

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



---

PATRON REPRODUCTIVO ESTACIONAL DE LA YEGUA EN MEXICO, CON BASE EN LA ACTIVIDAD OVARICA DURANTE LOS MESES DE OCTUBRE DE 1980 A MARZO DE 1981.

## TESIS PROFESIONAL

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

JAVIER OCTAVIO IBARRA DEL RIO

Asesor: M.V.Z. Alberto Saltiel Cohen



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.

Se analizó la actividad ovárica en base a presencia de folículos chicos, medianos y grandes, ovulaciones y ovarios inactivos en yeguas sacrificadas en el Rastro de Equinos, Ixtapalapa, México, durante 6 meses. Se encontró un patrón reproductivo estacional en todos los parámetros - evaluados, con una disminución de la actividad ovárica ---- durante los meses de invierno y un aumento paulatino en relación a los meses de primavera temprana. El porcentaje de ovulaciones múltiples fue de 18.93% y no se encontró una -- diferencia importante entre la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho.

## INTRODUCCION:

La reproducción equina ha sido ampliamente estudiada en las regiones templadas del mundo, (1, 2, 3, 4, 6, 7, - 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23), en donde a la yegua se le considera como un animal poliéstrico estacional, ésto con base en un efecto del medio ambiente, específicamente la cantidad de horas de luz al día, a lo que se le llama fotoperíodo, de tal forma que su período de actividad reproductiva lo presenta en los meses de primavera y verano, en donde aumenta la cantidad de horas/luz al día; alternando este último período con períodos de anestro verdadero en los meses de otoño e invierno, en donde la cantidad de horas/luz al día, disminuye. Este hecho puede ser comparado con lo que les sucede a los ovinos, a los que se les considera también poliéstricos estacionales, y cuya actividad sexual se inicia cuando la cantidad de horas/luz al día disminuye. Como se puede apreciar, la influencia del fotoperíodo sobre estas dos especies es inversa: ésto se debe a que los períodos de gestación son diferentes, de tal suerte que con una media de 150 días para los borregos y de 340 días para los equinos, la naturaleza programa así que los partos en ambas especies sucedan du

rante la primavera, con el fin de que los recién nacidos en cuentren las óptimas condiciones para su desarrollo (21)

Existen publicaciones que afirman que la yegua es un animal poliéstrico continuo, Arthur (3); sin embargo, --- Sharp (21) da una explicación a este fenómeno, diciendo que el caballo no es uno de los primeros animales domesticados - por el hombre y por lo tanto ha logrado escapar a las presio nes que han experimentado otras especies como el bovino, la cual por efecto de la domesticación prolongada, se ha con vertido de un animal poliéstrico estacional a una especie poliéstrica continua.

En un estudio publicado sobre el comportamiento re productivo de la yegua en México (19° 27' N) realizado por Gon zález y Valencia, se observa una incidencia en la presenta-- ción del celo durante los meses de abril, mayo y junio, con un segundo pico, de inferior magnitud al primero, durante -- los meses de septiembre y octubre. Este fue un estudio re--- trospectivo de las tarjetas de registro de un criadero de 84 yeguas Pura-Sangre Inglés y por las características del mate rial empleado no se pueden extraer conclusiones confiables - (10).

Calderón, en un estudio realizado en México (15°-22°N), encontró evidencia de una marcada estacionalidad de actividad ovárica en 1884 muestras postmortem, de julio a diciembre de 1979, semejante al patrón estacional que la yegua manifiesta en otras latitudes más alejadas de la línea ecuatorial (5). Dentro de la misma línea de investigación, Saltiel et al. encontraron que este patrón estacional se -- presentó a lo largo de un año completo (20).

El ciclo reproductivo de la yegua se divide en: - fase folicular (estro), y fase lútea (diestro). La fase folicular se caracteriza por el crecimiento de folículos en el ovario, por la secreción de estrógenos y por los signos de receptibilidad sexual (13). Durante el diestro, existen folículos que crecen e involucionan. Los otros, los destinados a ovular, empiezan a aumentar de tamaño y son ya prominentes antes de que la yegua entre en calor. Por lo general un solo folículo continúa su crecimiento hasta el tamaño -- preovulatorio de 30-60 mm. (promedio 45 mm.), pero en ocasiones dos o más folículos podrán crecer a un tamaño similar, produciendo ovulaciones dobles. Ocasionalmente un folículo podrá ovular mientras que otro más pequeño (20-30 mm.)

se encuentra en uno de los ovarios. Este segundo folículo podrá entonces desarrollarse rápidamente y ovular 24-48 -- hrs. más tarde. Se han notado ocasionalmente, folículos -- preovulatorios que crecen hasta 10 cm. de diámetro o más, persisten por un período variable (hasta 60 días o más) y luego involucionan; este tipo de folículos no interrumpe -- los ciclos estrales y ovulaciones subsecuentes (18). De -- tal manera, que en un estudio como éste, se puede notar la influencia del medio ambiente sobre la actividad reproductiva de la yegua, mediante análisis macroscópicos de las -- estructuras en el ovario, en diferentes épocas del año.

