



# Universidad Nacional Autónoma de México

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESTACIONALIDAD DE LA ACTIVIDAD OVARICA DE LA  
YEGUA EN MEXICO DURANTE LOS MESES DE  
ENERO A JUNIO DE 1980**

## **T E S I S**

**Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**p r e s e n t a**

**NOEMI GARCIA AGUILAR**

**Asesor- MVZ ALBERTO SALTIEL COHEN**

**MEXICO, D. F.**

**1983**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

CONTENIDO.

I. RESUMEN	.....	Pag. 1.
II. INTRODUCCION	.....	Pag. 2.
III. MATERIAL Y METODOS	.....	Pag. 8.
IV . RESULTADOS	.....	Pag. 10.
V . DISCUSION	.....	Pag. 25.
VI . CONCLUSIONES	.....	Pag. 27.
. LITERATURA CITADA	.....	Pag. 28.

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

	Página
CUADRO No 1 CLASIFICACION DE LAS YEGUAS SEGUN SU ACTIVIDAD OVARICA MENSUAL.	.... 14
CUADRO No 2 PORCENTAJE Y NUMERO DE OVULACIONES POR MES.	.... 15
CUADRO No 3 CLASIFICACION DE LAS OVULACIONES POR MES.	.... 16
CUADRO No 4 PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS GRANDES POR MES.	.... 18
CUADRO No 5 PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS MEDIANOS POR MES.	.... 20
CUADRO No 6 PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS CHICOS POR MES.	.... 22
FIGURA No 1 PROMEDIO DE OVULACIONES POR SE-- MANA.	.... 17
FIGURA No 2 PROMEDIO DE FOLICULOS GRANDES POR SEMANA.	.... 19
FIGURA No 3 PROMEDIO DE FOLICULOS MEDIANOS - POR SEMANA.	.... 21
FIGURA No 4 PROMEDIO DE FOLICULOS CHICOS POR SEMANA.	.... 23
FIGURA No 5 COMPARACION DE LA ACTIVIDAD ENTRE EL OVARIO IZQUIERDO Y DERECHO PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES.	.... 24

" ESTACIONALIDAD DE LA ACTIVIDAD OVARICA  
DE LA YEGUA EN MEXICO DURANTE LOS MESES  
DE ENERO A JUNIO DE 1980".

. NOEMI GARCIA AGUILAR.

ASESOR: ALBERTO SALTIEL COHEN.

I. RESUMEN.

Se estudiaron un total de 1854 ovarios pertenecientes a 927 yeguas sacrificadas en el Rastro de Equinos de Iztapalapa, D.F., que provenían de diferentes lugares del país, localizados en una franja territorial entre 15° y 22° L.N.. A través de la observación macroscópica de los ovarios se registró el número de folículos grandes (mayores de 3.0 cm de diámetro), medianos (1.5-3.0 cm. de diámetro) y chicos (menores de 1.5 cm. de diámetro); se identificaron las ovulaciones con base en la presencia de cuerpos hemorrágicos y lúteos, encontrándose una correlación altamente significativa entre la estación del año y el porcentaje de ovulaciones, folículos grandes y medianos encontrados. La presencia de ovulaciones múltiples aumentó de enero a junio. El promedio de ovarios inactivos disminuyó en forma inversamente proporcional a las 25 semanas del estudio. No se encontraron diferencias significativas entre la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho. Se estableció que el patrón reproductivo de las yeguas analizadas entre enero y junio de 1980 fué un patrón estacional.

Enero 29 de 1983.

## II. INTRODUCCION.

La yegua en su actividad reproductiva, está clasificada como una especie poliéstrica estacional, ya que presenta varios ciclos estrales durante el año, pero éstos ocurren en una estación determinada.

El resultado de amplios estudios sobre actividad ovárica en distintos países, ha indicado que ésta se presenta durante los meses de primavera y verano, alternando con períodos de anestro verdadero en los meses de otoño e invierno (2,3,6,8,9,10,11).

La estacionalidad tiene como razón evolutiva el fenómeno de conservación de la especie, ya que los partos se presentan en primavera y verano, con lo que los potrillos encuentran un medio favorable para su desarrollo, el clima óptimo y las condiciones propicias para su nutrición (12).

Esta estacionalidad se ve influenciada fundamentalmente por el fotoperíodo, o sea, que a medida que la cantidad de horas luz/día aumenta, la yegua manifestará ciclicidad ovulatoria, al tiempo que disminuyen las horas luz/día, la yegua entrará en una estación anovulatoria o anestro verdadero (8).

Arthur, en Inglaterra en un estudio de 792 ovarios, encontró una elevación en la actividad ovárica desde abril hasta mayo, manteniéndose elevada de junio hasta septiembre, con una reducción de octubre a noviembre (2).

Ginther, en Estados Unidos, estudiando yeguas Pony observó que la estación reproductiva se extendió de mayo a octubre (7).

