

57  
2e)



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTILAN"**

**EL ESTRO DE LOS NUEVE DIAS EN LA YEGUA**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**ENRIQUE OBREGON AYON**  
**Asesor: M. V. Z. Eugenio Bravo Quintaner**

MEXICO, D. F.

1990

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

## INDICE

pag.

1.- Resumen.....	1
2.- Objetivos.....	2
3.- Introducción.....	3
3.1.- Descripción general sobre el sistema reproductivo de la yegua.....	4
3.2.- Ciclo estrual.....	7
3.3.- El estro de los nueve días.....	11
4.- Material y Métodos.....	13
5.- Resultados.....	14
6.- Discusiones.....	25
7.- Conclusión.....	31
8.- Bibliografía.....	32

## 1. RESUMEN.

Durante la realización del presente trabajo se analizaron los libros de registro reproductivo en nueve ranchos de cría caballar, evaluando así el porcentaje de presentación y el porcentaje de fertilidad en el estro de los nueve días de cuatro razas diferentes de yeguas, Pura Sangre Inglés, Española, Árabe y Cuarto de Milla.

Los datos obtenidos fueron comparados entre sí y con los datos existentes en los textos y publicaciones serias, para así evaluar la efectividad de este calor en la crianza de equinos, resaltando las variaciones existentes entre las razas en estudio.

## 2. OBJETIVOS.

Ampliar la investigación y enriquecer la información existente sobre el estro de los nueve días en la yegua a estudiantes, Médicos Veterinarios y caballeristas que se interesen en el tema, para así obtener un conocimiento profundo y establecer un criterio más aplicable en el aprovechamiento y desempeño del calor de el potro. Buscando así incrementar los porcentajes de fertilidad total en las explotaciones de cría caballar.

### 3 . I N T R O D U C C I O N

A pesar de haber muchos estudios sobre reproducción en equinos, pocos conciernen a la concepción durante el primer estro post-partum.

El calor de los nueve días sigue siendo motivo de polémica, ya que los estudios acerca de él, no han establecido una decisión en cuanto a su utilización o no en la crianza de equinos.

El presente trabajo describe el sistema reproductivo de la yegua, su ciclo estrual y el calor de los nueve días. Realizando un estudio en base a los libros de registro reproductivo de 9 explotaciones de cría caballar en las razas Pura Sangre Inglés, Raza Española, Cuarto de Milla y Árabe, se hace un análisis retrospectivo de los porcentajes de presentación y de fertilidad en el calor de los nueve días.

### 3.1) DESCRIPCION GENERAL SOBRE EL SISTEMA REPRODUCTIVO EN LA YEGUA.

El sistema genital de la yegua está formado por dos ovarios que encontramos situados en la región sub-lumbar, normalmente son ventrales a las IV o V vértebras lumbares. Tienen forma elíptica, siendo por lo general mas grande el izquierdo que mide de 5 a 8 cm. y el derecho de 2 a 3 cm. (5)

La mayoría de su superficie está cubierta por el peritoneo, exepcto en su borde de inserción por donde penetran vasos y nervios, a éste se le denomina hilio del ovario. El estroma del ovario es una red de tejido conectivo en cuyas mallas hay numerosos ovisacos que contienen a los ovocitos en varios estadios de desarrollo. Una vez maduros los ovocitos, el saco que los contiene (folículo de Graaf) se rompe dejandolo en libertad. Este proceso se conoce como ovulación. (18)

Las trompas uterinas actuan como conductos excretores de los ovarios, ya que ellas son responsables de transportar los ovocitos hasta el útero. Se trata de dos tubos elásticos de unos 20 a 30 cm. de largo. En su extremidad uterina son pequeños de 2 a 3 mm. diámetro, ensanchandose hacia su porción ovárica formando la ampolla. Estan constituidas por tres capas,

una externa serosa, una media muscular, y por una interna que es la mucosa, esta última está formada por una capa simple de células columnares ciliadas, va pasando gradualmente al epitelio de tipo escamoso hacia su porción ovárica. (8,18)

Las trompas uterinas se continúan caudalmente con el útero, el cual lo localizamos situado en la cavidad abdominal, prolongándose en una corta distancia en la cavidad pelviana. Está constituido de dos cuernos, el cuerpo y el cuello. (18)

Los cuernos situados totalmente en el abdomen, son cilíndricos y de forma alargada de unos 25 cm, cranealmente cada cuerno forma una terminación obtusa que recibe a la trompa uterina, caudalmente aumentan de grosor, convergen y se unen al cuerpo. El cuerpo de el útero es cilíndrico, pero aplanado dorsoventralmente, su longitud media es de 18 a 20 cm. y su diámetro cuando está moderadamente distendido unos 10 cm. (14,18)