En la industria equina existe un interés espe--- cial en conocer la incidencia de ovulaciones múltiples ya que la causa más común de aborto no infeccioso es el aborto gemelar. Andrews y McKenzie (2) publican una incidencia de 3.8 % de ovulaciones múltiples. En contraste, Arthur y Allen (4) prácticamente un 0 % en ponies Welsh. Arthur (3) menciona un 18.5 %. Osborne (16) un 14.5 %, Hughes et al. (13) un 25.5 %, Warszawsky et al. (24) un 42.8 %, --- Ginther un 2 % en ponies y Calderón (5) un 13.49 % en ye--guas en México. Posiblemente esta gran variación de resultados se deba a dos razones:

a) La raza o tipo de animales empleados, pues es conocido que las razas ponies presentan una bajísima incidencia de ovulaciones múltiples (4, 9).

b) El tipo de método empleado para detectar ovulaciones, éste es, por análisis post-mortem o por palpación rectal, siendo este último el método menos confiable para el efecto.

La proporción de ovulaciones en ovario izquierdo y derecho ha sido estudiada con mayor detalle y así todas las publicaciones consultadas coinciden en un porcentaje ligeramente mayor en el ovario izquierdo (2, 3, 16) o en una idéntica proporción de ovulaciones entre ambos ovarios (4, 5, 11, 13).



**OBJETIVOS:**

Los objetivos del presente estudio fueron:

1. Comprobar si la yegua presentó un patrón reproductivo estacional entre los 15° y 22° de latitud Norte, de octubre de 1980 a marzo de 1981.

2. Estudiar la frecuencia de ovulaciones múltiples y comparar la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho en las muestras bajo estudio, durante el mismo período.

**MATERIAL Y METODO:**

Este estudio fue realizado efectuando dos visitas semanales al Rastro de Equinos, ubicado en Iztapalapa, México, durante los meses de octubre de 1980 a marzo de 1981 -- con el fin de recolectar un total de aproximadamente 40 pares de ovarios por semana, los cuales fueron escogidos al azar entre el total de yeguas sacrificadas. Estas yeguas -- fueron de diferentes edades y razas.

Los ovarios fueron recolectados, identificados y puestos en bolsas de plástico para su traslado inmediato a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en donde --

se procedió a su análisis.

Las yeguas en estudio provienen de varios estados de la República, que son: Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala ; Veracruz y D.F., los cuales forman un área que se encuentra entre los 15° y 22° de latitud Norte.

#### ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS OVARICAS.

Los ovarios fueron analizados macroscópicamente, efectuando un corte longitudinal en el eje medio y un corte longitudinal más a cada una de las mitades así obtenidas.

Se registraron las siguientes estructuras:

- |   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| a) cuerpos hemorrágicos                         | } | ovulaciones ocurridas |
| b) cuerpos lúteos                               |   |                       |
| c) folículos chicos (1. 0-1.5 cm. de diámetro)  |   |                       |
| d) folículos medianos (1.5-3.0 cm. de diámetro) |   |                       |
| e) folículos grandes (> 3.0 cm. de diámetro)    |   |                       |

Se llevó un registro detallado de todas las estructuras citadas agrupándolas por semana y, así, se calcularon los valores obtenidos para los siguientes parámetros:

- porcentaje de ovulaciones simples
- número promedio de folículos chicos por yegua

- porcentaje de folículos medianos
- porcentaje de folículos grandes
- porcentaje de ovulaciones múltiples
- porcentaje de actividad en el ovario izquierdo
- porcentaje de actividad en el ovario derecho
- porcentaje de ovarios inactivos. (aquellos ovarios que no presentaron las estructuras mencionadas).

## RESULTADOS:

En el cuadro N. 1 se observan los datos de ovulaciones durante los meses en estudio, tanto en número como en porcentaje, divididos en ovulaciones simples, dobles, triples y total de ovulaciones múltiples. Como se puede observar, existió un 18.93 % de ovulaciones múltiples, de las cuales, la mayoría (15.15 %) fueron dobles y un pequeño porcentaje (3.78 %), triples.

### 1. OVULACIONES.

El porcentaje total de ovulaciones por semana y por mes es presentado en la fig. No. 1. Como se puede observar, el porcentaje más alto de ovulaciones se encontró en el mes de octubre (55.31 %) y el menor en el de febrero (13.68 %). Durante el período comprendido entre noviembre y marzo, el porcentaje de ovulaciones por mes permaneció por abajo del promedio semestral, que fue de 24.62 %.

### 2. FOLICULOS GRANDES.

El porcentaje total de folículos grandes por semana y por mes, se observa en la fig. 2, Este parámetro permaneció por abajo del promedio semestral (14.07%) entre noviembre y marzo.