Arthur y Allen, en Inglaterra, estudiando Ponies de raza Welsh, mencionan que entre febrero y mayo se presentó la primera ovulación del año (3).

Dawson, describe signos de comportamiento sexual en yeguas de Sudáfrica durante el invierno, haciendo notar -- que la actividad sexual no dió como resultado concepciones - (5).

González y Valencia, en México, realizaron un estudio retrospectivo por medio de tarjetas de registro de un -- criadero de 84 yeguas Pura Sangre Inglés, para determinar su comportamiento reproductivo y encontraron manifestaciones de celo en los períodos de abril a junio y septiembre a octubre (9).

Estudios en la Universidad de California, han indicado que del 75 al 85% de las yeguas desarrollan signos de estro y ovulan en el período comprendido entre abril y octubre (10).

Estos datos indican que aproximadamente el 25% - de las yeguas presentan un patrón poliéstrico continuo con - una reducción de la función ovárica durante el invierno.

Evans menciona la influencia de la estación so--bre la vida del cuerpo lúteo, tiempo de ovulación y receptividad sexual en un estudio anual observando diariamente a 4 ye

guas en las que encontró variaciones de los tres aspectos en estudio: una yegua mostró ciclo ovárico y receptividad sexual todo el año, las restantes mostraron un período de anestro de tres y medio y dos meses respectivamente. Dichas yeguas presentaron en junio períodos cortos de estro, esto es presentado como una evidencia del efecto estacional adverso en la actividad ovaárica de algunas yeguas en ambas estaciones (verano e invierno) (6).

Osborne, en Australia, revisó 5198 ovarios durante 4 años y encontró que la incidencia de ovulaciones varía desde un 0% en invierno hasta el 100% en verano (11).

Calderón, realizó en México un estudio con 1884 ovarios encontrando que el patrón reproductivo de la yegua entre los 15° y 22° de latitud norte, de julio a diciembre de 1979 fue un patrón estacional (4).

Sharp, describe que el período de anestro en las yeguas se presenta de diciembre hasta febrero definiendo el período de anestro como el tiempo en el cual menos del 25% de las yeguas ovulan (12).

Otro punto importante en el estudio de la actividad ovárica de la yegua es la presencia de ovulaciones múltiples, ya que éstas producen la presentación de abortos gemelares. Investigadores sobre el tema han publicado la incidencia de ovulaciones múltiples con amplio rango de variabilidad. Esta gran variación depende básicamente de dos factores que son: el método empleado para detectar las ovulaciones y



la raza o tipo de animales en estudio. Los métodos más usados son in-vivo y post-mortem. El primero se hace por medio de palpación rectal, lo que da lugar a diversas interpretaciones ya que depende exclusivamente de la persona que realiza la exploración. El segundo método se realiza extrayendo los ovarios de animales que han sido sacrificados, con lo que la observación es más objetiva y permite datos más confiables - (3). En cuanto a la raza se ha observado que en la raza Pony existe una incidencia muy baja de ovulaciones múltiples, por lo que a pesar de que se carece de información, estos datos sugieren cierta influencia racial (2).

Los estudios sobre las diferencias de actividad entre el ovario izquierdo y el derecho concluyen que existe un porcentaje ligeramente mayor en el ovario izquierdo (1,2, 11), o bien que no existen diferencias significativas entre ovarios (3).

Se ha establecido en forma generalizada la hipótesis de que la yegua, conforme se acerque a la línea ecuatorial, donde no existe variación en el fotoperíodo, alargará paulatinamente su estación reproductiva, hasta convertirse en una especie poliéstrica continua. Sin embargo, por la revisión de la literatura citada, aún no se han realizado los estudios que respalden esta tendencia.

Observaciones clínicas realizadas en la Ciudad de México, hacen pensar que al menos bajo nuestra latitud, la yegua aún conserva su patrón reproductivo estacional.

El presente estudio es parte de un proyecto bi-anual para analizar la actividad ovárica de la yegua en México. Calderón, Y., en 1980 publicó la primera parte del -- proyecto y menciona una definitiva estacionalidad en la actividad ovárica de la yegua procedente de estados localizados entre 15°y 22°de latitud norte, durante el período de - julio a diciembre de 1979.

OBJETIVOS.

Con base a lo enunciado anteriormente y las -  
observaciones realizadas por diferentes investigadores -  
en México y otros lugares del mundo, se establecieron pa-  
ra la presente investigación los siguientes objetivos:

- 1) Comprobar si las yeguas presentaron un patrón reproductivo estacional entre 15° y 22° de Latitud Norte, de enero a junio de 1988.
- 2) Estudiar la frecuencia de ovulaciones múltiples.
- 3) Comparar la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho.