El cuello o cervix es la porción caudal estrechada que se une con la vagina, tiene unos 5 a 7 cm. de largo y de 3 a 4 cm. de diámetro. (18)

El útero está sostenido por el ligamento ancho que va de su borde dorsal a la región sublumbar, éste también es responsable de la sujeción de los ovarios y las trompas uterinas hacia su porción craneal. (13)



La estructura del útero está constituida por tres capas, una serosa, una muscular y la mucosa cuyo epitelio está formado por una capa simple de células columnares altas con un gran número de glándulas uterinas tubulares ramificadas, estas no se encuentran en el cuello. (8,16,18)

La vagina es un canal que se extiende através de la cavidad pélvica desde el cuello uterino hasta la vulva, es tubular y mide unos 20 a 30 cm. de largo. (14) Su capa mucosa o interna está formada por un epitelio estratificado no escamoso sin glándulas. (7,18)

La parte terminal del tracto se le conoce como vestíbulo vaginal, mide de 10 a 12 cm. de longitud, medido desde la comisura ventral hasta el orificio uretral externo. Su mucosa es rojiza y forma pliegues, cuenta con gran cantidad de glándulas. (14,18)

La vulva tiene forma de hendidura vertical que mide de 12 a 15 cm. de alto, bordeada por los labios redondos y prominentes. Cuando estos están separados se aprecia el clítoris hacia la comisura ventral, cuerpo redondeado de unos 2.5 cm de ancho. (18)

Los labios están cubiertos por piel lisa y pigmentada, esta piel cubre tejido muscular estriado, el cual es responsable de la constricción vulvar.

La glándula mamaria de la yegua está localizada en la región prepúbica, dividida en dos secciones en el plano medio, cada sección tiene un pezón con dos conductos lactíferos. (8)

### 3.2) CICLO ESTRUAL.

El ciclo reproductivo de la yegua es el más sujeto a variabilidad de todos los animales domésticos. Algunas yeguas parecen ser poliéstricas verdaderas, sin embargo el grueso de la población es poliéstrico estacional. (8). Los celos aumentan en la primavera y el verano, bajando o ausentandose durante el otoño e invierno. (5). La duración de horas luz al día o fotoperiodo y la temperatura son los dos factores climáticos que influyen en los ciclos sexuales anuales; siendo el primero el más importante. (8)

Los tejidos primarios en la regulación del ciclo estrual son la glándula pineal, hipotálamo, glándula pituitaria y los ovarios.

La glándula pineal y su producto la hormona melatonina juegan un papel en traducir la señal del medio ambiente a un mensaje químico que ayuda a sincronizar los ciclos reproductivos en una apropiada época de el año. (9)

El area de el cerebro que justamente se encuentre controlada por ambos eventos, hormonales y ambientales, es el hipotálamo, area altamente especializada que produce la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), la cual actúa sobre la glándula pituitaria o hipófisis, formada por dos tipos de tejido, un tejido glandular o adenohipófisis que produce la hormona foliculoestimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH), además de

otras hormonas, la de crecimiento (STH) y prolactina. La otra parte de la hipófisis es una continuación de tejido nervioso o neurohipófisis que es fuente de vasopresina y oxitocina. (9)

Las gonadotropinas (LH y FSH) actúan eficientemente sobre los ovarios a pesar de localizarse estos lejos de el cerebro. (9)

El ciclo estrual tiene una duración promedio de 22 días (14), éste comienza al elevarse las concentraciones de FSH en el suero, dando lugar al crecimiento folicular en el ovario (hasta de 6 cm.) , que a su vez eleva los niveles de estrógenos responsables de la presentación del estro que dura en promedio 6 días. (5) La posterior elevación de LH provoca la ovulación 1 a 2 días antes de la terminación de el estro. (8). El sitio de donde fué liberado el óvulo se le conoce como fosa de ovulación, la cual comienza un proceso de cicatrización hasta formarse el cuerpo amarillo que es el encargado de la producción de progesterona. Al descender los niveles de esta hormona, permite la elevación de los niveles de FSH, lo cual marca el inicio de un nuevo ciclo. (8,14)

En caso de que el óvulo halla sido fecundado, el cuerpo amarillo es el responsable de mantener la gestación temprana hasta el día 150 mediante su producción de progesterona. (5)

En las primeras etapas de la gestación, las foveas endometriales del útero secretan un material lechoso que contiene niveles altos de PMSG, esta hormona es primariamente del tipo de la FSH, aunque también tiene acciones similares a los de LH. Esta se eleva a partir del día 40, llega a su máximo el día 60, disminuye después de el día 80 llegando a niveles bajos el día 140 (14) Es por esta razón que puede haber ovulación aún cuando la yegua lleve un feto normal. (9,14)

Al quedar una yegua restante el ovario presenta 3 fases de cuerpo luteo. La primera es la fase de cuerpo amarillo, la cual inicia en el día "0" y va hasta el día 40. La segunda es la fase de el cuerpo luteo que abarca de los días 40 a 100, caracterizandose por un aumento en el tamaño de el ovario. Viene en seguida la tercer fase que es de regresión del cuerpo luteo que llega hasta el día 140. Posteriormente el ovario continúa su recuperación. (4,5)

Durante la fase de regresión del cuerpo luteo primario, los posibles cuerpos luteos accesorios que pudieran haberse desarrollado también sufren regresión.