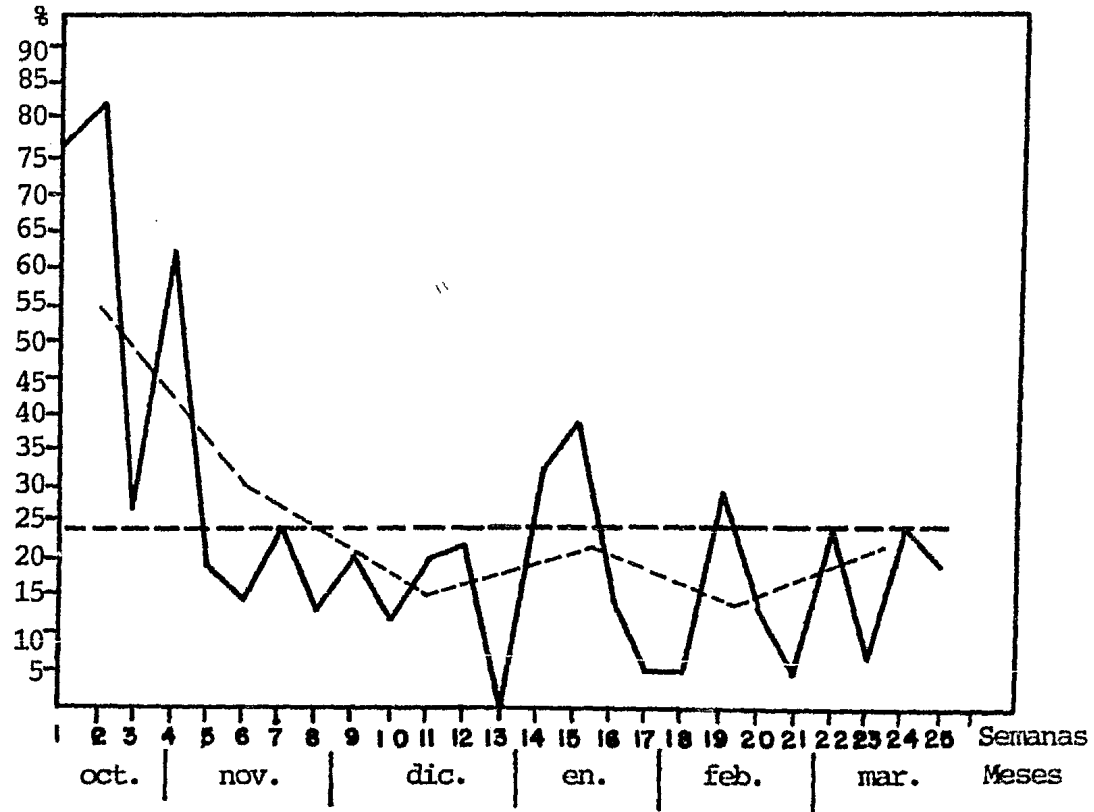
CUADRO No. 1, OVULACIONES POR MES.

MES	TOTAL OVULACIONES	OVULACIONES SIMPLES		OVULACIONES DOBLES		OVULACIONES TRIPLES		TOT. OVUL. MULTIPLES	
		N	%	N	%	N	%	N	%
OCTUBRE 80	26	20	76.92	5	19.23	1	3.84	6	23.07
NOVIEMBRE	40	33	82.50	6	15.00	1	2.50	7	17.50
DICIEMBRE	16	15	93.75	1	6.25	0	0.00	1	6.25
ENERO 81	17	13	76.47	3	17.64	1	5.88	4	23.52
FEBRERO	13	11	84.61	2	15.38	0	0.00	2	15.38
MARZO	20	15	75.00	3	15.00	2	10.00	5	25.00
TOTAL	132	107	81.06	20	15.15	5	3.78	25	18.93