### III. MATERIAL Y METODOS.

Se realizaron dos visitas semanales al rastro de Equinos, ubicado en Iztapalapa, D.F., de enero a junio de 1980; se colectaron en promedio 37.1 pares de ovarios por semana; la cantidad estuvo determinada por el número de yeguas sacrificadas. Los animales que llegan a este rastro -- provienen de los siguientes estados de la República:

Veracruz.	Tlaxcala.	Oaxaca.
Guanajuato.	Morelos.	Tabasco.
Querétaro.	Puebla.	Chiapas.
Hidalgo.	Guerrero.	Distrito Federal.
México.		

No fue posible identificar las edades ni razas a las que pertenecían.

El traslado de los ovarios recolectados hacia el Departamento de Reproducción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se efectuó inmediatamente después de su identificación en bolsas de polietileno. Al llegar al departamento citado se congelaban para ser analizados al término de la misma semana.

Las estructuras registradas fueron las siguientes:

- 1) Folículos grandes (mayores de 3.0 cm. de diámetro).
- 2) Folículos medianos (1.5 a 3.0 cm. de diámetro).
- 3) Folículos chicos (1.0 a 1.5 cm. de diámetro).
- 4) Cuerpos hemorrágicos y cuerpos lúteos, que se consideraron como ovulaciones ocurridas.

El análisis fue realizado macroscópicamente, -- efectuando un corte longitudinal en el eje medio y un corte -- más a cada una de las mitades así obtenidas.

Con base en la información captada de las es-- tructuras identificadas, se diseñó un registro el cual fue -- procesado por computadora (Bourroghs/7800), para realizar el estudio estadístico por medio del paquete S.P.S.S.(Science - Package Statistical Social), obteniendo cuatro regresiones - lineales donde la variable independiente fue el tiempo y las variables dependientes fueron ovulaciones, folículos grandes, medianos y chicos respectivamente.

El modelo utilizado fué:

$$Y = a + b(t)$$

donde:

Y= representa la estructura buscada.

a= el parámetro que indica el nivel de las estruc- turas en el período  $t=0$ .

b= el parámetro que explica los incrementos en el tiempo de la variable dependiente.

t= tiempo medido en semanas.

#### IV. RESULTADOS.

Se clasificaron las yeguas de acuerdo a su actividad ovárica mensual, con base en el tamaño de los folículos y la presencia de ovulaciones.

Los ovarios en los que no se observaron folículos ni ovulaciones se consideraron inactivos; cuando los folículos fueron menores de 1.5 cm. de diámetro y no se presentaban ovulaciones se clasificaron como yeguas de poca actividad; y cuando los folículos fueron mayores de 1.5 cm. de diámetro y había ovulaciones se identificaron como yeguas activas. Esto se muestra en el cuadro No 1: Como se puede observar, existió una relación directa entre la actividad ovárica y el tiempo, es decir, el número de yeguas inactivas y con poca actividad fue -- más del triple del de las activas en el mes de enero, pero en el mes de junio el grupo de éstas últimas fue superior en más de tres veces a los otros dos grupos.

Al comparar las ovulaciones ocurridas en los animales estudiados sucedió algo semejante a lo señalado anteriormente, por lo que se pudo observar que el porcentaje de las --- ovulaciones aumentó mensualmente, alcanzando la cifra más elevada en el mes de junio (89.76%), como se puede apreciar en el cuadro No 2.

En el cuadro No.3 se muestra la clasificación de ovulaciones por mes.

Las ovulaciones simples fueron más de las tres

cuartas partes del total estudiado (78.28%). El 21.72% correspondiente a las ovulaciones múltiples estaba formado por un 18.03% de ovulaciones dobles y 3.69% de ovulaciones triples, es decir, las primeras casi quintuplicaron a las segundas.

Se registraron los promedios de las ovulaciones -- ocurridas en cada una de las 25 semanas estudiadas. El promedio de ovulaciones por yegua aumentó notablemente en las últimas semanas del estudio.

En la figura No. 1 se puede observar claramente el aumento de las ovulaciones en las últimas semanas del estudio. Al estimar la regresión lineal correspondiente se vio que fue -- altamente significativa ( $P < 0.01$ ).

Los folículos grandes que fueron encontrados se -- presentan en el cuadro No. 4, su cantidad fué mínima en el mes de enero (3.6%), y fue en aumento hasta el mes de mayo en el que se observó un 38.5%.

Se puede observar la distribución de los folículos grandes por semana así como el promedio de los mismos por yegua, es decir el promedio y porcentaje de folículos grandes es mínimo en las primeras semanas y alcanza mayor volumen en las semanas correspondientes al mes de mayo, empezando a descender en junio; el máximo observado correspondió a la semana 20.

En la figura No. 2, se ilustra la distribución -- del promedio de folículos encontrados por semana, y al calcularle su regresión lineal se encontró que era altamente significativa ( $P < 0.01$ ).

Los folículos medianos que se identificaron mensualmente, se pueden observar en el cuadro No. 5 y se advierte que la cantidad aumentó constantemente hasta los meses de mayo y junio, en que hubo algunos ovarios que presentaron -- más de uno.

