

DIFERENCIAS EN LA VASCULARIZACION DE VARIAS ZONAS DEL ENDOMETRIO BOVINO*

Eduardo Clavijo Mican, Aureliano Hernández Vásquez**

RESUMEN

Con el objeto de determinar si existían diferencias en las vascularización capilar en el endometrio bovino, se estudiaron 27 úteros representativos de las etapas del ciclo estral mediante el recuento capilar (NA) en 3 zonas endometriales: a) a 2 cms. de la unión del oviducto-uterina, b) a 15 cms y c) a 2 cms. del extremo anterior de la unión cervico-uterina.

Hubo diferencias altamente significativas entre las zonas a) y b), a) y c), y b) y c) ($P < 0.01$).

Este trabajo sugiere la existencia de regiones endometriales fisiológicamente diferentes durante el ciclo estral de la vaca y posiblemente en los comienzos de la gestación.

* Trabajo presentado por el primer autor como parte de las exigencias para optar al título de Médico Veterinario y dirigido por el segundo; realizado con aporte financiero del Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Nacional de Colombia.

** Respectivamente: M.V. y D.M. V.Z., M. Sc., Ph.D., Profesor titular Dpto. de Ciencias Fisiológicas Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia U. Nal. de Colombia. Apartado Aereo 14490, Bogotá.

INTRODUCCION

La mayor parte de las fallas reproductivas en el ganado bovino ocurren durante el período embrionario (6, 8, 9, 10, 12, 27, 41), cuando el cigote inicialmente y posteriormente el blastocisto y el conceptous dependen de las secreciones endometriales para su nutrición; pues el bovino es una de las especies que presentan implantación retardada; siendo este un proceso gradual (36, 37, 42) que no se completa, sino a partir del segundo mes de la gestación.

Por otro lado, en los últimos veinte años ha tomado gran auge la técnica de los trasplantes embrionarios para aumentar la eficiencia reproductiva de hembras bovinas con características deseables. Evidentemente, en el trasplante embrionario debe escogerse el lugar del útero que sea adecuado para que se lleve a cabo una nidación satisfactoria del cigote, o se realice un óptimo intercambio metabólico entre aquel y el endometrio. Esto último lógicamente es fundamental para la supervivencia del cigote y más aún durante los días 5 - 7 postfertilización en que se efectúa el trasplante embrionario (54), los cuales coinciden con los días de mayor incidencia de muerte embrionaria. (8).

El ambiente uterino influye en la mortalidad de los embriones (28, 40, 46, 56, 62, 64, 66), así como el status hormonal (7, 8, 9, 20, 26, 48, 49, 51), y es claro que los niveles de los estrógenos y progesterona necesarios para la implantación, deben estar en relación directa con el aporte sanguíneo de que dispone el endometrio, así como la disponibilidad de nutrientes para beneficio del cigote. Tal aporte puede ser medido por el grado de vascularización endometrial.

Los reportes de vascularización, en diversas especies, hacen referencia al volumen del flujo sanguíneo en el útero gestante y fundamentalmente en los placentomas (32, 48, 59). No hay estudios en la literatura consultada en cuanto a la vascularización regional en úteros bovinos no preñados.

Existen sugerencias de que el funcionamiento del útero no es el mismo cuando comparamos las diferentes zonas endometriales (por ejemplo, las áreas cercanas al cuerpo del útero con las correspondientes extremidades tubáricas), como son:

1. La comparación entre el calibre de las arterias útero-ováricas y uterinas medias, siendo menor el de aquellas, lo cual podría implicar desigualdad en la irrigación sanguínea.
2. El menor desarrollo glandular en el endometrio de los extremos cornuales, lo cual podría indicar una concentración baja de progesterona, como consecuencia de un riego sanguíneo menor. (29)
3. El menor desarrollo caruncular hacia las extremidades tubáricas, visto tanto en úteros preñados como no gestantes.

Se ha observado la presencia de extremidades necróticas en el alantocorion de los rumiantes y en general de los artiodáctilos (1, 4, 5, 11, 21, 29, 30, 43, 70). En el ovino las extremidades alantocoriónicas no hacen contacto con las paredes endometriales y es allí donde aparece el proceso necrótico (29). Asimismo, se ha reportado la importancia de la necrosis terminal en la fusión de sacos corionicos adya-

centes, dado su significado en la presentación de intersexualidad (22). No se ha determinado si la necrosis de las extremidades alantocoriónicas puede extenderse a todo el alantocorion, ocasionando, consecuentemente, la muerte del embrión.