N. Número

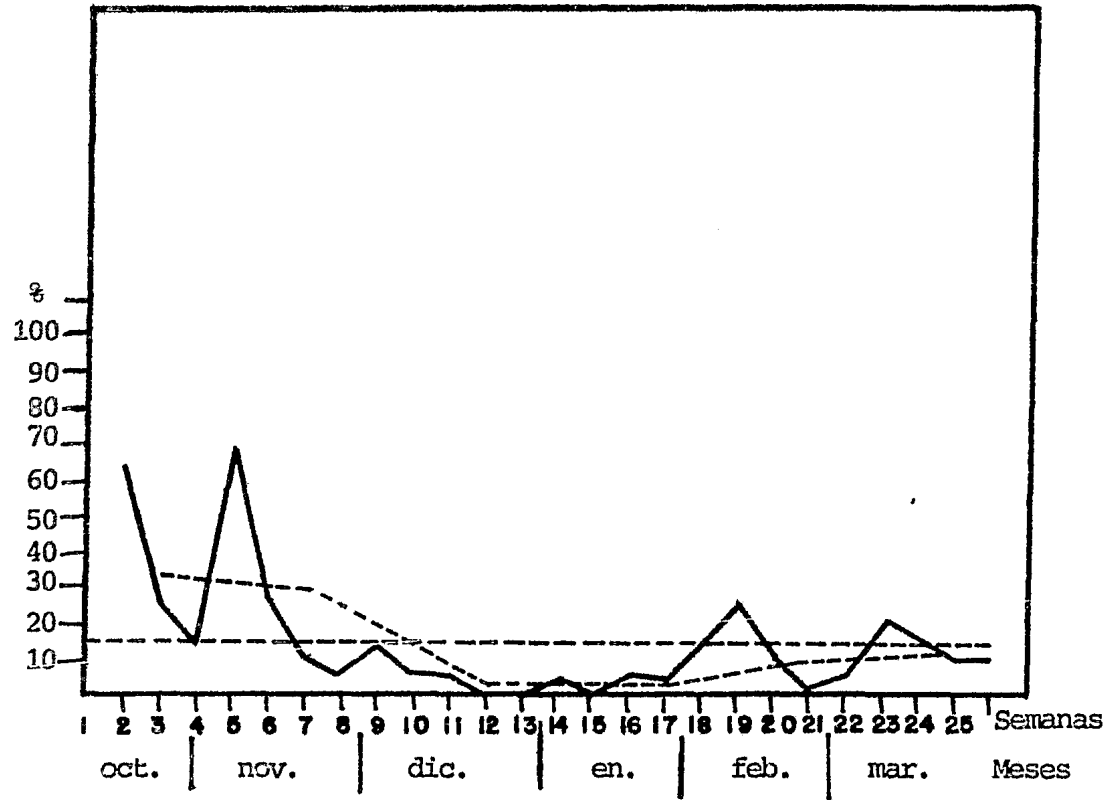
%. Porcentaje

Fig. No. 1  
 Porcentaje de Ovulaciones



— Registro Semanal  
 - - - Registro Mensual  
 - · - · Promedio Semestral

Fig. No. 2  
 Porcentaje de Folículos Grandes



— Registro Semanal  
 - - - Registro Mensual  
 - · - Promedio Semestral

El porcentaje más alto correspondió a octubre (31.91 %), y el más bajo a diciembre y enero (3.84 % y 2.59 % respectivamente).

### 3. FOLICULOS MEDIANOS.

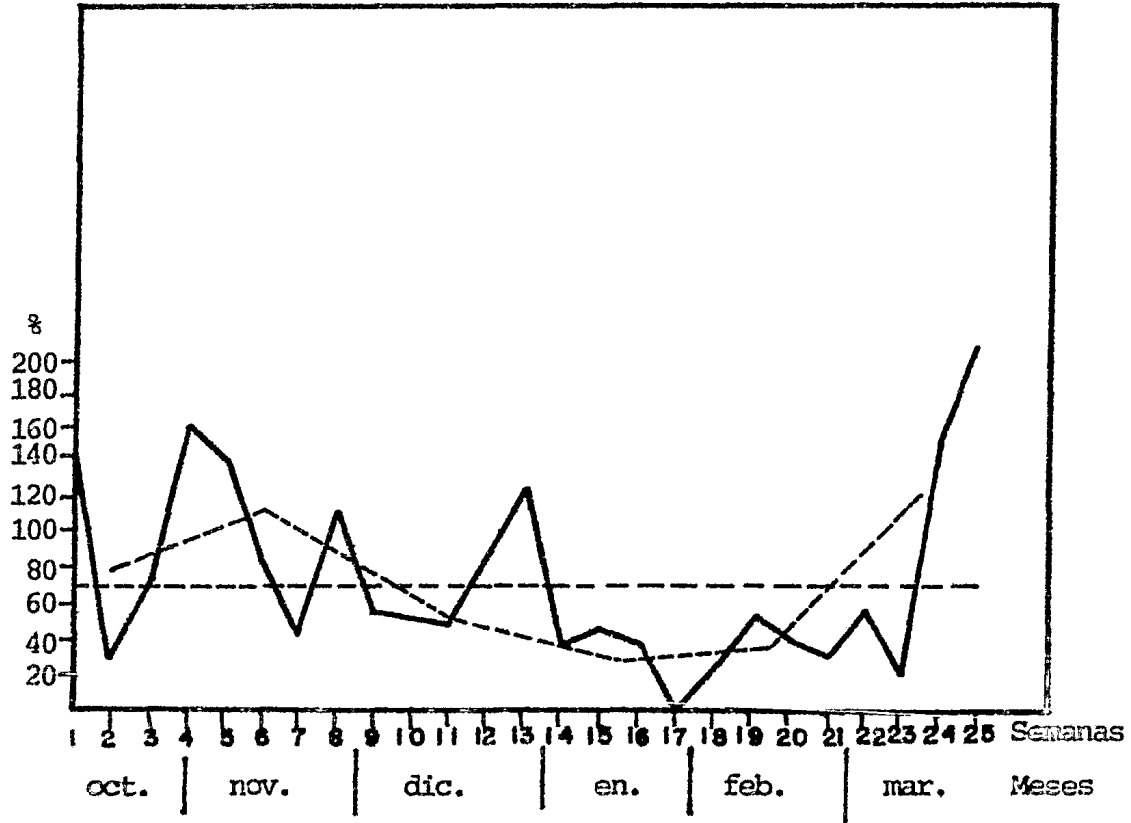
El porcentaje total de folículos medianos por semana y por mes se observa en la fig. No. 3. El porcentaje - más alto de folículos medianos se encontró en el mes de marzo (117.02 %) y el menor en el mes de enero (28.57 %). El - valor de este parámetro permaneció por abajo del promedio - semestral (65.86 %) de diciembre a febrero.