La placenta es responsable de secretar progesterona suficiente para continuar la gestación a partir de el día 150 . (4,5,14)

La gestación de la yegua tiene una duración de 336 a 345 días. El tipo de placentación que presenta se

clasifica como difusa, microcotiledonaria y epiteliocorial, estos distintivos de la madurez placentaria equina se forman completamente al quinto mes de gestación. (8)

El momento de el parto por lo general ocurre entre la caída de la noche y el amanecer, parece estar también influenciado por el fotoperiodo y por la quietud del lugar. (5)

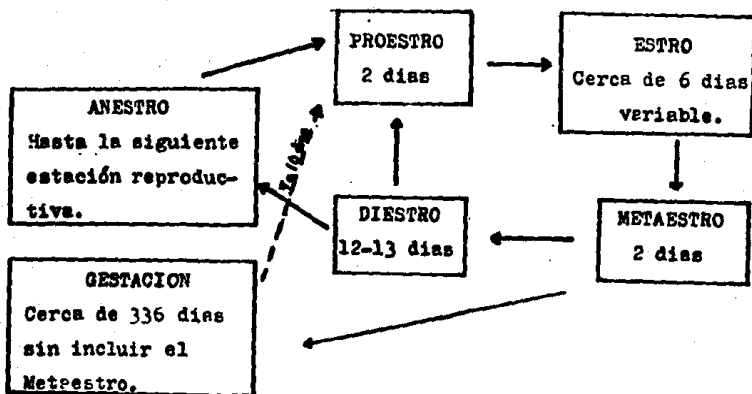


Fig.1 Alternativas del ciclo reproductivo en la yegua.

### 3.3) EL CALOR DE LOS NUEVE DIAS.

La mayoría de las yeguas exhiben un calor dentro de los primeros 7 a 12 días post-partum (14), el cual se le conoce como "calor de los nueve días" o "calor de el potro".

La involución de el útero después de un parto normal es rápida, y la regresión a su tamaño original se completa casi totalmente al primer día de el primer calor post-partum, este último factor no está relacionado con el índice de concepción. (6-17)

Es generalmente un estro corto en donde la yegua acepta al garañón, y bajo circunstancias favorables quedará gestante.

Las condiciones favorables para su presentación ocurren durante los días 7°, 8° y 10° día o hasta unos días mas tarde, se considera un promedio confiable el 9° día. (20). En un intento por mantener un intervalo de 12 meses entre partos, la mayoría de los criadores planean las cruces de sus yeguas en el calor de los nueve días, e menos que se encuentre una lesión o infección en el tracto genital. (17)

Generalmente se realiza una exploración de el tracto de la yegua los días 7° y 8°, y al no haber alteraciones o descargas anormales tanto uterinas como vaginales, se le considera apta para reproducirse. (1,10)

Muy pocos días antes de el parto por los cambios hormonales que éste genera y los efectos que desencadena en el ovario comienzan a formarse nuevos folículos con un diámetro de hasta 35mm. los cuales pueden ser palpados por vía rectal en el 4° día post-partum, alcanzando un pico de hasta 50mm. entre los días 7° y 10°. (3,5,17,22)

Este exámen debe ser completado con el "tisiado" de la yegua, comenzando el día 6 o 7 hasta que la yegua muestre signos de calor, posteriormente se lleva a cebo la monta y si el proceso fué correcto es de esperarse una nueva gestación y por lo tanto un incremento en la fertilidad. (22)

#### 4. MATERIAL Y METODOS

El presente estudio sobre la presentación y la fertilidad del "calor de los nueve días" en la yegua se realizó en nueve ranchos de cría caballara, 5 localizados en el Estado de México, 3 en Jalisco y uno en Aguascalientes.

Dos ranchos de cría de raza Pura Sangre Inglés (39 hembras), dos ranchos de cría de raza Española (52 hembras), cuatro criaderos de Cuarto de Milla (107 hembras) y un criadero de raza Árabe (14 hembras).