La semana 11 mostró el mayor promedio de folículos por uegua (1.7), y el mayor porcentaje de los mismos entre los Equinos estudiados, fue seguido de la semana 25.

La figura No. 3 ilustra lo citado en los párrafos anteriores; la regresión lineal resultó altamente significativa ( $P < 0.005$ ).

La distribución mensual de los folículos chicos identificados en los ovarios estudiados se puede apreciar en el cuadro No. 6.

La proporción observada en el mes de enero fué - la menor y aumentó mes a mes hasta alcanzar su máximo en el mes de abril, descendiendo en mayo y junio sin alcanzar las - cifras de febrero y marzo.

Las cifras máximas se observaron en la semana 11.

Su representación en la figura No. 4 nos muestra los bruscos aumentos y disminuciones que se pudieron apreciar, por lo que al calcular su regresión lineal se encontró que no fué significativa.

Al comparar la actividad del ovario izquierdo con el derecho se observó en el primero un mayor número de ovulaciones, folículos grandes, medianos y chicos que en promedio -



fué superior un 5.2%. En la figura No. 5 se presenta comparativamente la actividad de los ovarios izquierdos y derechos, para cada una de las variables estudiadas.

CUADRO No. 1

CLASIFICACION DE LAS YEGUAS SEGUN SU ACTIVIDAD OVARICA MENSUAL. \*

MES	INACTIVAS (1)		POCA ACTIVIDAD (2)		ACTIVAS (3)		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
ENERO	44	31.88	65	47.10	20	21.01	138	100
FEBRERO	59	31.89	67	36.21	59	31.89	185	100
MARZO	39	24.22	47	29.20	75	46.58	161	100
ABRIL	41	18.64	26	11.82	153	69.54	220	100
MAYO	12	12.50	10	10.42	74	77.08	96	100
JUNIO	20	15.74	9	7.09	98	77.17	127	100
TOTA .	215	23.19	224	24.17	488	52.64	927	100

\* Determinada de acuerdo al tamaño del folículo y la presencia de ovulaciones.

(1) No se observan folículos ni ovulaciones.

(2) Folículos menores de 1.5 cm. de diámetro sin ovulaciones.

(3) Folículos mayores de 1.5 cm. de diámetro y ovulaciones.

CUADRO No. 2.

PORCENTAJE Y NUMERO DE OVULACIONES POR MES.

MES	No. DE YEGUAS	No. DE OVULACIONES.	PORCENTAJE.
ENERO	138	15	10.8
FEBRERO	185	15	8.1
MARZO	161	22	13.6
ABRIL	220	97	44.0

CUADRO No. 3.

CLASIFICACION DE LAS OVULACIONES POR MES.

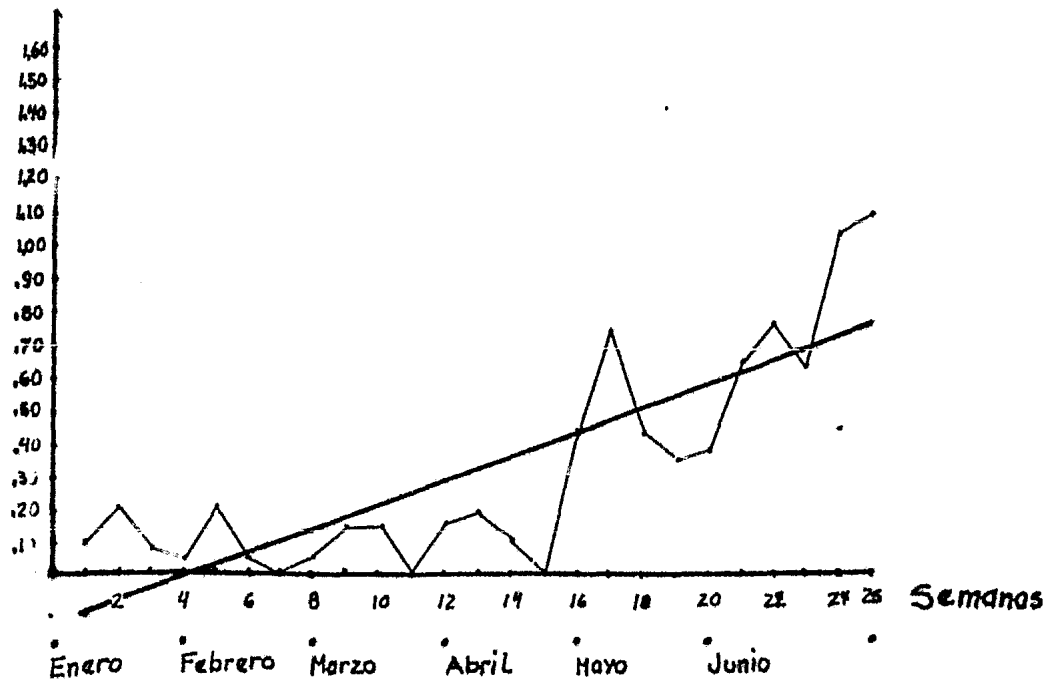
MES	OVULACIONES SIMPLES		OVULACIONES MULTIPLES		TOTAL.	
	No.	%	No.	%	No.	%
ENERO	10	83.3	2	16.6	12	100
FEBRERO	11	91.7	1	8.3	12	100
MARZO	16	84.2	3	15.8	19	100
ABRIL	64	80.0	16	20.1	80	100
MAYO	29	78.4	8	21.6	37	100
JUNIO	61	72.6	23	27.7	84	100
TOTAL	191	78.2	53	21.7	244	100