### 4. FOLICULOS CHICOS.

El número promedio de folículos chicos por semana y por mes es presentado en la fig. No. 4. Dado que la mayoría de las veces las yeguas tuvieron más de un folículo chico por ovario, se optó por presentar este registro en base en el promedio en lugar del porcentaje, para evitar la confusión de presentar porcentajes mayores al 100%. El promedio de este parámetro durante los meses en estudio fue de - 1.90 folículos chicos por yegua por mes, permaneciendo por abajo de esta cifra de diciembre a febrero.

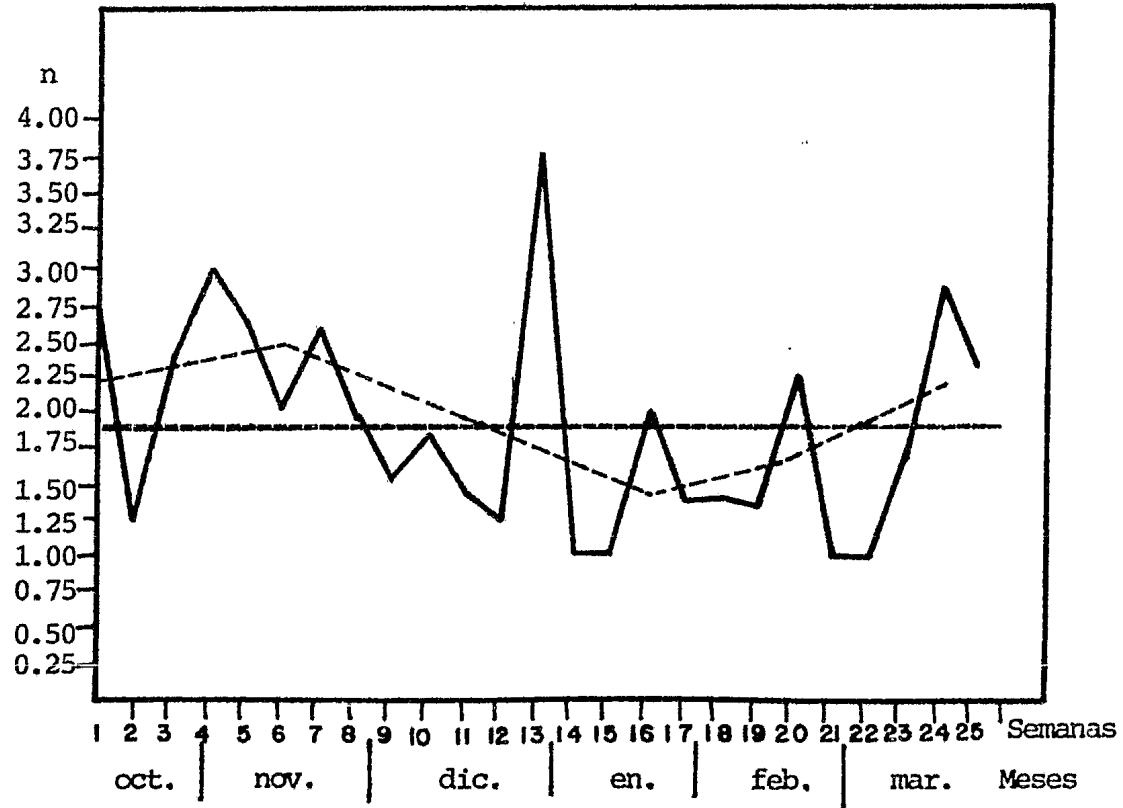


Fig. No. 3  
 Porcentaje de Folículos  
 Medianos



— Registro Semanal  
 - - - Registro Mensual  
 - · - · Promedio Semestral

Fig. No. 4  
Promedio de Folículos  
Chicos por Yegua



— Registro Semanal  
- - - Registro Mensual  
· · · · · Promedio Semestral

#### 5. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE OVARIOS INACTIVOS - DURANTE EL PERIODO EN ESTUDIO.

Se realizó el registro de los ovarios que, al momento del análisis, no presentaron ninguna de las estructuras en estudio. A estos ovarios se les denominó inactivos.

