

DETERMINACION DEL CICLO ESTRAL EN CHIGÜIRES (*HYDROCHOERUS* *HYDROCHAERIS*)*

Sergio López Barbella

Universidad Central de Venezuela,
Facultad de Agronomía, Instituto
de Producción Animal.
Maracay, Edo. Aragua, Venezuela.

RESUMEN

En un intento por establecer la longitud del ciclo estral en chigüires (*Hydrochoerus hydrochaeris*) se compararon los cambios en citología vaginal y temperatura corporal con los perfiles de las hormonas luteinizantes y progestágenos durante el tiempo de muestreo. El uso combinado de dichas determinaciones permitieron las siguientes conclusiones: a) Un incremento en la temperatura corporal coincidió con la descarga cíclica de la hormona luteinizante y posible ovulación. b) Los cambios en la citología vaginal fueron asociados con la acción de las hormonas ováricas estrógeno y progesterona. c) El incremento de los progestágenos después de la descarga cíclica de la hormona luteinizante puede indicar la acción biológica de la hormona 20α -hidroprogesterona asociada con la ovulación. d) Estas observaciones se repitieron en forma similar cada siete días, lo cual permite establecer que la longitud de ciclo estral es de $7,5 \pm 1,2$ días.

ESTROUS CYCLE DETERMINATION IN CAPYBARA (*HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS*)

ABSTRACT

In an attempt to establish the length of the estrous cycle in Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), changes of vaginal cytology and basal body temperature were compared with the profile of luteinizing hormone and progestins serum concentration over time. Combined results led to the follow conclusions: a) An increase in body temperature coincided with surge of luteinizing hormone and possible ovulation. b) Changes in vaginal cytology were associated with the action of ovarian hormones estrogen and progesterone. c) Surge of progestins after luteinizing hormone surge may indicate the biological action of 20α -hydroxyprogesterone associated to ovulation. d) These observations were repeated in the same fashion every seven days, indicating a mean estrous cycle length of 7.5 ± 1.2 days.

* Este trabajo forma parte del Proyecto PICH-6 financiado por el CONICIT.

INTRODUCCION

El sub-orden *Hystricomorpha* comprende un conjunto de roedores con afinidad dudosa y cuyos patrones reproductivos resultan extraños al compararse con los de las especies domésticas de interés zootécnico.

Aunque la ocurrencia periódica del estro, en condiciones naturales, puede ocurrir, una, dos o más veces en el año, cuando los *Hystricomorpha* son sometidos a cautiverio, el ciclo estras podría representar un artefacto producido por el encierro (Weir y Rowlands, 1973) con patrones y características específicas propias para cada especie. En los roedores miomorphos por ejemplo, el ciclo estral se puede determinar por el patrón de cambio citológico del flujo vaginal (Long y Evans, 1922) o por la duración de la actividad secretora del cuerpo lúteo (Wir y Rowlands, 1974). En humanos, donde la ovulación no es un evento fijo, Van de Velde (1905) sugirió que ésta se relacionaba con un incremento en la temperatura corporal. Posteriormente Rubinstein (1937) reportó que el incremento de temperatura se asociaba con los cambios en la citología vaginal y ambiente hormonal durante la ovulación.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la longitud del ciclo estral del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en cautiverio basado en la técnica de la citología exfoliativa, cambios de temperatura corporal y concentración sanguínea de las hormonas luteinizantes y progestágenos.

MATERIALES Y METODOS

Experimento I

Siete (7) hembras adultas, no lactantes, con peso corporal al promedio de 34,3 kg fueron alojadas en jaulas metálicas individuales donde recibieron pasto fresco picado *ad libitum* y 0,125 kg/día de un alimento concentrado con 16 % de proteína cruda. El agua se suministraba constantemente. Comenzando el segundo día después de ser colocada en la jaula, muestras de flujo vaginal por 21 días se obtuvo dos veces diarias (8 y 17 horas) con la ayuda de un hisopo estéril humedecido con solución salina estéril. El contenido del hisopo se transfería a un portaobjeto, se dejaba secar al aire libre, se fijaba con el metanol durante 5 minutos y se coloreaba con *Papanicolaou*. La temperatura rectal se obtenía diariamente a las 8 horas.