En base a los libros de registro de montas de los criaderos mencionados se analizaron en forma retrospectiva los datos de los últimos 5 años o más cuando fué posible. Se obtuvieron así los registros alrededor de este primer estro post-partum como son la fecha del último parto, fecha de presentación del celo del potro, las montas realizadas durante éste y el resultado del diagnóstico de gestación o bien la fecha del parto siguiente, con estos datos fué posible obtener el porcentaje de presentación y el porcentaje de fertilidad en el calor de los nueve días.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente entre sí mediante pruebas de contingencia para  $\chi^2$  (Chi-cuadrada). Además se compararon con los valores existentes en la literatura y publicaciones sobre el tema.

Con el objeto de mostrar los resultados y hacer más fácil su comparación se realizaron una serie de cuadros que muestran las variaciones encontradas entre las razas estudiadas.



5. RESULTADOS

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1.º calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1.º c.v.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1985	24	18	75 %	11	61 %	9	5	55%	-
1986	24	16	66 %	13	31 %	11	5	45%	31 %
1987	18	10	55 %	8	80 %	8	4	50%	50 %
1988	12	10	83 %	9	90 %	7	2	28%	40 %
1989	12	9	75 %	6	66 %	4	3	75%	22 %

CUADRO No. 1

Raza. Pura Sangre Inglés

Rancho. Izuir Asociación Equestre.

Tepetzotlán, Estado de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 50%

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1.º calor post-parto	Número de Restaciones	% Fertilidad al 1.º c.p.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1985	24	18	75 %	11	61 %	9	5	55%	-
1986	24	16	66 %	13	81 %	11	5	45%	31 %
1987	18	10	55 %	8	80 %	8	4	50%	50 %
1988	12	10	83 %	9	90 %	7	2	28%	40 %
1989	12	9	75 %	6	66 %	4	3	75%	22 %

CUADRO No. 1

Raza. Pura Sangre Inglés

Rancho. Izuir Asociación Ecuestre.

Tepetzotlán, Estado de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 50%

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1.º calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1.º c.r.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1985	15	12	80%	8	66%	5	1	20%	-
1986	15	12	80%	6	50%	6	5	83%	8 %
1987	23	19	82%	7	36%	6	2	33%	26 %
1988	22	20	90%	6	30%	6	3	50%	10 %
1989	14	10	71%	5	50%	5	5	100%	33 %

CUADRO No 2

Raza. Pura Sangre Inglés.

Rancho. El Mecate.

Zumpango, Estado de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 57%

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1° calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1° c.p.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1985	15	12	80%	8	66%	5	1	20%	-
1986	15	12	80%	6	50%	6	5	83%	8 %
1987	23	19	82%	7	36%	6	2	33%	26 %
1988	22	20	90%	6	30%	6	3	50%	10 %
1989	14	10	71%	5	50%	5	5	100%	33 %

CUADRO No. 2

Raza. Pura Sangre Inglés.

Rancho. El Mecate.

Zumpango, Estado de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 57%

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1° calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1° c.p.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1978	20	9	45%	9	100%	9	5	55%	-
1979	25	17	68%	16	94%	16	9	56%	29 %
1980	25	21	84%	16	76%	16	5	31%	42 %
1981	21	17	88%	15	80%	15	7	46%	29 %
1982	24	12	50%	12	100%	12	10	83%	58 %
1983	22	18	81%	15	83%	15	9	60%	55 %
1984	20	11	55%	9	81%	9	2	22%	81 %
1985	18	14	77%	13	92%	13	12	92%	14 %
<del>1986</del>	17	14	82%	12	85%	12	6	50%	85 %
1987	19	14	73%	10	71%	10	7	70%	42 %
1988	17	17	100%	14	82%	14	12	85%	41 %
1989	15	15	100%	13	86%	13	9	69%	80 %

CUADRO N.º. 3

Raza. Española

Rancho. "La Esperanza"

Texcoco, Edo. de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 59%

AÑO	Número de yeguas reproductoras,	Número de partos,	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1° calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1° c.o.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1987	7	4	57%	2	50%	2	1	50%	-
1988	7	6	85%	6	100%	6	3	50%	16. %
1989	7	5	71%	5	100%	5	2	40%	60. %

CUÁDRO No. 4

Reza. Española

Rancho. "Santa Clara"

Santiago Tlanquistengo, Edo. de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 46%

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1° calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1° c.p.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1985	3	3	100%	2	66%	2	2	100%	-
1986	12	7	58%	7	100%	7	6	85%	28%
1987	10	8	80%	7	87%	7	6	85%	85%
1988	14	11	78%	6	54%	6	6	100%	100%
1989	8	7	87%	6	85%	6	3	50%	100%

CUADRO No. 5

Raza. Cuarto de Milla.

Rancho. "El Sabino".

