expuestas al semental presentaron la pubertad en un porcentaje más alto (77.5) que las que no tuvieron contacto con el verraco (5%), a una edad media de 230.3 días y un peso de 101.1 kg. Estos resultados coinciden con los de Pearce y Hughes (27). En el cual cerdas de 165 días de edad expuestas al contacto con el semental, presentaron la pubertad a los 220 días de edad con un peso de 100 kg. Brooks y Cole (5) obtuvieron resultados similares al exponer cerdas a sementales y un grupo control. Las hembras del primer grupo presentaron la pubertad a los 215 días de edad con un peso de 105 kg. comparado con el grupo control el cual adquirió la pubertad a una edad y peso de 245 días y 135 kg de peso respectivamente. En este último trabajo al igual que en el presente, solo una hembra del grupo testigo alcanzó la pubertad dentro del lapso del experimento (230 días de edad y 105 kg).

Otros autores han obtenido resultados semejantes. Deligeorgis, et. al (11) expusieron cerdas a un semental durante 30 --días min/día en tratamiento I y grupo control en tratamiento II, en el cual la edad y peso a la pubertad fué de 192 días y 105 --kg comparado con el tratamiento I en el cual la edad y peso a --

la pubertad fué menor (186 días y 85 kg respectivamente), teniendo una diferencia significativa entre ambos tratamientos - - - ($P < 0.001$) para edad a la pubertad y de ($P < 0.01$) para peso vivo a la pubertad.

Thompson y Savage (35), expusieron cerdas a un semental -- (cercado dentro del mismo corral) durante 30 min. por día y un grupo control (no exposición al semental). En el primer grupo el 48% de las cerdas presentaron pubertad a los 225 días de edad y a los 236 días las del grupo control con un porcentaje del 8%. - Maurogenis y Robinson (23), Kinsey y Zimmerman (16), Brooks y Cole (5) indicaron similares resultados.

La prespuesta por raza para peso a la pubertad tuvo diferencias significativas que se asemejan a las conclusiones dadas por Sorensen (32) en un estudio sobre un reducido número de animales de raza y los productos de sus cruzas demostrando que los segundos alcanzan la pubertad en edades intermedias a las razas progenitoras. Las cerdas de raza pura Poland china y Chester blanco, alcanzaron la pubertad a los 204 días de edad, comparado con las cerdas producto de la cruce, que lo hicieron a los 182 días de edad (2).

Quizás la selección para genes que controlan el tamaño de la raza seleccione también otros rasgos genéticos como son, por ejemplo, edad a la pubertad. Sin embargo en general el cuerpo de tamaño más pequeño significa aceleración de los procesos fisiológicos. Además, se ha observado que los animales híbridos alcanzan la pubertad antes que los de raza pura (1,3,7). Las razas más comúnmente utilizadas en la explotación porcina muestran edad y peso muy similares en la pubertad (1,13). La cruce entre

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

razas puras (Duroc-Hampshire) es más precoz que sus padres, lo que coincide con Daza (10). En un experimento que llevó a cabo entre las razas Large-White y Landrace: en el cual el producto de estas razas alcanzó la pubertad a una edad y peso menor (188 días y 105 kg respectivamente) que la de sus progenitores (210 días y 114 kg respectivamente).

En cuanto al tiempo de exposición al semental no existió - variación significativa para edad y peso a la pubertad de la - cerda entre los tratamientos que se les permitió el contacto. - Esto concuerda con lo que obtuvieron Canton et al (8), Kirwood Hughes (18), Zimmerman (36). Llegan a la conclusión de que no - hay diferencia de tiempo de contacto con el semental a estimu- - lar a la cerda a presentar la pubertad (4).