Fig.-1

Promedio de ovulaciones por semana

— Ovulaciones  
— Regresion Lineal

Promedio



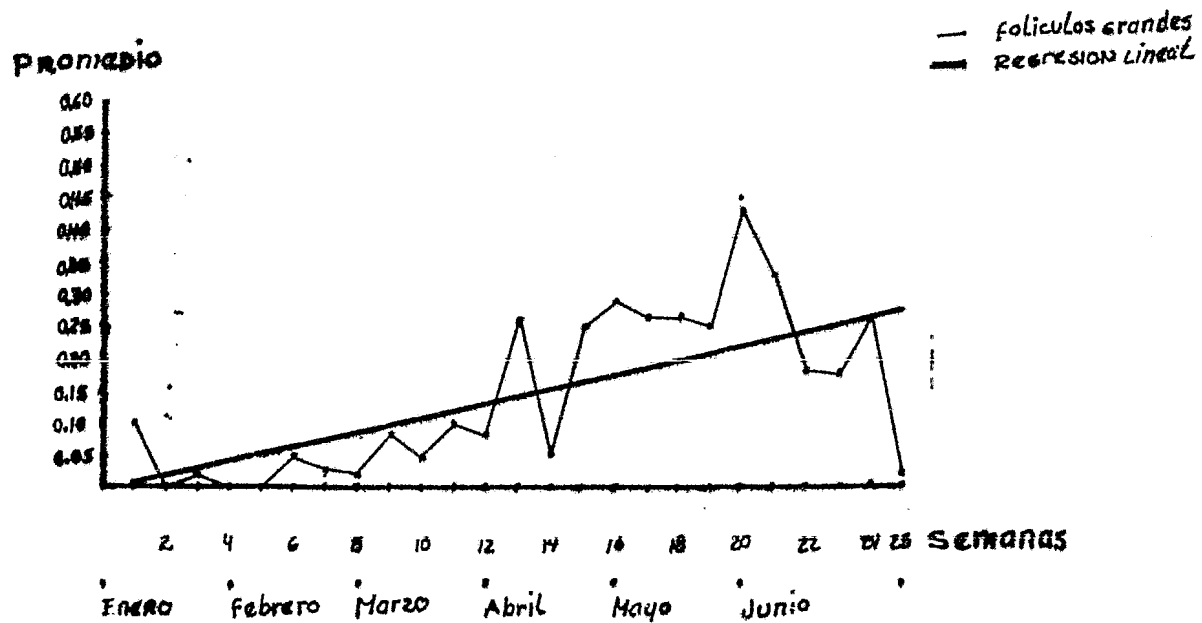
CUADRO No. 4.

PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS GRANDES POR MES.

MES	No. DE YEGUAS	No. DE FOL. GRANDES	PORCENTAJE.
ENERO	138	5	3.6
FEBRERO	185	7	3.8
MARZO	161	19	11.8
ABRIL	220	57	25.9
MAYO	96	37	38.5
JUNIO	127	20	15.7
TOTAL	927	145	15.6

Fig. 2

Promedio de foliculos grandes por semana



CUADRO No. 5.

PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS MEDIANOS POR MES.

MES	No. DE YEGUAS	No. DE FOL. MEDIANOS	PORCENTAJE
ENERO	138	44	31.9
FEBRERO	185	121	65.4
MARZO	161	148	92.0
ABRIL	220	249	113.1
MAYO	96	117	121.8
JUNIO	127	154	121.2
TOTAL	927	833	89.8