Cuautitlán, Edo. de México.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 82%



AÑO	No. Yeguas	No. Partos	Fertilidad Total
1985	73	43	58%
1986	51	34	66%
1987	76	51	67%
1988	81	35	43%

CUADRO No. 6

Raza Cuarto de Milla

Ranchos. "El Rosillo".

"El Canelo".

"El Buena Suerte".

Edo. Jalisco.

Porcentaje promedio de fertilidad total. 58 %.

AÑO	Número de yeguas reproductoras.	Número de partos.	% Fertilidad total.	Número de calores de los nueve días.	% de presentación del calor de los 9 días	Número de yeguas servidas al 1.º calor post-parto	Número de gestaciones	% Fertilidad al 1.º c.v.p.	% potros nacidos producto del calor de los 9 días sobre el total de partos.
1983	7	5	71%	4	80%	4	4	100%	-
1984	9	7	77%	5	71%	5	3	60%	57 %
1985	10	9	90%	3	33%	0	-	-	33 %
1986	12	8	66%	5	62%	4	3	75%	-
1987	14	11	78%	10	90%	10	8	80%	27 %
1988	13	10	76%	10	100%	10	6	60%	80 %
1989	10	8	80%	-	-	-	-	-	75 %

CUADRO No. 7

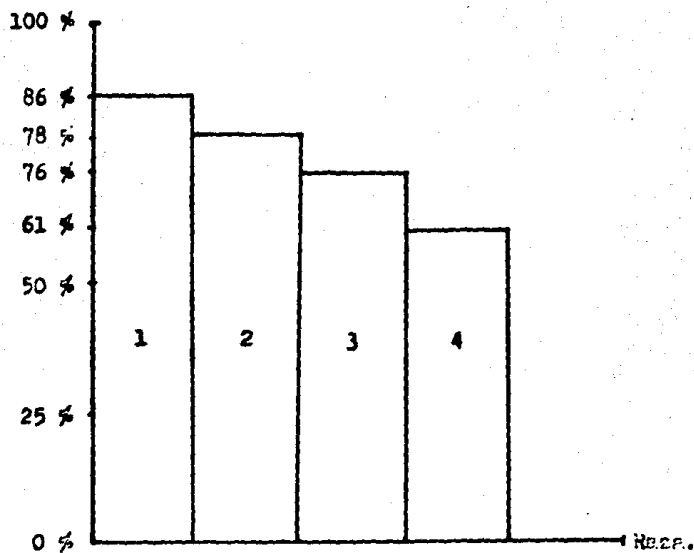
Raza. Árabe

Rancho. "Santa Mónica"

Aguascalientes, Aguascalientes.

Porcentaje promedio de fertilidad al calor de los 9 días. 72%

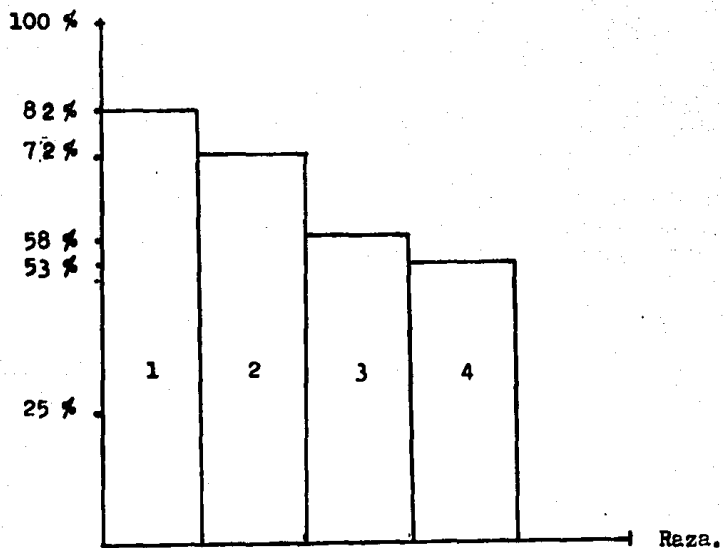
Porcentaje de presentación  
del calor de los 9 días.



**Fig.2** Porcentaje de presentación del calor de los  
nueve días para cada una de las razas.

1) Española , 2) Cuarto de Milla,  
3) Árabe , 4) Pura Sangre Inglés.

Porcentaje de fertilidad del calor de los 9 días.



**Fig.3** Porcentaje de fertilidad del calor de los nueve días para cada una de las razas.

1) Cuarto de milla, 2) Árabe, 3) Raza española, 4) Pura sangre inglés.

Para comprobar que existe una diferencia real entre las razas en estudio en lo que al factor de "fertilidad al calor de los nueve días" se refiere, se aplicó el siguiente análisis estadístico utilizando la prueba de contingencia para  $\chi^2$  (chi-cuadrada).