La posible deficiencia en la vascularización del endometrio próximo a los extremos cornuales uterinos, con el consecuente aporte insuficiente de nutrientes y oxígeno, podría ser causante de la aparición de necrosis en las extremidades alantocoriónicas, con el consiguiente riesgo de muerte embrionaria si el proceso necrótico se extiende a todo el alantocorion, o de un insuficiente desarrollo del cigote cuando éste se detiene en aquellas áreas durante la migración uterina.

La densidad capilar se ha tenido como un parámetro morfométrico válido para estimar el grado de vascularización, en diversos tejidos (33, 69). El parámetro NA ha sido empleado en estudios de vascularización de Médula Espinal en perros, y se ha aceptado como altamente confiable y representativo de la vascularización real de un tejido (33). En el presente trabajo se pretende determinar si existen diferencias significativas en cuanto a la vascularización capilar del endometrio próximo a las extremidades tubáricas, comparado con otras zonas endometriales.

MATERIALES Y METODOS

Se recolectaron úteros bovinos no preñados, entre 15 a 20 minutos después del sacrificio, en un matadero local; de ellos fueron seleccionados 27, teniendo como criterios esenciales la funcionalidad aparente de los ovarios y la apariencia normal macroscópica y microscópica del útero.

Las muestras provinieron de animales criollos cruzados con cebú. Inmediatamente obtenidos los úteros se incidieron con el fin de tener una superficie de contacto directa entre el endometrio y el líquido fijador, que en este caso fue una solución acuosa de formalina comercial al 100/o, de pH neutro.

Para el estudio microscópico se procedió a realizar cortes de cada una de las siguientes regiones:

Región 1 (Izquierda y derecha) a 2 cm. de la extremidad tubárica.

Región 2 (Izquierda y derecha) a 15 cm. de la extremidad tubárica.

Región 3 (En el cuerpo uterino) a 2 cm. de la extremidad craneal del cérvix.

O sea que se efectuaron en total cinco cortes por cada útero; posteriormente se procesaron y colorearon con hematoxilina y eosina. El grosor de los cortes fue de cinco micras (47).

Para determinar aproximadamente la etapa del ciclo estral en que se encontraban los úteros estudiados, se tuvieron en cuenta las siguientes características: presencia o ausencia de moco en el tracto genital, apariencia externa de los ovarios (2, 71), tamaño del folículo (21), relación entre el peso del cuerpo lúteo y el peso del ovario (2, 71).

Utilizando el ocular micrométrico y el objetivo de 100 x en 10 campos escogidos al azar de cada corte en las áreas carunculares se procedió al recuento de contornos capilares transversales de vasos sanguíneos menores de 10 micras de diámetro (33). Cada campo abarcó un área aproximada

de 6.361.74 micras cuadradas dentro de la región correspondiente a la zona sub-epitelial del estroma endometrial. Este parámetro se designa como NA y representa el número de contornos capilares transversales por unidad de área.

Con los resultados obtenidos efectuamos el análisis estadístico utilizando la prueba de Duncan (67).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron dos úteros en postestro, seis en diestro de cinco a siete días, siete en diestro, de ocho a catorce días, cuatro en diestro de quince a diecisiete días, siete en proestro y se estudió un caso en anestro. Las medias de los recuentos de contornos capilares transversales (NA), de las cinco zonas examinadas en este trabajo, se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1
RECuento CAPILAR EN VARIAS ZONAS ENDOMETRIALES*

Región Uterina (Zona endometrial)	Media	+	Desviación estándar
1 Izquierda	3.5944		0.84
2 Izquierda	4.6852		0.83
1 Derecha	3.6852		0.83
2 Derecha	4.6482		0.90
3	4.0648		0.91

* Se encontró significativas ($P < 0.01$) entre las zonas 1 y 2, 1 y 3, 2 y 3.

De acuerdo al análisis estadístico, el NA fue significativamente menor ($p < 0,01$) en las regiones próximas a las extremidades tubáricas de cada lado en comparación con las demás regiones estudiadas (2 y 3); asimismo, el NA de las zonas próximas al cervix fue menor ($P < 0,01$) que el de las regiones distantes 15 cm. de las extremidades cornuales, pero mayor ($P < 0,01$) que el de las regiones endometriales localizadas a 2 cm. de tales extremidades; no hubo diferencias significativas ($P > 0,01$) entre las regiones derecha e izquierda próximas a las extremidades tubáricas, y en todos los casos

estudiados individualmente, siempre fue mayor el promedio de NA en las regiones distantes 15 cm. de las extremidades cornuales que el de las colaterales localizadas a 2 cm. de tales extremidades. Por lo tanto, la hipótesis planteada se onfirmó plenamente.

Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren una vascularización capilar menor en el endometrio próximo a los extremos cornuales, comparado con otras regiones endometriales situadas hacia la mitad del cuerno y hacia la extremidad craneal del cervix. La naturaleza de

este fenómeno parece ser fisiológica, debido a una menor irrigación sanguínea por parte de la arteria útero-ovárica (la cual irriga las extremidades tubáricas uterinas), en comparación a un mayor flujo sanguíneo por parte de la arteria uterina media, la cual lleva sangre a zonas medias del útero, y es de mayor calibre que la arteria útero-ovárica.

En la literatura consultada no se han reportado estudios sobre la vascularización comparativa de las diversas zonas endometriales. Los trabajos consultados hacen referencia al volumen de flujo en el útero gestante y fundamentalmente en los placentomas. (24, 32, 48, 59).

El volumen de flujo sanguíneo uterino (VFSU) puede ser modificado por diversas causas, tales como una descarga de catecolaminas (15, 19, 61), el estrés térmico (63), la acción estrogénica (17, 18, 22, 41) y la acción de prostaglandinas (13, 51, 65). Estos cambios en el VFSU no indican que los vasos capilares aparezcan o desaparezcan en la misma forma en que el VFSU aumenta o disminuye. La historia reproductiva del animal es un factor que puede determinar cambios en la vascularización endometrial. Durante la gestación ocurre una proliferación celular que da como resultado un incremento en el volumen de vasos sanguíneos. Si asumimos que estos no regresan en el postparto, podríamos pensar que va a ser mayor el número de capilares endometriales en vacas con más de un parto que en las primerizas.

Siendo el ovario derecho con frecuencia más activo que el izquierdo (3), podríamos pensar que dada la mayor posibilidad de implantación embrionaria en el cuerno derecho, éste estaría mejor irriga-

do que el cuerno izquierdo; sin embargo, no se hallaron diferencias significativas al comparar cada una de las regiones correspondientes de ambos cuernos.

La menor vascularización en el endometrio próximo a las extremidades tubáricas puede traer como consecuencia un menor transporte de nutrientes y oxígeno hacia esas regiones endometriales. Parece existir una correlación entre la menor vascularización en el endometrio próximo a las extremidades y el menor desarrollo de las glándulas endometriales en estas regiones (29). Asimismo, este menor riego sanguíneo y la consecuente disminución en el aporte de nutrientes y oxígeno, puede contribuir al desarrollo del proceso necrótico en el alantocorión terminal observado en bovinos y en general en los artiodáctilos (1, 4, 5, 11, 29, 30, 43, 70).

Se ha reportado un menor desarrollo trofoblástico en el alantocorión localizado hacia los extremos cornuales uterinos, tanto en bovinos (30), como en ovinos (31). Cabe preguntar si una concentración menor de progesterona, consecuente a un riego sanguíneo bajo, podría limitar el desarrollo del trofoblasto, atentando contra el éxito de la gestación durante estos primeros días de vida. Desconocemos si el desarrollo del trofoblasto es el causante de la proliferación de vasos sanguíneos endometriales, o por el contrario, son éstos los causantes de lo primero. En investigaciones recientes se han hecho hallazgos que indican un control local de VFSU por el conceptus bovino, mediante la producción de estrógenos por el trofoblasto (45), creando en esta forma condiciones óptimas para la continuación de la gestación al incrementar el desarrollo endometrial (24).

La menor vascularización implica un intercambio gaseoso bajo, condición que podría agravar la situación fisiológica hipoxémica observada en los fetos (16, 35), la cual debe ser, lógicamente mayor en los embriones, y mucho más durante la implantación del conceptus, cuando su vulnerabilidad es notoria (31, 58). En este aspecto, bajo las condiciones de hipoxia crónica propias de la Sabana de Bogotá, a 2.640 metros de altura sobre el nivel del mar, la hipoxemia fetal se vería aumentada, potenciándose así aquella condición.

Los resultados del presente estudio parecen indicar que el endometrio próximo a las extremidades tubáricas no es el sitio, dentro de la ecología uterina, con mejores condiciones, en cuanto al aprovisionamiento de oxígeno, nutrientes y hormonas, para la satisfactoria implantación del embrión, ya que su menor vascularización supone un intercambio gaseoso menor, así como un inferior aporte de nutrientes y hormonas.

A pesar de que nuestros hallazgos indican una posible variedad morfofisiológica en el útero durante el ciclo estral, podría inferirse que la misma desapareciera durante la gestación por los efectos sobre la irrigación sanguínea uterina, que han sido demostrados posee el conceptus en bovinos y otras especies (24, 45).