En la fig. No. 5 se puede observar el porcentaje total de ovarios inactivos por mes. El menor porcentaje se presentó en el mes de noviembre (20.76 %) y el mayor en el de diciembre (32.69 %). El promedio semestral de este parámetro fue de 28.49 %, permaneciendo por encima de esta cifra de diciembre a marzo.

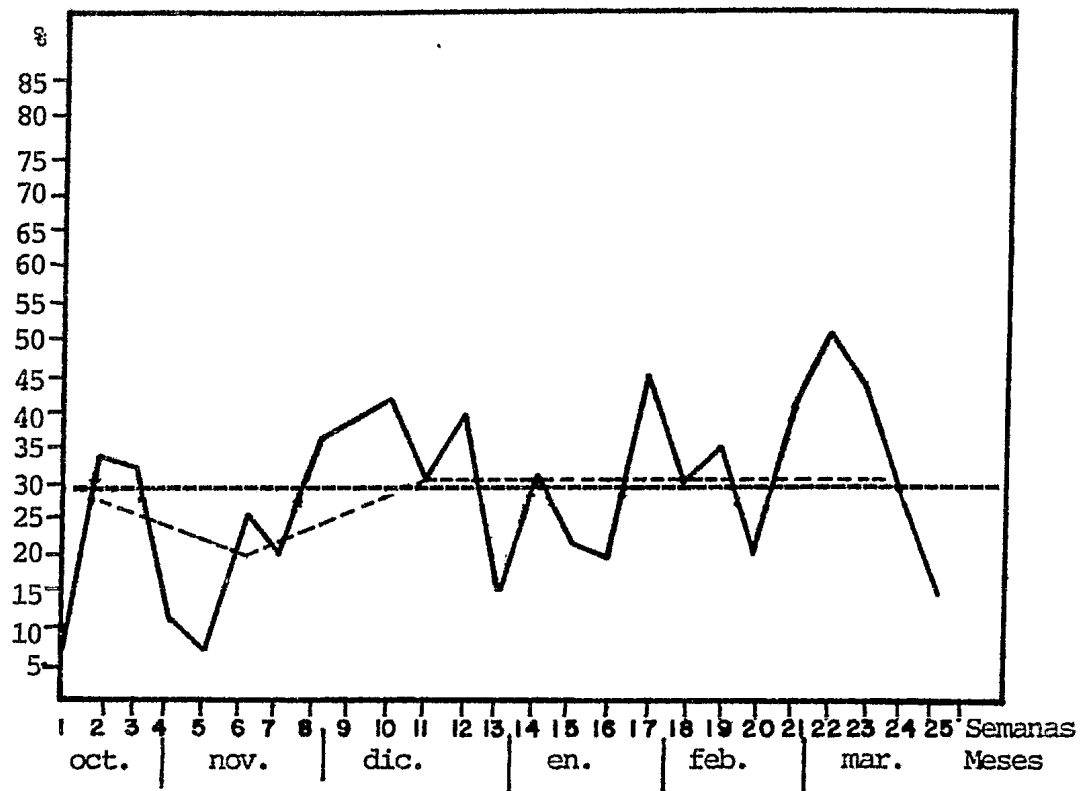
#### 6. COMPARACION ENTRE OVARIO IZQUIERDO Y DERECHO.

Los porcentajes de ovulaciones, folículos grandes, folículos medianos, así como el número promedio de folículos chicos en ovario izquierdo y derecho se pueden observar en la fig. No. 6. Aunque no se realizó un análisis estadístico cualitativo de esta comparación, se puede observar que la actividad de ambos ovarios es muy similar durante todo el período de estudio.