Raza	No. Yeguas servidas al 1° C.P.P.	I. Gestantes		II. Vacías	
		Vo	Ve	Vo	Ve
C.M	28	23	17.1	5	10.8
Español	167	99	102	68	64.5
Arabe	33	24	20.2	9	12.7
P.S.I	67	35	41.1	32	25.8
Total	295	181		114	

### CUADRO No. 8

En donde Vo= Valor observado

Ve= Valor esperado

Para la obtención de el valor esperado se aplica la formula siguiente a cada valor observado.

$$\text{Valor esperado} = \frac{\text{Vo total} \times \text{No. Total yeguas c/raza}}{\text{No. Total yeguas}}$$

Para poder aplicar la prueba de contingencia de  $\chi^2$  se formulan dos hipótesis.

H o = No hay diferencia entre las razas

H y = Si hay diferencia entre las razas

Al aplicar esta prueba se busca aceptar o rechazar la  $H_0$ .

Fórmula. 
$$\chi^2 = \sum \frac{(V_o - V_e)^2}{V_e}$$

La cual se aplica en cada renglón de el cuadro no. 8 para las columnas I y II. Los valores que arroja son los siguientes.

$$(2.3) + (.08) + (.7) + (.8) + (3.1) + (.1) + (1) + (1.4) = \underline{9.21}$$

Grados de libertad. Se obtiene restando una unidad al total de renglones con los que se está trabajando ( $4-1=3$ ), y el valor obtenido se multiplica por el número de posibilidades menos una unidad ( $2-1=1$ ), por lo tanto;  $3 \times 1 = 3$  grados de libertad.

$$\chi^2 \text{ tablas} = 7.81$$

$$\chi^2 \text{ obtenido} = 9.21$$

Como el valor obtenido es mayor al de tablas sin rebasar los grados de libertad rechazamos la  $H_0$  y por lo tanto se acepta la  $H_1$  y con una confianza del 95%, confirmando así que existe una diferencia entre las razas en cuanto a la fertilidad al calor de los nueve días.

Raza	% de presentación del calor de los nueve días.	% de fertilidad del calor de los nueve días.	% de potros nacidos producto del calor de los nueve días sobre el total de la camada.
Cuarto de milla a	78 %	82 %	78 %
Arabe a	72 %	72 %	54 %
Pura raza española b	86 %	58 %	48 %
Pura sangre inglés b	61 %	53 %	27 %
Porcentajes globales promedio.	74 %	67 %	51 %

**CUADRO No. 9**

Porcentajes finales de presentación y fertilidad del calor de los nueve días y porcentaje de potros nacidos producto de este calor sobre el total de la camada para cada una de las razas estudiadas, y valores globales promedio. Las letras (a,b) representan diferencias significativas. (percentil  $< 0.05$ ).

## 6. DISCUSIONES

### 1.- Pura sangre inglés.

En un total de 39 yeguas se observó durante los últimos cinco años un porcentaje de presentación del calor de los nueve días de 61%, y una fertilidad del mismo de 53%. Durante estos años hubo un total de 136 potros nacidos de los cuales 34 son producto de la monta durante el primer estro post-partum y equivale al 25% de la población total de potros obtenidos.

### 2.- Raza Española.

En un total de 52 yeguas se observó durante los últimos doce años un porcentaje de presentación del calor de los nueve días de 84%, y una fertilidad del mismo de 58%. Durante estos años hubo un total de 194 potros nacidos de los cuales 98 son producto de la monta durante el primer estro post-partum y equivale al 51% de la población total de potros obtenidos.



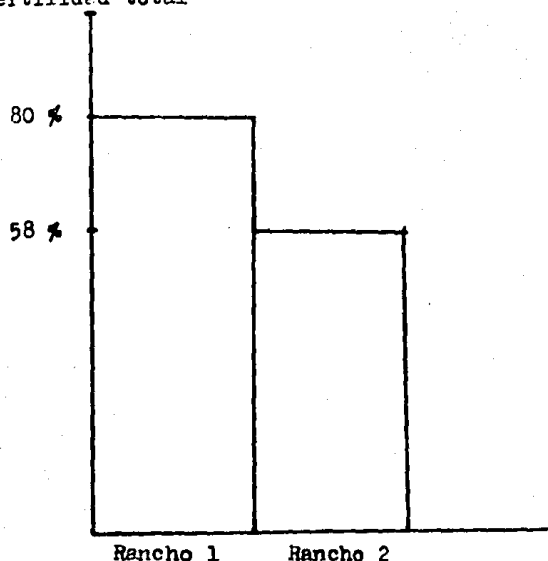
### 3.- Arabe.