Experimento II

Cinco (5) hembras adultas con más de sesenta (60) días post-parto fueron cateterizadas en la vena yugular. La anestesia, por dos horas, se obtuvo mediante una inyección intramuscular de Xylasina (0,5 mg/kg) y Ketamina (8,5 mg/dg). Al cuarto día de post-operatorio, los animales fueron colocados individualmente en jaulas metabólicas para cerdos estimándose su estadio de ciclicidad mediante un frotis de flujo vaginal. Al aproximarse el día del estro, se tomó muestra de sangre cada hora durante 48 horas y luego dos veces diarias hasta el próximo celo. La sangre fue centrifugada a 2.500 g por 15

min. inmediatamente después de obtenida, y el suero almacenado a -20°C hasta su análisis hormonal por radioinmunoanálisis (López, 1980).

Temperatura rectal y citología vaginal fue similar al experimento anterior.

La información fue analizada por estadística simple.

RESULTADOS Y DISCUSION

Aparentemente el chigüire pertenece a aquella categoría de *Hystricomorpha* que no poseen una membrana vaginal oclusora (Stockard y Papanicolau, 1919), la cual se abre periódicamente con la recurrencia del estro y éste no se acompaña con entumecimiento vulvar, secreciones vaginales y conducta homosexual. Por otra parte, el macho persigue a la hembra a cualquier estadio del ciclo estral, logrando en muchos casos, la monta sin copulación. Es por ello, que un análisis aislado puede resultar en una apreciación errada sobre el comportamiento reproductivo de esta especie.

Como las hembras no fueron estro-sincronizadas, los resultados de la citología vaginal será presentada como comparación grupal de acuerdo a la composición celular por tiempo de muestreo. El tiempo de ovulación será asumido por el incremento de la temperatura corporal (Van de Velde, 1905).

De manera general, los cambios citológicos observados en los frotis de flujo vaginal son similares a los reportados por Allen (1923) en ratas ovariectomizadas bajo el efecto exógeno de estrógeno y progesterona. Una descripción típica de estos cambios podrían resumirse de la manera siguiente:

El frotis correspondiente al período cercano al estro se caracteriza por presentar una secreción mucosa (figuras 3A y 3B), rojiza y con escaso número de leucocitos. Este líquido viscoso nunca llega a constituir una secreción copiosa exteriorizable por la vulva y su detección escasamente llega a doce horas. Generalmente, antes de este tipo de secreción es frecuente observar un campo dominado por células parabasales, de coloración roja, formando racimos (figura 1A) y algunos polimorfos. Al desaparecer la secreción mucosa, la decamación del epitelio vaginal se caracteriza por presentar una relativa abundancia de células escamosas cornificadas (figura 1B), algunas de ellas con núcleo picnótico, otras anucleadas y dobladas en sí mismas. La duración de esta etapa es variable pudiendo durar 24 a 30 horas. La desaparición de las células escamosas cornificadas se acompaña con un incremento explosivo de glóbulos blancos del tipo poliformo nuclear (figura 1C) normalmente formando cordones, agrupados alrededor de una célula del epitelio germinal o simplemente formando racimos. En un período de 2 a 5 días los leucocitos se van dispersando aisladamente por el campo (figura 2A) pudiéndose observar, en ciertos casos, restos celulares en proceso de destrucción (figs. 2B y 2C) u otro elemento del epitelio vaginal. El ciclo se reinicia al evidenciarse nuevamente un conjunto de células parabasales formando racimo (figs. 4A y 4B). Tomando en cuenta estos cambios citológicos y su período de recurrencia, el ciclo estral del chigüire se estimó en $7,5 \pm 1,2$ días. En otros *Hystricomorpha* con ovulación espontánea y con membrana vaginal oclusora el ciclo estral oscila entre cuatro días, como en la rata (Long y Evans, 1922), y veinte días,

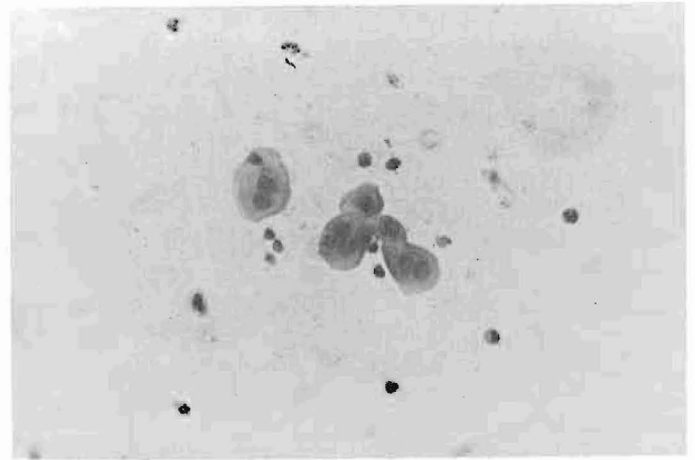


Figura 1-1A.