#### DISCUSION.

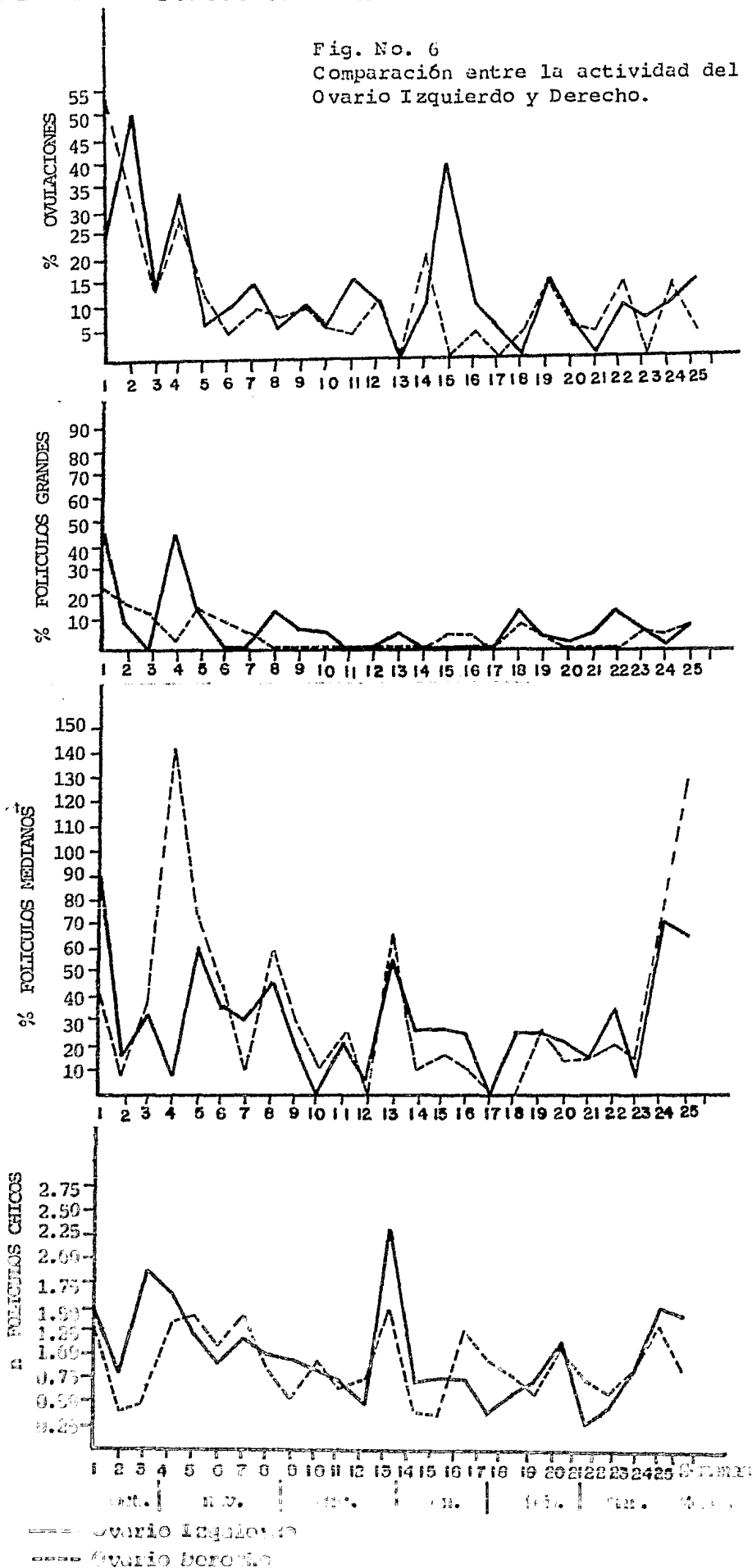
El factor más importante a considerar en el pre--

Fig. No. 5  
 Porcentaje de Ovarios Inactivos



— Registro Semanal  
 - - - Registro Mensual  
 - · - · Promedio Semestral

Fig. No. 6  
 Comparación entre la actividad del  
 Ovario Izquierdo y Derecho.



sente estudio es la situación geográfica ( $15^{\circ}$  y  $22^{\circ}$  latitud norte), pues como se apuntó en la introducción, la yegua -- responde al fotoperiodo para establecer su actividad reproductiva cíclica, iniciando ésta cuando la cantidad de horas luz/día aumenta. Bajo esta latitud, los meses de octubre a marzo, corresponden al tiempo en donde la cantidad de horas luz/día es la menor dado que el solsticio de invierno (dic. 21) cae dentro de este período; Es interesante observar que entre los  $15^{\circ}$  y  $22^{\circ}$  N. la máxima variación anual en fotoperíodo es de 2.04 horas.

Como se puede observar en los resultados, todos los parámetros evaluados presentaron una fuerte tendencia estacional. Tomando en cuenta los registros obtenidos en lo referente a ovulación y folículos grandes -- que son los que más fielmente reflejan el grado de actividad ovárica--, el presente estudio demuestra claramente que dicha actividad disminuye en forma considerable de noviembre a marzo.

Tomando la definición de anestro de Sharp (21), en donde este período es el tiempo en que menos del 25 % de las yeguas ovulan, podemos observar que el anestro en este estudio correspondió al período de noviembre a marzo.

Con base en los resultados obtenidos, es posible es tablecer que la yegua presenta un patrón reproductivo estacional en México: Esto concuerda con lo publicado en otras latitudes del Mundo más alejadas del Ecuador que el rango de latitud empleado. Igualmente concuerda con lo publicado por Saltiel et al (20), los cuales observaron un definido patrón estacional de la yegua en México durante el año de 1979.

El porcentaje de ovulaciones múltiples encontrado en el presente estudio, concuerda con lo publicado por Arthur (3), Osborne (16) y Calderón (5). como se hizo notar en la introducción, difiere de otros autores. Posiblemente esta gran variación de resultados sea debida a condiciones experimentales diversas.

Por otro lado, los resultados obtenidos en lo que respecta a la similar actividad del ovario izquierdo y derecho, concuerda con Arthur (4), Calderon (5), Hammond (11), y Hughes (13).