En un total de 14 yeguas se observó durante los últimos siete años un porcentaje de presentación del calor de los nueve días de 72%, y una fertilidad del mismo de 72%. Durante estos años hubo un total de 58 potros nacidos de los cuales 24 son producto de la monta durante el primer estro post-partum y equivale al 44% de la población total de potros obtenidos.

### 4.- Cuarto de milla.

En un total de 14 yeguas se observó durante los últimos cinco años un porcentaje de presentación del calor de los nueve días de 78%, y una fertilidad del mismo de 82%. Durante estos años hubo un total de 36 potros nacidos de los cuales 23 son producto de la monta durante el primer estro post-partum y equivale al 63% de la población total de potros obtenidos.

### Fertilidad total



**Fig.4** Comparación en base a la fertilidad total de dos criaderos de la raza Cuarto de milla, se hace notar que en el Rancho No.2 que contó con 93 yeguas durante los últimos cuatro años no es práctica común la monta de sus hembras durante el calor de los nueve días o se realiza parcialmente, a diferencia del Rancho No.1 en donde si se practica. Observamos una gran diferencia en los porcentajes de fertilidad total y es en este punto donde puede estarse perdiendo la utilidad económica que un rancho debe de reeditar a la inversión de sus valores.

5.- Las diferentes publicaciones que se revisaron acerca de la fertilidad del 1° estro post-partum, muestran los siguientes valores.

a) Bell y Bristol	50%	(1)
b) Koskinen y Katila	47%	(10)
c) Ley y Parkswell	44%	(11)
d) Loy	50%	(12)
e) Loy y Evans	53%	(13)
f) Saltiel y Gutierrez	50%	(17)

**CUADRO No. 10**

Es importante hacer notar que en ninguno de estos trabajos se especifica la raza en la cual se desarrollo el estudio.

6.- En un intento por aumentar la fertilidad del calor de los nueve días se han realizado experimentos encaminados a retrasar la presentación de éste calor mediante el tratamiento de las yegua recién han parido con progesterona y estradiol 17 $\beta$ , según muestran los estudios de Bell y Bristol (1) y los de Ley (11), estos han logrado un incremento en la concepción hasta en un 13%, sin embargo no se consideran significativos para que dicha práctica sea común.

7.- Es importante mencionar ciertos factores que no permiten la reproducción durante el 1° estro post-partum, estos factores fueron tomados en cuenta durante este estudio, y afectan directamente sobre los porcentajes de presentación obtenidos.

- a) Yeguas que presentan infección al ser examinadas.
- b) Yeguas que presentaron problemas al parto.
- c) Para las yeguas de las razas Pura sangre inglés y Cuarto de milla cuya función zootécnica son las carreras existe en el Stud Book, reglamento que establece que los nacimientos de los potros sean lo más cercano posible al mes de enero, por lo cual los calores que se presentan durante este mes no se aprovechan ya que los nacimientos serían el mes de diciembre, lo que representa una marcada desventaja para el potro en su categoría comparado con potros nacidos varios meses antes, casi un año de diferencia.

A los criadores les gusta que sus potros nazcan en los primeros dos o tres meses del año (enero - marzo), dicen son "potros bien nacidos".

En este trabajo se obtuvieron los porcentajes de fertilidad a la cruda durante el calor de los nueve días de 53% para la raza Pura sangre inglés, 58% en pura raza española, 72% en la raza árabe y 82% en el cuarto de milla. Estos valores arrojan un promedio de 66%

de fertilidad para el calor de el potro, valor que supera en un 17% a la cifra promedio de 49% que la literatura reporta según los diferentes autores.

(Cuadro No. 10)

El porcentaje de potros nacidos producto del servicio durante el estro de los nueve días sobre el total de la camada en un promedio global es de 51 %, por lo que no se debe desaprovechar ésta oportunidad que la naturaleza nos brinda sobre la reproducción en la yegua ya que representa el margen de utilidad económica que toda explotación o industria debe remunerar como ganancias a los propietarios o empresarios, zootécnicamente debemos tener esta política en cualquier explotación de la Industria equina.

8.- Para que un rancho sea rentable necesita obtener un porcentaje mínimo de fertilidad total del 70 a 80 % si no se aprovecha el "calor de los nueve días" pasará al 50 a 60 % de fertilidad total, lo cual no es un porcentaje redituable. (Fig.4)

9.- El comportamiento reproductivo cambia en cada raza probablemente debido a las referencias genéticas de consanguinidad o hibridismo en la formación de las mismas, mostrandose más afectado el factor " fertilidad del estro de los nueve días" en las razas Pura Sangre Inglés y Española, comparados con las otras razas Cuarto de Milla y Árabe de temperamento más dócil.

## 7.- CONCLUSION

Realizar el análisis por razas fué importante ya que nos dá una idea clara y nos permite establecer parámetros más exactos para cada una de las explotaciones.