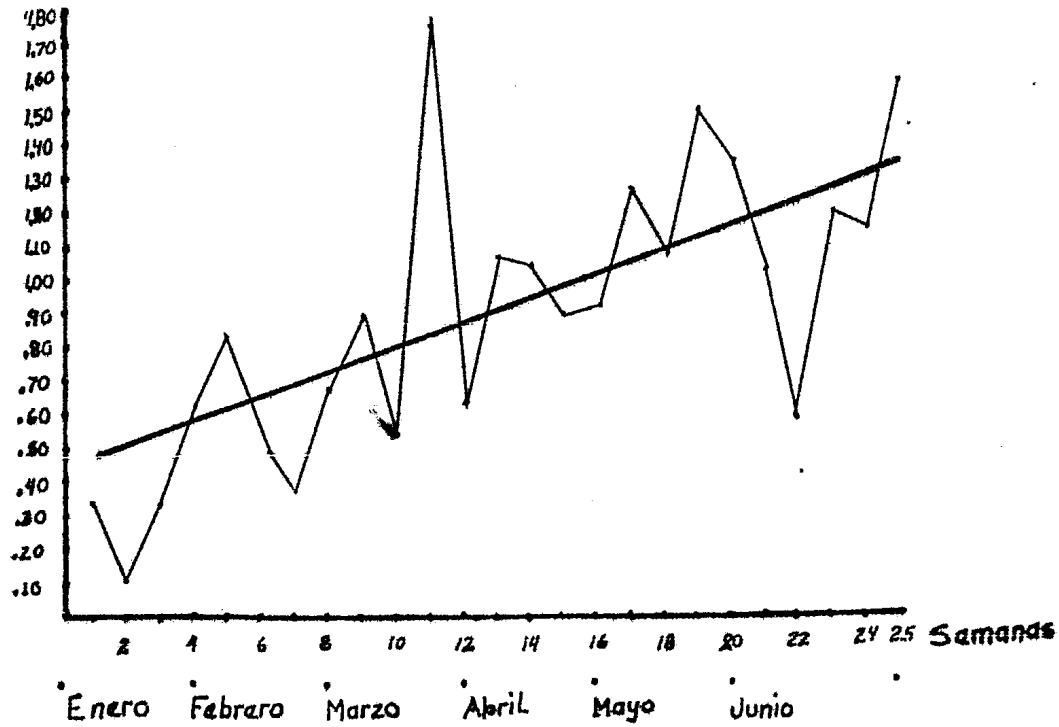
Fig. 3

Promedio de folículos

mediana por semana.

— Fol. Mediana  
— Regresión LINEAL

Promedio



CUADRO No. 6

PORCENTAJE Y NUMERO DE FOLICULOS CHICOS POR MÉS.

MES	No. DE YEGUAS	No. DE FOL. CHICOS.	PORCENTAJE.
ENERO	138	283	205.0
FEBRERO	185	497	268.6
MARZO	161	417	259.0
ABRIL	220	690	313.6
MAYO	96	264	275.0
JUNIO	127	344	270.8
TOTAL	927	2495	269.1