Valdría la pena establecer si en especies multíparas existen también las diferencias de vascularización entre diversas zonas endometriales reportadas en el presente trabajo; en tal caso, los conceptus ubicados hacia las extremidades cornuales tendrían un área de contacto más reducida, lo cual incidiría en el intercambio fisiológico disminuyendo las disponibilida-

des de nutrientes y oxígeno, así como las posibilidades de que sus productos de excreción sean eliminados; todo lo anterior como consecuencia de una menor irrigación sanguínea en aquellas zonas terminales. En hembras multíparas debe tenerse en cuenta la competencia de los embriones como causa de mortalidad embrionaria. Tal es el caso del berrendo (*Antilocapra americana*) en el cual existe un patrón especial programado de pérdida de conceptus; pues, de 4 ó 5 cigotos existentes, sólo sobreviven dos muriendo aquellos que se han colocado cerca a las extremidades tubáricas de los cuernos uterinos (41).

Sería recomendable realizar más estudios de cuantificación vascular empleando otros parámetros; éstos podrían ser: 2 (distancia intercapilar media), Sv (Superficie capilar por unidad de volumen de tejido), Vv (Volumen capilar por volumen de tejido), y Lv (Longitud capilar por unidad de volumen) (33). Ello con el fin de confrontar los resultados del presente trabajo.

Los estudios sobre cuantificación deben complementarse con análisis histoquímicos comparativos entre las diferentes regiones endometriales. Sería recomendable determinar con precisión si la concentración de glicógeno, lípidos, fosfatasa alcalina, fosfatasa ácida y deshidrogenasa láctica, entre otros, es uniforme en el endometrio, o si se encuentran en mayor concentración en alguna región específica en él (17, 68).

Se conoce que el estrés térmico, mediante la liberación de catecolaminas, con la consecuente vasoconstricción, disminuye el flujo sanguíneo uterino, (61, 63).

Se ha reportado la propiedad del endometrio de mantener constante la toma de oxígeno ante una baja de flujo sanguíneo, mediante un incremento en la eficiencia en la toma del oxígeno a nivel tisular, pero siempre y cuando sea un período corto (14). No se ha determinado si, en efecto, todas las regiones endometriales responden en igual forma ante esta condición.

Sería conveniente determinar si las proteínas ligantes de la progesterona se encuentran distribuidas uniformemente en el endometrio bovino (60). También se recomienda estudiar la actividad de las enzimas metabolizantes de la progesterona, en diversas zonas endometriales (57), así como la distribución de los receptores endometriales para estrógenos y progesterona (38, 45, 60). Las lisozimas endometriales han sido implicadas en el proceso de implantación en la coneja y en la oveja (44, 53); se desconoce su distribución en el endometrio bovino.

Una de las implicaciones fundamentales del presente trabajo está relacionada con el mejoramiento de la técnica del trasplante embrionario, mediante el conocimiento de la vascularización endometrial comparativa, aspecto esencial dentro del estudio de la ecología uterina.

La presente investigación puede ser complementada con la utilización de métodos radioactivos para determinar la vascularización, tal como el utilizado en el estudio de la placenta ovina, en el cual se utilizaron microesferas radioactivas (59). Así mismo, es altamente recomendable el

realizar estudios tendientes a determinar la influencia del conceptus sobre la vascularización endometrial.

SUMMARY

In order to determine whether or not there were differences in vascularization in the bovine endometrium, 27 uteri representing different stages of the oestrus cycle were studied. Capillary counts (NA) was used as quantitative measure in 3 endometrial zones: a) to 2 cms from the junction of the oviduct with the uterus, b) 15 cms from the same junction and c) 2 cms cranial from the uterine-cervix junction.

There were differences ($P < 0.01$) between zones a) and a), and c), and b) and c).

These findings suggest the physiological different zones in the bovine endometrium during the oestrus cycle.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento al Dr. Jorge Lopera por su colaboración en el análisis estadístico, al Dr. José Ontibon del Frigorífico Guadalupe por su ayuda en la recolección de muestras, al Sr. Jorge Bustos, a la Sta. Ana Isabel Sogamoso y a la Sra. Isabel Vda. de Fajardo por su asistencia técnica en el Laboratorio de Histopatología de la Fac. de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la U. Nacional de Colombia, y a la Sta. Olga E. Morales por su ayuda mecanográfica.