El comportamiento reproductivo es diferente entre las razas, siendo la fertilidad al calor de los nueve días mayor para el Cuarto de Mille y el Arabe y menor para la Española y el Pura Sangre Inglés.

La no utilización del calor de los nueve días se refleja en los índices de fertilidad total los cuales estarán comprendidos entre 50 a 60 % , en contraste con explotaciones en las que si es aprovechado el "celo del potro" la fertilidad total alcanza porcentajes hasta de un 80 % (Fig.4)

## B. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bell R.J., Bristol P. Fertility and pregnancy loss after delay of foal oestrus with progesterone and oestradiol-17  $\beta$ . Proceedings of the Fourth International Symposium of Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (35); 667-668. (1987).
- 2.- Burns S.J., Irvin C.G. Fertility of prostaglandin - induced oestrus compared to normal post-partum oestrus. Proceedings of the Fourth International Symposium of Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (27) (1979).
- 3.- Catcott. E.J., Smithcors J.F. Equine Medicine and Surgery. Second Edition. American Veterinary Publications Inc. Illinois ,(1972).
- 4.- Guzmán Clark C. El Celor Post-Partum o " Celo de el potro " . Alezán Vol. VI. No. 1 p.p. 39-40. (1989)
- 5.- Guzmán Clark C. Temas de Veterinaria Práctica en el caballo. Segunda Edición . México (1980).

- 6.- Dukes H.H., Swenson M.J.  
Physiology of the Domestic Animals.  
Cuarta Edición. Editorial Aguilar. México (1978).
- 7.- Nam A.W., Cormack D.H.  
Histology. Octava Edición  
Nueva Editorial Interamericana. México (1984).
- 8.- Hafez E.S.E.  
Reproducción in Farm Animals. Cuarta Edición  
Nueva Editorial Interamericana. México (1986).
- 9.- Hines K. Endocrine Communication in the Mare.  
Journal of Equine Veterinary Science  
Vol. 7 , No 4 ; p.p. 229-233. (1987).
- 10.- Koskinen E., Katila T. Uterine Involution, ovarian activity and Fertility in the Post-Partum Mare.  
Proceedings of the Fourth International Symposium on Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (35); (1987).
- 11.- Ley W.B., Purkswell B.J., Bowen J.M. Effect of a P<sub>g</sub> F2 $\alpha$  - analogue Administered During the Post-Partum Period upon Pregnancy Rate. Journal of Equine Veterinary Science. Vol. 8, No. 2; p.p. 141 (1988)



- 12.- Loy R.G. Reproduction Performance in Post-Partum Mares. Proceedings of The Third Symposium on Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (32). p.p. 642. (1982).
- 13.- Loy R.G., Evans J.M., Penistein R., Taylor T.B. Effects of Ovarian Injected Steroids on Reproductive Patterns and Performance in Post-Partum Mares. Proceedings of the Third Symposium on Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (32).p.p. 199-204; (1982).
- 14.- Mc. Donald L.E. Veterinary; Endocrinology and Reproduction. Segunda Edición. Nueva Editorial Interamericana. México (1986).
- 15.- Nett T.M., Shoemaker C.F., Squiers E.L. GnRH-Stimulated Release of LH during Pregnancy and after Parturition. Proceedings of the Fourth Symposium on Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl.(35) p.p. 729-730; (1987).
- 16.- Robbins S.L. Pathologic Basis of Disease. Primera Edición. Editorial Interamericana. México 1975

- 17.- Saltiel A., Gutierrez A., Buen-Llaso M., Sosa C.  
Cervico-Endometrial Cytology and Physiological Aspects of the Post-Partum Mare. Proceedings of the Fourth International Symposium on Equine Reproduction. Journal of Reproduction and Fertility Ltd. Suppl. (35). p.p. 305-309;(1987).
- 18.- Sisson S., Grossman J.D.  
The Anatomy of the Domestic Animals.  
 Quinta Edición.  
 Editorial Salvat. México;(1982).
- 19.- Spiegel M.  
Statistics  
 Primera Edición.  
 Ed. Mc Graw-Hill. México;(1970).
- 20.- Ulmer D., Juergenson E.M.  
Approved Practices in Raising and Handling Horses.  
 Primera Edición.  
 Cía. Editora Continental. México; (1985).
- 21.- Warwick E.J., Leates J.E.  
Breeding and Improving of Farm Animals.  
 Tercera Edición.  
 Ed. Mc Graw-Hill. México: (1980).
- 22.- Zemjanis R.  
Diagnostic and Therapeutic Techniques in Animal Reproduction.  
 Primera Edición. Ed. Limusa, México: (1985).
- 23.- Boletín Informativo. Stud Book Mexicano (1989).