La presencia del semental indica, en estos resultados, una promoción al estímulo para inducir la pubertad en cerdas que - cuando estas no son expuestas a un semental, siendo la edad óp- - tima de la cerda a la exposición de 165 días de edad (5,21,38). Cuando el contacto con el semental es iniciado a menor edad, la respuesta a presentar la pubertad en la cerda es menor. La ini- - ciación al contacto con el semental a los 160 días resulta en - una máxima respuesta a la pubertad con una alta sincronización - de estros (5, 6, 7, 21, 29, 30, 34, 38).

Además la interacción de dos efectos como lo son estimula- - ción de las ferormonas y estres (inducido por la presencia del - semental) inducen, según, Pearce y Hughes (27) significativamen - te un estímulo al logro de la pubertad precoz en la cerda. El - mayor estímulo del semental a provocar la pubertad en la cerda - es olfatorio (18, 28, 37).

LITERATURA CITADA

- 1.- Aherne, F. Feed y gilts for top condition puberty. Nat. Hog Farm., 33: 10-12 (1988) (Abstract).
- 2.- Alba, D.J.: Reproducción animal. Prensa Médica Mexicana, México, D.F. 1985.
- 3.- Anónimo.: ¿Cuando pueden cubrirse las cerdas primerizas? - Porcivama., 45: 9-12 (1972).
- 4.- Benkov, M.; Hajistoev, V. Sexual behaviour of boars and its effect on sow fertility. Bulgarian Scient. Lit., 24 (6): - 29-33 (1987) (Abstract).
- 5.- Brooks, P.H. and Cole, D.J.: The effect of the presence of a boar on the attainment of puberty in gilts. J. Reprod. Fert., 23: 435-440 (1970).
- 6.- Burnett, P.J.: Walker, N.; Kil Patrick, D.J.: The effect of age and growth traits on puberty and reproductive performance in the gilt. Anim. Prod., 46 (3): 427-436 (1988).
- 7.- Canada, Agriculture Canada Swine. Puberty attainment in the gilt as affected by age at relocation and mature boar contact. In research. Bran. Rep., Ottawa, Canada (1987).
- 8.- Canton, J. S., Jesse, G.W., Day, B.N. and Ellersieck, M.R.: The effect of duration of boar exposure on the frequency of gilts reaching first estrus. J. Anim. Sci., 62: 1210-1214 - (1986).
- 9.- Cole, D. JA., Dyck, G.W. and Nathan, S.: The effect of rea--

ring gilts with contemporary castrated males or intact males on the attainment of puberty. Anim. Prod., 35: 171-175 - (1982).

- 10.- Daza, A.A.; "Factores que influyen en la aparición de la pubertad en la cerda". Porcino, España One exclusivas, S.A.-1986. 41-52.
- 11.- Deligeorgis, S.G.; Lunney, D.C. and English, P.R.; A note on efficacy of complete V. partial boar exposure on puberty attainment in the gilt. Anim. Prod., 39: 145-147 (1984).
- 12.- Dulin, A.M. and Einarsson, S.: Sexual maturity and anoestrus in gilts. Fig New inf., 7: 299-302 (1986).
- 13.- Galina, C.; Satiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernández, S., Olguin, A., Páramo, R. y Zarco, L.: Reproducción de los animales domésticos. Limusa, México, D.F. 1986.
- 14.- Hughes, P. and Kirwood, R.: "Gilt management the small of success". Fig Farm. Julio: 40-41 (1982).
- 15.- Jensen, A.H., Yen, J.T., Gehring, M.M., Baker, D.H., Becker, D.E. and Hermon, B.J.: Effects of space restriction and management on pre- and post-puberal response of female swine. J. Anim. Sci., 31: 745 (1970).
- 16.- Kinsey, R.E. and Zimmerman, D.R.: Effect of relocation and boar exposure on age at puberty in gilts reared in intensive confinement. Amer. Soc. Anim. Sci., 69: 179 (1977).