## CONCLUSIONES.

1.- El patrón reproductivo de la población de yeguas estudiada entre los 15° y 22° N., durante los meses de octubre, noviembre, y diciembre de 1980 y enero, febrero, y marzo de 1981 fue estacional.

2.- El porcentaje de ovulaciones múltiples encontrado fue de 18.93 %.

3.- No se encontró una diferencia importante entre la actividad del ovario izquierdo con respecto al derecho.



## BIBLIOGRAFIA .

1.           ANDERSON, G.B.: Fertilization, early development and embryo transfer in COLE, H.H. and CUPPS, P.T.: Reproduction in Domestic Animals. Academic Press. New York. 3rd. Edition. 15:289 (1977).
  
2.           ANDREWS, F.N. and MCKENZIE, F.F.: Estrus, ovulation and related phenomena in the mare. Research bulletin 329. Missouri Agricultural Experiment -- Station (1941).
  
3.           ARTHUR, G.H.: An Analysis of the reproductive --- function of mares based on Post-mortem examination. The Veterinary Record. 23:682-686 (1958).
  
4.           ARTHUR, G.H. and ALLEN, W.E.: Clinical observa--- tions on reproduction in a Pony stud. Brit. equine Vet. J. 4 (3):109-117 (1972).
  
5.           CALDERON YUBI, A.: Actividad ovárica de la yegua en México durante los meses de julio a diciembre de 1979: U.N.A.M. C 393. Tesis de Licenciatura - (1981) .
  
6.           DAWSON, F.L.M.: Recent advances in equine repro-- duction. Equine vet. Journal. 9 (1):4-11 (1977).
  
7.           GINTHER, O.J.: Ocurrence of anestrus, estrus, --- diestrus and ovulation a 12-month period in mare. Am. J. Vet. Res. 35:1173-1179 (1974).

8. GINTHER, O.J.: Reproductive seasonality and regulation of LH and FSH in Pony mares. Beltsville -- symposia in agricultural research. May 14-17:291 (1978).
9. GINTHER, O.J.: Reproductive biology of the mare. Basic and applied aspect. 3 rd. Edition. McNaughton and Gunn, INC. Ann Arbor. Michigan. (1979).
10. GONZALEZ, M.F. y VALENCIA, M.J.: Estudio del comportamiento reproductivo de la yegua en México. - Veterinaria México. 8:19-21 (1977).
11. HAMMOND, D.J.: Recent scientific research on horse breeding problems. Yorkshire Agricultural Society. 95:11-25 (1937).
12. HEAPE, W. citado por ECKSTEIN, P. and ZUCKERMANN, S.: Marshall Physiology of Reproduction. Chapter 4. 3rd. Edition. Longmans.
13. HUGHES, J.P., STABENFELDT, G.H. and EVANS, J.W.: Clinical and endocrine aspects of the estrus cycle of the mare. American Association of Equine Practitioners, 16 th. Meeting: 109 (1972).
14. NIEKERK, van, C.H.: Pattern of the oestrus cycle of mare II. The duration of the oestrus cycle and oestrus period. J.S. Afr. Vet. Ass. 38:299-307 -- (1967).
15. NISHIKAWA, I.: Studies on reproduction in horses. Japan Racing Association, Shiba Tamuracho Minatoku, Tokyo, Japan. (1959).

16. OSBORNE, V.E.: An Analysis of the pattern of ovulation as occurs in the annual reproductive cycle of the mare in Australia. Australian Veterinary Journal. 42:149-154 (1966).
17. QUINLAN, J., RENSBURG, van, S.W.J. and STEYN, H.P.: Onderstepoort J. Vet. Res. 25:105 (1951) in NIEKERK, van, C.H.: Pattern of the oestrus cycle of the --- mare I. The breeding season. J.S. Afr. Vet. Med. Ass. 38 (3):295-298 (1967).
18. ROBERTS, S.J.: Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. 2nd. Edition. Ithaca, New York. (1971).
19. ROSSEDALE, P.D. and RICKETTS, S.W.: The practice of equine stud medicine. Baillere Tindall, London. (1974).
20. SALTIEL A., GARCIA N., HURLEY, D.P.: Ovarian Activity in the mare between latitude 15 and 22 north. J. Reprod. Fert., Suppl. 32, (EN PRENSA).
21. 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).
22. SHARP. in HUGHES, J.P.: Environmental influences on reproduction in horses. The veterinary clinics of North America. 2 (2):207 W.B. Saunders Co. --- Washington. (1980).

23. TURNER, D.D., GARCIA, C.M. and GINTHER, O.J.: ---  
Follicular and gonadotropic changes throughout --  
the year in Pony mares. Am. J. Vet. Res. 40 (12):  
1694-1700 (1979).
24. WARSZAWSKY, L.F., PARKER, W.G., FIRST, N.L. and -  
GINTHER, O.J.: Gross changes of internal genitalia  
during the estrous cycle in the mare. Am. J. Vet.  
Res. 33:1 (1972).