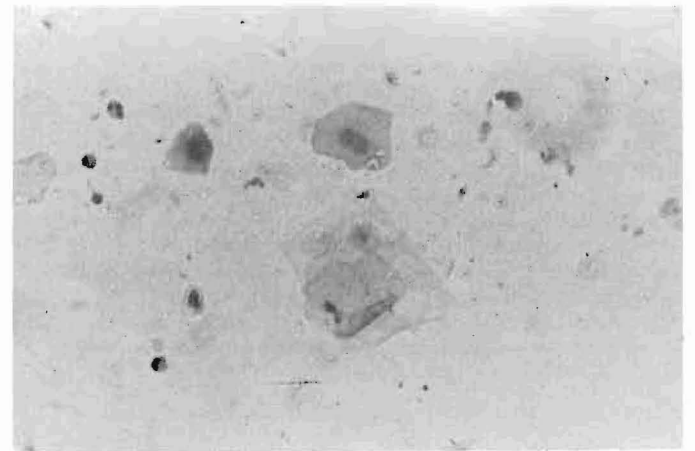


Figura 1-1B.



Figura 1-1C.

como en la chinchilla (Weir, 1970). Asdell (1964) estimó que el ciclo estral en una misma nutria oscilaba entre 4 y 40 días. Posteriormente se supo que en este animal la ovulación se puede inducir con masajes vaginales. Otra de las características de los *Hystricomorpha* viene dada por el rango de dura-

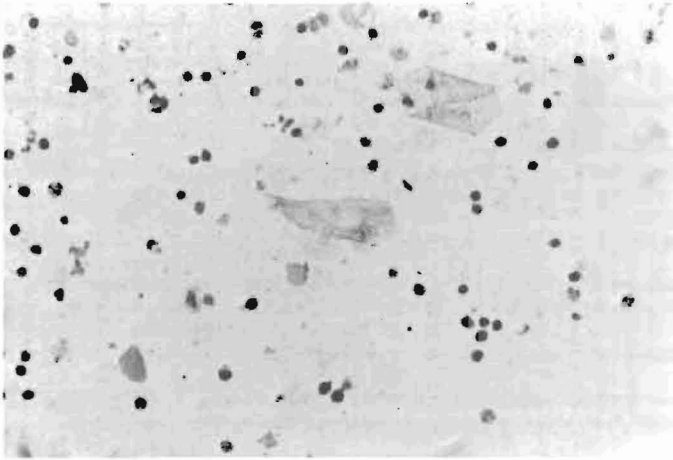


Figura 2-2A.

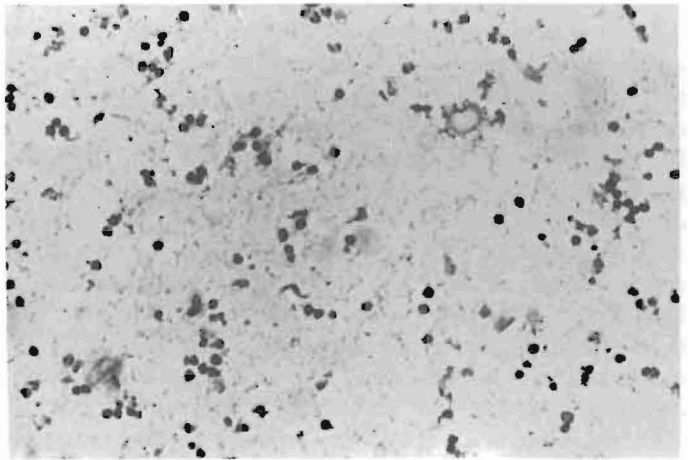


Figura 3-3A.