BIBLIOGRAFIA

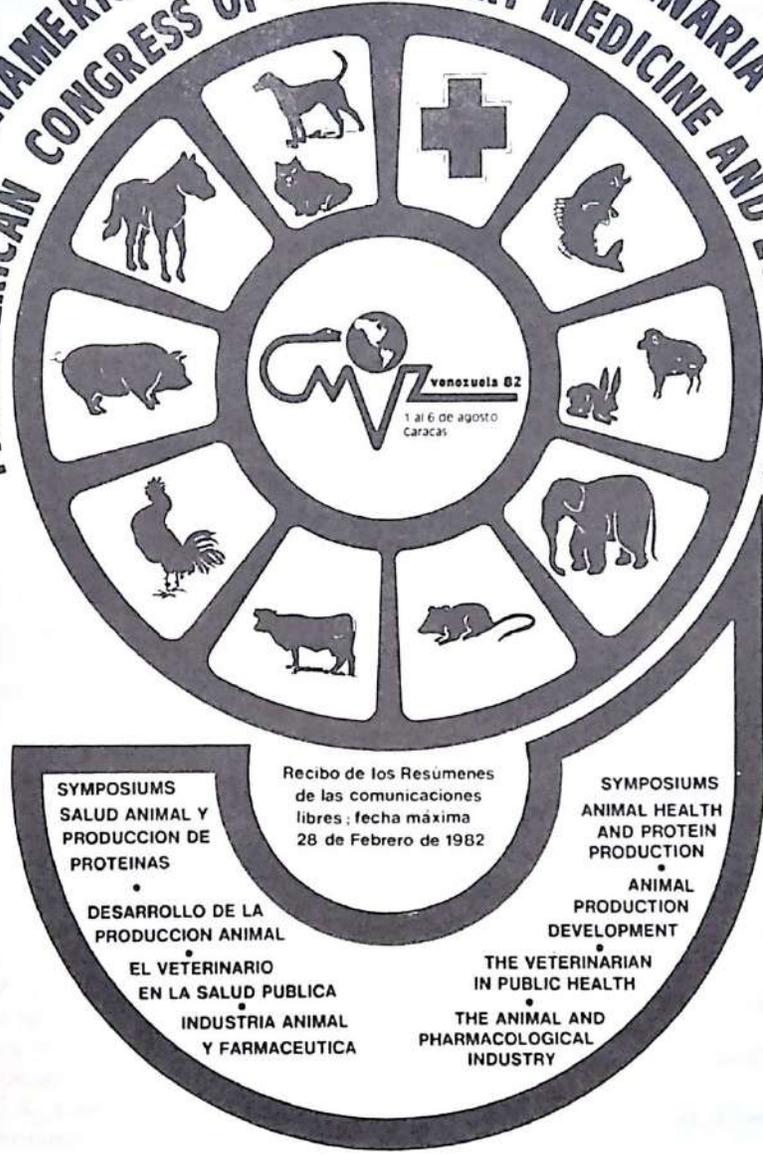
1. Amoroso, E. C. (1962). Placentación. En: Marshall's Physiology of Reproduction 3a. ed. Vol. 2. Edit. A.S. Parkers, Longmans Green. Londres.
2. Asdell, S.A. J. de Alba and S. J. Roberts. (1949). Studies on the estrous cycle of dairy cattle: Cycle length, size of corpus luteum, and endometrial changes. *Cornel Vet.* 39: 389-402.
3. Asdell, S. A. (1964). Patterns of Mammalian Reproduction. 2a. Ed. Constable & Co. Londres. Pag. 584-602
4. Ashdown, R. R. y A. W. Marrable (1967). Adherence and fusion between the extremities of adjacent embryonic sacs in the pig. *J. Anat.* 101: (2), 269-275.
5. Assheton, R. (1906). The Morphology of the ungulate placenta. Particulary the development of that organ in the sheep, and notes upon the placenta of the elephant and hyrax. *Philos. Trans B.* 198: 143.
6. Ayalon, N., Weis, and Lewis, i. (1968). Fertility losses in normal cows and repeat breeders. *Proc. 6th Int. Congr. Anim. Reprod. & A. I. París.* Vol. 1.393-396
7. Ayalon, N. (1969). Final report of research. Comparative studies of repeat and normal cows and heifers. *Kimron Veterinary Institute, Beit Dagan (Israel).* 1-92.
8. Ayalon, N. (1972). Fertility losses in normal cows and repeat breeders. *Proc. 7th Int. Congr. Anim. Reprod. & A.L., Munich Vol. I,* pp. 741-744.
9. Ayalon, N. (1978). Review of Embryonic mortality in cattle *J. Reprod. Fert.* 54: 483-493. 1978.
10. Bearden, H. J., Hansel, W. and Braton, R. W. (1956). Fertilization and embryonic mortality rates of bulls with Histories of either low or fertility in artificial breeding. *J. Dairy Sci.* 39, 312-318.
11. Bourdelle, E. (1920). En *Anatomía Regionale des Animaux domestiques.* Edit. Balliers J. V. and Sons. London. 3: 66-67.
12. Boyd, H., Bacsich, P., Young, A. and McCracken, J. A. (1969). Fertilization and embryonic survival in dairy cattle. *Br. Vet. J.* 125: 87-97.
13. Bronson, R. and Hamada, Y. (1978). The effect of prostaglandins F₂ and E₂ on pregnancy in mice during implantation. *Fertility and Sterility.* 30 (3): 354-361.
14. Clapp, J. F. (1978). The relationship between blood flow and oxygen uptake in the uterine and umbilical circulations. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 132: 410-413.
15. Clapp, J. F. (1979). Effect of epinephrine infusion on maternal and uterine oxygen uptake in the pregnant ewe. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 133 (2), 208-212.
16. Dawes, G. S. and Mott, J. C. (1962). The vascular tone of the foetal lung. *J. Physiol.* 164.
17. Derivaux, (1976). *Reproducción de los animales domésticos.* Ed. Acribia, Barcelona. Traducción de José Gómez Piquer. 2a. edición. H. Astriöm.
18. Einer-Jensen, N. (1977). Endometrial blood flow in rats during early pregnancy. *J. Reprod. Fertil* 49. (2). 377-379.
19. Elnäs, R. Joelsson, R. Lewander, H. Lundquist, N. O. Lunell, B. Sarby and H. Aström. (1977). The effect of beta receptor-stimulating agents on the utero-placental blood flow. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 56 (4), 297-301.
20. Erb, R. R., Gaverick, H. A. Randel, R. D., Brown, B. L., and Callahan, C. J. (1976). Profile of reproductive Hormones associated with fertile and non fertile inseminations of dairy Cows. *Therlogenology* 5, 227-242.
21. Flood, P. F. (1972). Endometrial differentiation in the pregnant sow and the necrotic tips of the allantochorion. *J. Reprod. Fert.* 32 (3): 539-543.
22. Ford, S. P., *et. al* Role of estradiol - 17B and progesterone in regulating constrictions and ovine uterine arteries. *Biol. Reprod.* 17: 480-483, 1977