- 17.- Kirwood, R.N., Forbes, J.M. and Hughes, P.E.: Influence of boar contact on attainment of puberty in gilts after removal of the olfactory bulbs. J. Reprod. Fert., 61: 193-196 - (1981).
- 18.- Kirwood, R.N. and Hughes, P.E.: A note on the efficacy of continuous V.S. limited boar exposure on puberty attainment in the gilt. Anim. Prod., 31: 205-207 (1980).
- 19.- Levis, G.D.: Boar contact. In: Swine conference and animal. Edited by: Young, A.G., 10-11. Extension Swine Spec., Clay-Center, Nebraska, 1988.
- 20.- Levis, G.D., Awane, R.Z., Hugg, A. and Ahlschwedo, T.W.: - Boar exposure effect. Swine Rep. Man., University of Nebraska, 1988.
- 21.- Levis, G.D.: Designing and efficient breeding area. Swine Rep. Man., University of Nebraska, 1987.
- 22.- Mauget, R., Pepin, D.: Puberty in the wild pig preliminary study of the role of nutrition. Ministry Agr., 11:1191-197 (1985).
- 23.- Maurogenis, A.P. and Robinson, O.W.: Factors affecting puberty in swine. J. Anim. Sci., 42: 1251 (1976).
- 24.- McDonald, L.E.; Reproducción y endocrinología Veterinarias. 2a. Edición. Latinoamericana. México, D.F. 1983.
- 25.- Necoechea, R.R. y Alonso, S.L.: Indicadores relevantes para la producción Porcina. Reproducción/Vol. 1 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México, D.F. - 1987.

- 26.- Pearce, G.P. and Hughes, P.E.: The influence of boar component stimulation puberty attainment in the gilt. Anim. Physiol., 44: 293-302 (1987).
- 27.- Pearce, G.P. and Hughes, P.E.: The influence of daily movement of gilts and the environment in which boar exposure - occurs on the efficacy of boar-induced precocious puberty in the gilt. Anim. Prod., 40: 161-167 (1985).
- 28.- Pearce, G.P., Hughes, P.E., Booth, W.D.: The involvement - of boar submaxillary salivary gland secretions in boar-induced precocious puberty attainment in the gilt. Anim. Reprod. Sci., 16 (2): 125-134 (1988)
- 29.- Peares, C.P. and Hughes, P.E.; An investigation of the roles of boar-component stimuli in the expression of proceptivity in the female pig. Applied Anim. Behav. Sci., 18: 287-299 (1987) (Abstract).
- 30.- Philippa R. Eastham, Dyck, G.W. and Cole, D.J.A.: The effect of various degrees of mature boar contact during rearing on puberty attainment. Anim. Prod., 43: 341-349 - (1986).
- 31.- Romero, F.J.: La Piedad Cabadas. Apuntes para su historia. B. Costa Amic., México, D.F. 1975.
- 32.- Sorensen, A.M. Jr.: Producción animal. 3^a Edición. Mc. Graw-Hill México, D.F, 1985.
- 33.- Steel, R.G. and Torrie, J.H.: Principles and procedures of statistics. 2nd ed. Mc. Graw-Hill. Koyahusha, Tokyo 1980.

- 34.- Shipilov, V.S., Volodin, V.A.: Physiological stimulation -- of sexual function in replacement sows. Vestnik Sel'skoihoz., 12: 114-119 (1987) (Abstract).
- 35.- Thompson, L.H. and Savage, J.S.: Age at puberty and ovulation rate in gilts in confinement as influenced by exposure to a boar, J. Anim. Sci., 47: 1141-1144 (1978).
- 36.- Zimmerman, D.R.: Boar exposure--When and how much touse? -- Nebraska Swine Report., 13-15 (1988).
- 37.- Zimmerman, D.R., Bourn, P. and Donovan, D.: Effect of "transport phenomenon" stimuli and boar exposure on puberty in gilts. J. Anim. Sci.; 42: 1362 (1976) (Abstract).
- 38.- Zimmerman, D.R., Carlson, R. and Lantz, B.: The influence of exposure to the boar and movement on pubertal development in the gilt. J. Anim. Sci., 39: 230 (Abstract).