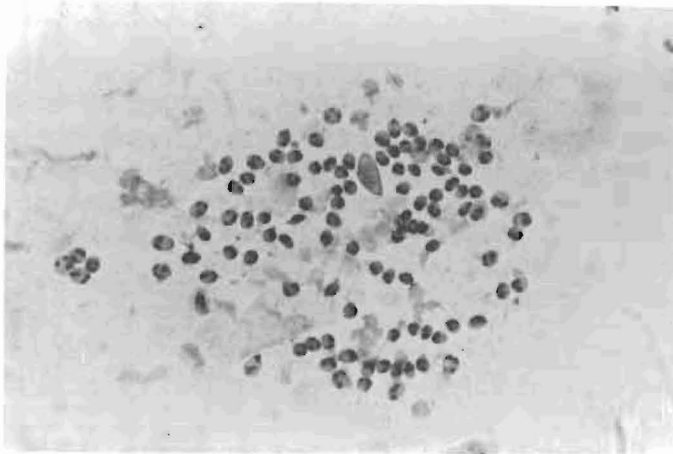


Figura 2-2B.

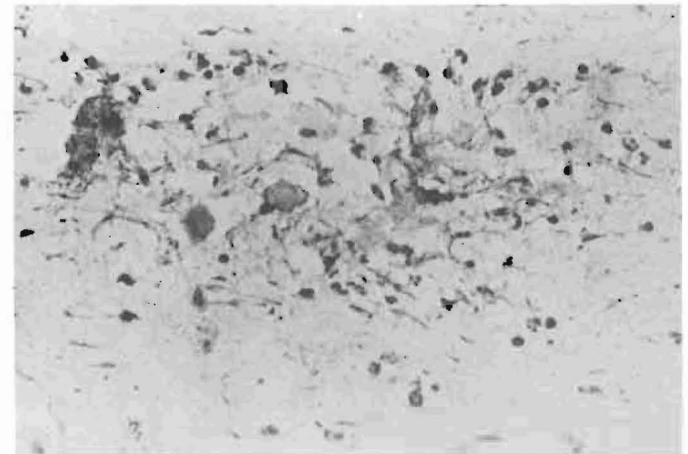


Figura 3-3B.

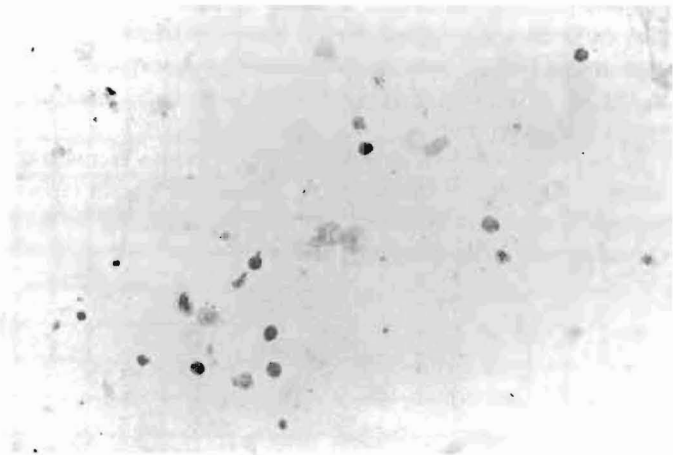


Figura 2-2C.

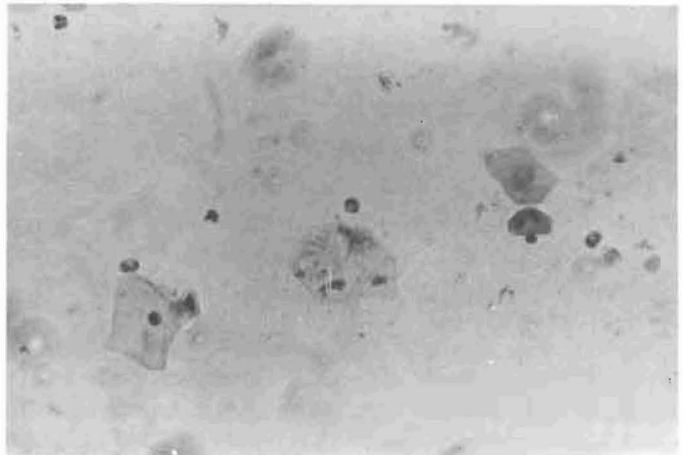


Figura 4-4A.

ción del ciclo estral dentro de una misma especie. En este sentido, se han reportado rangos estrechos de 9 a 25 días, en el *Cavia rufescens* (Ubisch y Mello, 1940) hasta más amplios de 16 a 94 días, como el caso del *Lagostomus maximus* (Weir, 1971). En este estudio, se obtuvo un rango bastante estrecho en

la estimación de longitud del ciclo estral en las hembras bajo experimentación. Esto quizás pueda ser consecuencia de la poca variabilidad de edad, peso y condición física entre ellas y/o las condiciones experimentales, manejo y número de hembras usadas, en el estudio.