23. Ford, S. P., J. R. Chenault and S. E. Echternkamp. (1979). Uterine blood flow cows during the oestrous cycle and early pregnancy: effect of the conceptus on the uterine blood supply. *J. Reprod. Fertil.* 56: 53-62.
24. Hammond, J. (1927). The physiology of reproduction in the cow. Citado por Amoroso, E. C. en *Marshall's Physiology of Reproduction* 3a. ed. Edit. A.S. Parkers, Langmans Green. 2: 206.
25. Hansel, W. and McEntee, K. (1977). Female Reproductive processes. En: *Dukes physiology of domestic animals*. 9a. ed. Edit. by Sewnson. M. J. Comstock, Ithaca.
26. Hawk, H. W., Wiltbank, J. N. Kidder, H. E. and Casida, L. E. (1965). Embryonic mortality between 16 and 34 days post-breeding in cows of low fertility. *J. Dairy Sci.* 38: 673-676.
27. Hawk, H. W., Brinsfield, T. H., Turner, G. D., Withmore, G. E. and Norcross, M. A. (1976). Embryo survival in first-service and repeat breeder cattle after ovariectomy and hormone Therapy. *J. Dairy Sci.* 46: 1397-1401.
28. Heap, R. B. and Lamming, G. E. (1961). Studies of the uterine secretion of different species. *Proc. 4th Int. Congr. Anim. Reprod. & A. L. The Hague*, Vol. II. 300-311.
29. Hernández, A. (1971). The development of the extremities of the placentas of the domestic sheep. Tesis M. Sc. Universidad Bristol. Inglaterra.
30. Hernández, A. (1975). Descripción de las extremidades necróticas de la placenta de la vaca. *Revista ICA.* 10. 2: 235.
31. Hernández, A. Nuevos tipos anatómicos en la placenta ovina durante la implantación (días 14 a 25). En preparación.
32. Huckabee, W., J. Metcalfe, H. Prystowsky, A. Hellegers, G. Meschia and D. Barron (1959). Uterine blood flow and metabolism in pregnant sheep at high altitude. *Federation Proc.* 18: 72.
33. Ireland, W. *et. al.* Quantification of microvasculature in the canine spinal cord. *J. Neuropath. Exp. Neur.* En la Imprenta.
34. Jiménez, L. y Hernández, A. Mofrometría macroscópica e histología del alantocorion bovino durante la implantación. En preparación.
35. Jones, C. T. and Rubinson, R. O. (1975). Plasma Cathecolamines in foetal and adult sheep. *J. Physiol.* 248: 15.
36. King, G. J. *et. al.* (1980). Development of the bovine placentome during the second month of gestation. *J. Reprod. Fert.* 59, 95-100.
37. King, G. J. b.A. Atkinson and H. A. Robertson (1980). Development of the placentome from days 20 to 29 of gestation. *J. Reprod. Fert.* 59: 95-100
38. Kontula, K. (1975). Progesterone binding proteins from endometrial and myometrium of sheep uterus: a comparative study. *Acta Endocrinol.* 78 (3): 593-603
39. Laing, J. A. (1949). Infertility and cattle associated with death of ova at various stages after fertilization. *J. Comp. Path. Ther.* 59, 97.
40. Lamothe, P. and Guay, P. (1970). Electrolytes of bovine intra-uterine secretions during infertility sine materia. *Can. J. Comp. Med.* 34, 167-176.
41. Lee, W. and Novi, M. J. (1978). Effects of luteinizing hormone and indomethacin on blood flow and steroidogenesis in the rabbit ovary. *Biol. Reproduc.* 17: 799-807.
42. Leiser, R. (1975). Kontaktaufnahme zwischen trophoplast und uterusepithel während der fruhen implantation beim rind. *Ant. Histol. Embryol.* 4, 63-86. Citado por King, G. J. *et. al.* en Development of the bovine placentome from days 20 to 29 gestation. *J. Reprod. Fert.* 59, 96-100. 1980.
43. Lesbre, F. K. Sur les annexes foetales du porc. *Jour. de Med. Vet. et de Zootechnic.* p. 196. Citado por Bourdells. e. 1920. In *Anatomic Regionale des anim maux domestiques*, ed. Balliers, I. V. and Sons. London. 3: 66-67. 1910.
44. Linford, E. and Iosson J. M. (1975). A quantitative study of some lysosmat enzymes in the bovine endometrium during early pregnancy. *J. Reprod. Fert. Reprod. Fert.* 44 (2): 249-260.