Fig. 4

Promedio de folículos chicos

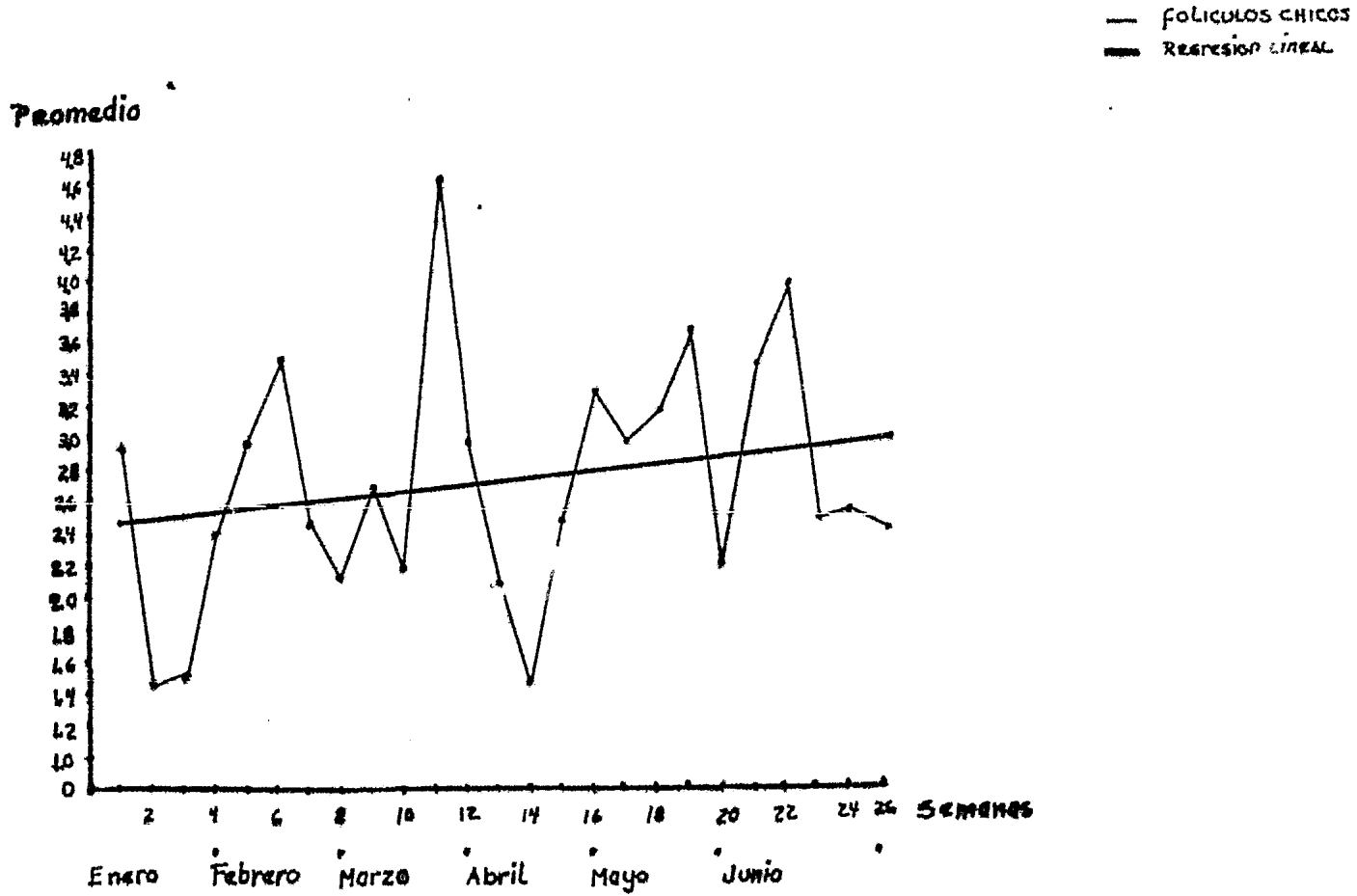
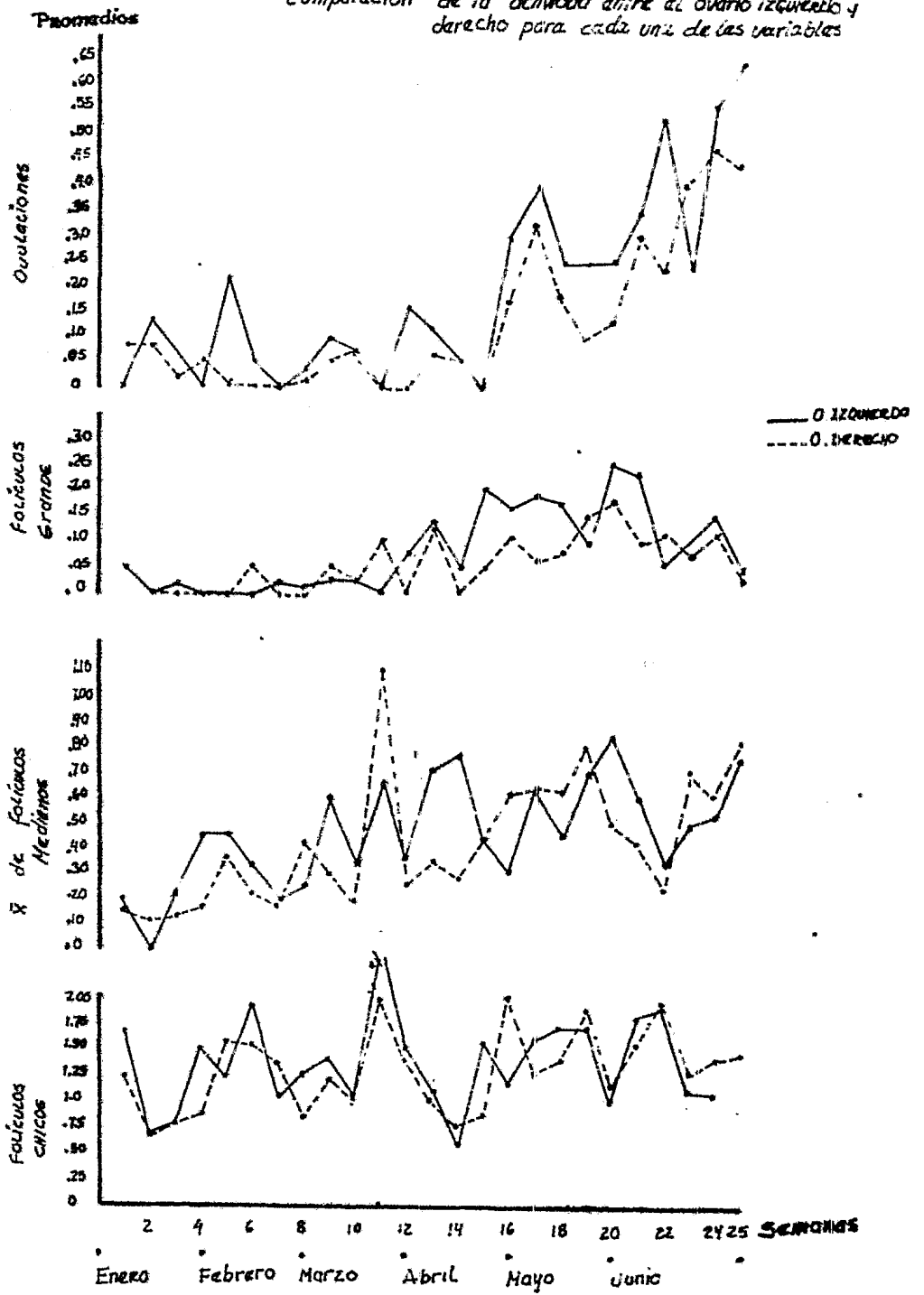


FIG. 5

Comparacion de la actividad entre el ovario izquierdo y derecho para cada una de las variables



## V. DISCUSION.

La yegua es una especie poliéstrica continua - que responde a la influencia de las horas luz/día en forma - proporcional. De los estudios realizados sobre su actividad reproductiva, el presente es, conjuntamente con el realizado por González y Valencia (9), el más cercano a la línea ecuatorial.