De manera general, la longitud del ciclo estral en cualquier especie animal depende de la duración de la actividad secretora del cuerpo lúteo. Aunque existe cierta variabilidad intra-específica, se puede considerar que la vida media de esta estructura ovárica es relativamente constante. Según este criterio, una aproximación endocrina de este evento cíclico reproductivo podría estar representada por los niveles de la hormona progesterona (P) en función del tiempo. Por otro lado, si se estima que la mayoría de los *Hystricomorpha* tienen ovulación espontánea, los perfiles de la hormona luteinizante (LH) podrían establecer otro patrón de comparación para estimar la longitud del ciclo estral tomando en cuenta el intervalo de tiempo entre dos descargas cíclicas consecutivas.

Considerando el día 0 el punto de inicio del muestreo sanguíneo en la figura 1, podemos observar que los niveles sanguíneos de P incrementaron dramáticamente durante los tres primeros días, desde un mínimo de 0,8 mg/ml a un máximo de 3,5 mg/ml para luego declinar a niveles basales de 0,9 mg/ml, en la mañana del día 4. De aquí en adelante se obtuvo un incremento gradual típico del metaestro.

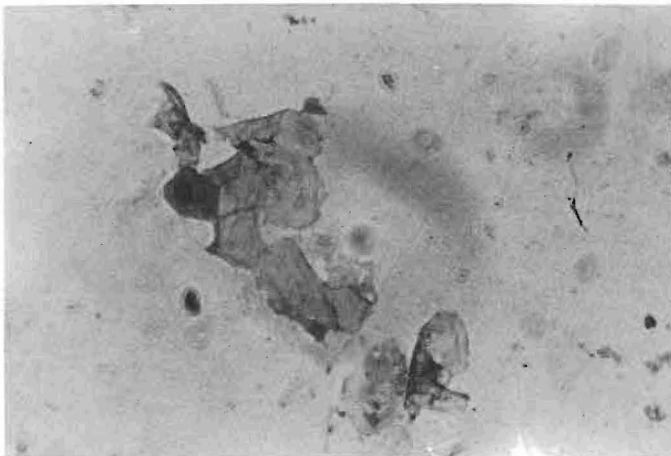


Figura 4-4B.

Tomando en cuenta las fluctuaciones de temperatura con los perfiles endocrinos, notamos que la temperatura basal corporal del chigüire, que oscila entre 36 y 36,2° C, sufre un abrupto incremento a 36,6° C al mediodía del día 3. El cuadro citológico vaginal durante este período corresponde aproximadamente al representado en la figura 1B. En el humano, Rubenstein (1937) reportó que un incremento de 0,5 a 1,0° C en la temperatura basal corporal podría ser considerado como un efecto térmico relacionado con el proceso de ovulación.

El ovario del conejo produce 20 α y 20 β hidroxiprogesterona bajo el estímulo de la hormona luteinizante (Teledgy y Savard, 1966; Kidwell *et al.*, 1966). El contacto sexual promueve la liberación de la hormona luteinizante quien, a su vez, activa la síntesis y liberación de la 20 α hidroxiprogesterona (Hilliard *et al.*, 1967). En la rata, los niveles máximos de la 20 α hidroxiprogesterona en la vena ovárica se alcanzan 2,5 horas antes de la descarga cíclica de la hormona luteinizante (Barra-

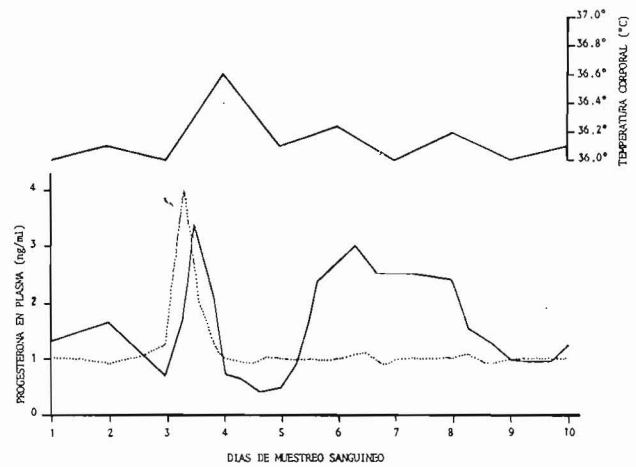


FIGURA 11. PERFIL DE PROGESTERONA, HORMONA LUTEINIZANTE Y TEMPERATURA RECTAL EN EL CICLO ESTRAL DEL CHIGÜIRE

clough *et al.*, 1971). Asumiendo que la concentración máxima a progestágenos encontrada en este estudio, parcialmente se debe a la presencia del 20 α epímero de la progesterona, las diferencias en tiempo entre la LH y P podría deberse al nivel relativo entre las venas yugular y ovárica. Como este experimento no fue diseñado para tales fines, la presencia y función de la 20 α hidroxiprogesterona, en esta especie, queda como nuevas interrogantes de investigación.