45. Logeat, F. P. Sartor, Mai thu Vu Hai, and E. Milgrom. (1980). Local effect of the blastocyst on estrogen and progesterone receptors in the rat endometrium. *Science*, 207: 1083-1085.
46. Lotthammer, K. H. (1980). Erfahrungen mit Beobachtungen bei bestandweise anfreunden der Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen in Milchherden-Korrekturen, Ergebnisse. Folgerungen (Experiencias efectuadas en hatos lecheros en relación a salud y trastornos de la fertilidad. Correcciones, resultados, conclusiones. *Dertierzüchter separata*: 275-277.
47. Luna, L. G. (1968). En: *Manual of histological staining methods*. 3a. ed. The Blakiston Division. McGraw Hill Book. Co. New York.
48. Meschia, G. *et al.* (1967). Simultaneous measurement of uterine and umbilical blood. Flow and oxygen uptakes. *Quart. J. Exptl. Physiol.* 52.
49. Miller, B. G. and Morre, N. W. (1976). Effects of progesterone and oestradiol on endometrial metabolism in the ovariectomized ewe *J. Reprod. Fert.* 46: 535-536 abstr.
50. Miller, B. G. and Moore, N. W. (1976). Effects of progesterone and oestradiol on endometrial metabolism and embryo survival in the ovariectomized ewe. *Theriogenology* 6: 636. Abstr.
51. Mitchell, M. D., J. Brunt, I. Clover and D. W. Walker. (1980) Prostaglandins in the umbilical and uterine circulations during late pregnancy in the ewe. *Reprod. Fert.* 58: 283-287.
52. Moore, N. W. and Miller, B. G. (1976). Progesterone and oestrogen requirements for survival of embryos in the ovariectomized ewe. *J. Reprod. Fert.* 46, 536-537. Abstr.
53. Moluton, B. C., *et al.* (1978). Uterine lysosomal enzyme activity during ovum implantation and early decidualization. *Biol. Reprod.* 19: 167-170.
54. Newcomb, R., W. B. Christie and I. E. A. Rowson. (1980). Fetal survival rate after the surgical transfer of two bovine embryos. *J. Reprod. Fert.* 59, 31-36.
55. O'GARA, B. W. (1969). Unique aspects of reproduction in the female proghorn (*Antilocapra Americana ord*). *Am. J. Anat.* 125: 217.
56. Olds, D. and Vandermark, N. L. (1957). Composition of luminal fluids in bovine female genitalia. *Fert. Steril.* 9: 345-354.
57. Pollow, K., H. Lübbert, E. Boquol and B. Pollow (1975). Progesterone metabolism in normal human endometrium during the menstrual cycle and in endometrial carcinoma. *Clin. Endocrinol. Metab.* 41 (4): 729-737.
- (58) Quinlivan, T. D. *et al.* (1969). Estimates of pre and perinatal mortality in the New Zealand Romney and Marsh ewe. *J. Reprod. Fert.* 11: 379.
59. Rankin, J. G. Meschia, E. I. Makowski and F. C. Battaglia (1970). Macroscopic distribution of blood flow in the sheep placenta. *Am. J. Physiol.* 219 (1): 9-16.
60. Rao, B. R., W. G. Wiest and W. M. Allen (1974). Progesterone "Receptor" in human endometrium. *Endocrinology.* 95 (5): 1275-1281.
61. Resnic, R. *et al.* (1979). Catecholamine-mediated reduction in uterine blood flow after nicotine infusion in the pregnant ewe. *J. Reprod. Fert.* 63 (6): 1133-1136.
62. Roberts, G. P. & Parker, J. M. Macromolecular components of the luminal fluids from the bovine uterus. *J. Reprod. Fert.* 40: 291-303. 1974
63. Roman-Ponce, H. W. W. Thatcher, D. Caton, D. H. Barron and C. J. Wilcox (1978) in dairy cows. *J. An. Sci.* 46 (1): 175-180.
64. Rowson, L. E. A., Lawson, R. A. S., Moor, R. M. and Baker, A. A. (1972). Egg transfer in the cow; synchronization requirements *J. Reprod. Fert.* 28: 427-431.
65. Snemesh, M. and Hansel, W. (1975). Levels of prostaglandin F (PGF) in bovine endometrium, uterine venous, ovarian arterial and jugular plasma during the estrous cycle. *Proceedings of Society for Experimental Biology and Medicine.* 148 (1): 123-126.
66. Sreenan, J. and Beehan, D. (1974). Egg transfer in the cow; pregnancy rate and egg survival *J. Reprod. Fert.* 41: 497-499.
67. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. (1960). *Principles and Procedures of statistics with special reference to the biological sciences.* McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
68. Tokashiki, S. and Kanashina, Y. (1976). Histochemical changes in the endometrium of the goats during the course of estrous cycle and pregnancy. *Japan J. Vet. Sci.* 38 (6): 39.