Estos autores encontraron manifestaciones de celo en el período de abril a junio. En los ovarios analizados en la presente investigación la actividad ovárica aumentó a partir de dichas fechas, situación que probablemente refleja la presencia de períodos de celo.

La estacionalidad encontrada en el presente estudio se corroboró por la existencia de ovulaciones y folículos. Esto sugiere que la yegua responde al fotoperíodo, desarrollando folículos grandes y medianos que posteriormente ovularán. Es interesante observar que la cantidad de folículos chicos fue constante durante todo el período de estudio. lo que sugiere una disponibilidad igualmente constante de los mismos, los cuales, influenciados por el fotoperíodo se desarrollarán hasta la ovulación. Esto concuerda con lo observado por Arthur y Allen (3).

Los porcentajes de ovulaciones múltiples encontrados en la presente investigación coinciden con lo publicado por Arthur (2), que menciona un aumento de esta variable a

partir de abril, demostrando, así mismo un comportamiento es  
tacional.

Al comparar la actividad (representada por las --  
cuatro variables estudiadas) del ovario izquierdo con el de-  
recho, no se encontraron diferencias significativas. Esto --  
concuerta con lo publicado por Ginther(7), Arthur y Allen (3).  
Sin embargo, se observó que el ovario izquierdo presentó una  
actividad ligeramente mayor, lo que concuerda con lo citado  
por Athur(2), Andrews y McKenzie (1). Esta discrepancia su--  
giere la necesidad de estudios posteriores en donde se tomen  
en cuenta factores tales como raza y edad.

## VI. CONCLUSIONES.

1.- Entre los 15° y 22° de latitud norte, con variación máxima de dos horas cuatro minutos en el fotoperíodo de las 25 semanas la yegua conservó un patrón reproductivo estacional.

2.- Este efecto estacional fue altamente significativo (P 0.01) en lo que se refiere al porcentaje de ovulaciones, folículos grandes y folículos medianos.

3.- El menor porcentaje de yeguas activas durante el período de estudio correspondió al mes de enero (21.01) Esto sugiere que únicamente el 20% de las yeguas mantuvo actividad ovárica significativa durante esos seis meses.

4.- El porcentaje promedio de ovulaciones múltiples fue de 21.72.

5.- No se encontraron diferencias significativas entre la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho.

VII. LITERATURA CITADA.

1. Andrews, N.F., and McKenzie, F.F.: Estrus, ovulation and related phenomena in the mare.: Research Bulletin, 329. Missouri Agricultural experimental Station (1941).
2. Arthur, G.H.: An analysis of reproductive function of - mares based on post-mortem examinations.: The Veterinary Record, 23: 682-686 (1958).
3. Arthur G.H., and Allen, W.E: Clinical observations on reproduction in a Pony Stud.: Brit Equine Vet.J., 4(3): 109-117 (1972).
4. Calderón, Y.A.: Actividad ovárica de la yegua en México, en los meses de julio a diciembre de 1979.: Tesis Licenciatura (1980).
5. Dawson, F.L.M.: Recent advances in Equine Reproduction. Equine Vet. Journal, 9(1): 4-11(1977).
6. Evans, J.W., Hughes, J.P., and Stabenfeldt, G.H.: The effect of season on the equine estrus cycle.: J. Animal Sci.:33: 253 (1971).
7. Ginther, O.J.: Ocurrence of anestrus, estrus, diestrus - and ovulation over a 12-month period in mares.: An.J.Vet. Res., 35: 1173-1179 (1974).
8. Ginther, O.J.: Reproductive Biology of the mare. Basic and Applied Aspects. Mcnaughton and Gunn, Inc, Ann Arbor, Michigan (1979).



9. González, M.F., Valencia, M.J.: Estudio del comportamiento reproductivo de la yegua en México. Veterinaria México: 8: 19-21 (1977).
10. Hughes, J.P.: Equine Reproduction. Notas del curso de re producción Equina. Davis California (1975).
11. Osborne, V.G.: An analysis of the pattern of ovulation as it occurs in the mare in Australia.: Australian Veterinary Journal, 42: 149-154 (1966).
12. Sharp, D.C., Kooistra, L., and Ginther, O.J: effects of artificial light in the oestrus cycle of the mare. J.Reprod. Fert. Suppl, 23: 241-246 (1975).