CONCLUSION

El uso de la citología exfoliativa, temperatura corporal y radioinmunoanálisis de las hormonas reproductivas P y LH, fueron combinadas para estimar la longitud del ciclo estral de chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en cautiverio. Los cambios en la citología vaginal fueron correlacionados con la acción de la hormona ovárica progestinas. La descarga cíclica de la LH fue acompañada con un incremento transitorio de la temperatura corporal.

El uso independiente y/o combinado de estas técnicas dio como siete (7) días la duración del ciclo estral en esta especie. Se sugiere el uso de estas técnicas para la estimación de eventos reproductivos en otras especies.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al personal técnico y administrativo del Laboratorio de Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias Veterinarias UCV por su ayuda desinteresada en la coloración de los frotis vaginales.

REFERENCIAS

- Allen, E.: *The estrous cycle in the mouse*. Am. J. Anat. 30: 297-371, 1923.
- Asdell, S. A.: *Patterns of mammalian reproduction*. 2nd. Ed. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1964.
- Barraclough, C. A., Colla, R., Massa, R., Martini, L.: *Temporal interrelationships between plasma LH, ovarian secretion rates and peripheral plasma progesterin concentrations in the rat: Effect of nembutal and exogenous gonadotropins*. Endocrinology. 8: 1437, 1971.
- Hilliard, J., Penardi, R., and Swayer, C. H.: *A functional role for 20 α -hydroxy-preg-4en-3-one in the rabbit*. Endocrinology. 80: 901, 1967.
- Kidwell, W. R., Balogh, K. Jr., and Wiest, W. C.: *Effects of luteinizing hormone on glucose-6-phosphate and 20 α -hydroxysteroid dehydrogenase activities in superovulated rat ovaries*. Endocrinology. 79: 352, 1966.
- Long, J. A., and Evans, H. M.: *The oestrus cycle in the rat and its associated phenomena*. Mem. Univ. Calif. 6: 1-148, 1922.
- López Barbella, S. R.: *Estudio endocrino de la superovulación y sincronización del estro en vacas*. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Trabajo de ascenso, 1980.
- Rubenstein, B. B.: *The relation of cyclic changes in human vaginal smears to body temperature and BMR*. Amer. J. of Physiology. 119: 635-641, 1937.
- Sockard, C., and Papanicolaou, G. N.: *The vaginal closure membrane, copulation and the vaginal plug in the guinea-pig with further consideration of the oestrus rhythm*. Biol. Bull. mar. Biol. Lab., Woods, Hole. 37: 222-245, 1919.
- Teledgy, G., and Savard, K.: *Steroid formation in vitro in rabbit ovary*. Steroids. 8: 685, 1966.
- Ubisch, G., and Mello, R. F.: *Genetic studies on a cavy species cross (Cavia rufescens, Lund and Cavia porcellus, linne)*. J. Hered. 31: 389-398, 1940.
- Van de Velde, T. H.: *Sobre la relación entre la función ovárica, periodicidad y flujo menstrual y los orígenes del así llamado Mittelschmerz*. Haarlem, F. Bohn. 39: 05, 1905.
- Weir, B. J.: *Chinchilla*. En: *Reproduction and breeding techniques laboratory animals*. Chapter II: 209-223. Hafez, E. S. E. (ed.) Philadelphia: Lea and Febiger, 1970.
- Weir, B. J.: *The reproductive physiology of the plains viscacha, Lagostomus maximus*. J. Reprod. Fert. 25: 355-363, 1971.
- Weir, B. J., and Rowlands, I. W.: *Reproductive strategies of mammals*. A. Rev. Ecol. System. 4: 139-163, 1973.
- Weir, B. J., and Rowlands, I. W.: *Functional anatomy of the hystricomorph ovary*. Symp. Zool. Soc. Lond. 34: 303-332, 1974.