69. Underwood, S. E. (1970). Quantitative sterology. 1a. ed. Addison Wesley. Londres.
70. Wislocki, G. B. (1931). Notes on the female reproductive tract (ovaries, Uterus, and placenta) of the collared pecary. (Pecary angulatus Bangsi, goldnan). J. Mammol. 12: 142.
71. Zemjanis, R. (1966). Reproduction Animal. 1a. Ed. Pag. 75-81. Edit. Limusa, México.

CONGRESO PANAMERICANO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PANAMERICAN CONGRESS OF VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECNICS



Asociación
Panamericana
de Medicina
Veterinaria y
Zootecnia



Federación de
Colegios de
Médicos
Veterinarios de
Venezuela

**SYMPOSIUMS
SALUD ANIMAL Y
PRODUCCION DE
PROTEINAS**

• **DESARROLLO DE LA
PRODUCCION ANIMAL**

• **EL VETERINARIO
EN LA SALUD PUBLICA**

• **INDUSTRIA ANIMAL
Y FARMACEUTICA**

Recibo de los Resúmenes
de las comunicaciones
libres; fecha máxima
28 de Febrero de 1982

**SYMPOSIUMS
ANIMAL HEALTH
AND PROTEIN
PRODUCTION**

• **ANIMAL
PRODUCTION
DEVELOPMENT**

• **THE VETERINARIAN
IN PUBLIC HEALTH**

• **THE ANIMAL AND
PHARMACOLOGICAL
INDUSTRY**

**Las Ciencias Veterinarias al
servicio del desarrollo de los
pueblos de América.**

**Veterinary Sciences at the service
of American countries'
development .**

• **20 Mesas redondas
20 Work groups**

• **EDUCACION CONTINUADA 20 CURSOS**
 SUJERIA PORCINOTECNIA AVICULTURA PEQUEÑOS ANIMALES EQUINOTECNIA
 ANIMALES DE GRANJA ACUICULTURA ZOOLOGICOS BIOTERIOS SALUD PUBLICA
CONTINUING EDUCATION 20 COURSES
 BOVINE SWINE POULTRY SMALL ANIMALS EQUINE FARM ANIMALS
 AQUACULTURE ZOO ANIMALS LABORATORY ANIMALS PUBLIC HEALTH

VENEZUELA 82

Apartado 78 928 - Caracas 1070 - Venezuela
Teléfonos 21 25 84 - 293 13 95

Cortesía PFIZER S.A. - Venezuela