



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

266
Res

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"COMPARACION DEL INTERVALO ENTRE SERVICIOS
DE VACAS HOLSTEIN REPETIDORAS Y
NO REPETIDORAS"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A ,
JOSE ANTONIO VAZQUEZ GARCIA

Aesores: MVZ MPA José Salvador Morales Roura
MVZ MSc Arturo Olguin y Bernal

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A:

DIOS, POR EL SER Y PODER SER.

MI ESPOSA CHELA Y MI HIJA FATIMA I., MIS GRANDES TESOROS.

MIS PADRES BUCHO Y LUCHA, POR EL GRAN EJEMPLO.

MIS HERMANOS FRANCISCO, LOURDES Y FATIMA.

A G R A D E C I M I E N T O S

AGRADEZCO GRANDEMENTE A MI COMPAÑERO Y AMIGO MVZ MPA JOSE SALVADOR MORALES ROURA, QUIEN SIN SU AYUDA HUBIERA RESULTADO IMPOSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO; ASI COMO TAMBIEN A MI MAESTRO MVZ MSc ARTURO OLGUIN Y BERNAL. SIN OLVIDAR A MIS COMPAÑEROS DEL AREA DE SANIDAD ANIMAL Y MEDICINA PREVENTIVA DEL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA, HGO.

AGRADEZCO TAMBIEN AL SR. ROGELIO RAMIREZ CONTLA, PRESIDENTE DE LA ASOCIACION GANADERA LOCAL DE PRODUCTORES DE LECHE, POR TODO SU APOYO.

INDICE

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS.....	5
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	13
LITERATURA CITADA.....	17

RESUMEN

Vázquez García, José Antonio: Comparación del intervalo entre servicios de vacas Holstein repetidoras y no repetidoras (Bajo la dirección de José Salvador Morales Roura y Arturo Diguín y Bernal).

Con el fin de comparar la distribución de los intervalos entre servicios de vacas no repetidoras y repetidoras y determinar la validez de la definición clásica de vaca repetidora en la que es establecido que dichos intervalos deben ser de duración regular, fueron revisadas las tarjetas reproductivas de 3,412 vacas. Se formaron dos grupos: el grupo No Repetidoras, constituido con las hembras que resultaron gestantes con 3 o menos servicios (con un total de 2,696 intervalos entre servicios) y el grupo Repetidoras, de por lo menos 4 servicios (3754 intervalos) y comparada su distribución. El grupo No Repetidoras tuvo 2.67% (72/2696) de intervalos menores de 18 días, mientras que el grupo Repetidoras 3.92% (147/3754); los intervalos de 18 a 24 días fueron el 35.94% (969/2696) y 39.69% (1490/3754) y en los de 25 a 35 días de 16.58% (447/2696) y 18.75% (704/3754) ($P > 0.05$). En los intervalos mayores de 35 días, en cambio, se detectó diferencia ($P < 0.05$) al ser de 44.81% (1208/2696) y 37.64% (1413/3754), respectivamente. Se concluye que los intervalos entre servicios de las vacas repetidoras no son irregulares, al compararlos con los de las no repetidoras y, por lo tanto, la definición de las primeras no debe considerar la duración de dichos intervalos.

INTRODUCCION

En el ganado productor de leche explotado en condiciones intensivas, el aspecto reproductivo cobra especial relevancia debido a las exigencias a que es sometido.

Una actividad reproductiva satisfactoria es necesaria para alcanzar las metas productivas y económicas trazadas. La reproducción afecta directamente la producción vaca/día, así como otros aspectos económicos importantes tales como el progreso genético y la política de desecho.

Registros adecuados, así como su análisis confiable son fundamentales para un manejo reproductivo efectivo. Dicho análisis se realiza a través de la comparación de parámetros obtenidos en una explotación en particular con los establecidos para este tipo de ganado (15).

Los principales parámetros reproductivos a evaluar en el ganado lechero son la edad a primer parto, los intervalos parto-primer calor, parto-primer servicio, parto-concepción, intervalo entre partos, servicios por concepción, número de partos por vida productiva, así como índices relativos a la fertilidad (2). Respecto a la fertilidad, el índice de concepción constituye el parámetro más directo para evaluarla (53) y al obtenerlo a los diferentes servicios post-parto es factible el cálculo de otro índice importante, el porcentaje de vacas repetidoras.

Las vacas repetidoras, determinado por la definición clásica, son aquellas hembras con por lo menos tres servicios infructuosos previos, sin anomalías detectables a la palpación rectal y con intervalos entre servicios regulares (12,54).

Se reportan porcentajes de vacas repetidoras del 10 al 30% (5,15). En un trabajo reciente realizado en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, se

determinó un porcentaje del 24.94% (46), lo que da una idea de la importancia del problema.

Por otra parte, en el ganado bovino se reportan altos índices de fertilización. Así, en vaquillas vírgenes, Diskin y Sreenan (11) encontraron un 90% de óvulos fertilizados. Gustafson (20) un 82%; Linares (30) un 97% y Maurer y Chenault (31) un 89%. En vacas adultas se menciona hasta un 100% de fertilización (31).

Además, se han sacrificado vaquillas de las cuales repetidamente no se obtuvieron embriones a los 7 días y se encontró a los tres días post-IA embriones con retardo en su desarrollo, y es sugerido que posiblemente sufren desintegración subsecuente y por ello no hay embriones durante la recolección a los 7 días post-IA (20). Si la idea es correcta, los índices de fertilización mencionados anteriormente podrían ser todavía más altos.

Lo anterior pone de manifiesto que la falla en la fertilización no constituye un problema grave en el ganado bovino y que la infertilidad observada es principalmente debida a una muerte embrionaria posterior.

Por definición, la mortalidad embrionaria es la pérdida del concepto en cualquier momento antes de completar su etapa de diferenciación, lo cual ocurre aproximadamente a los 45 días (9).

La mortalidad embrionaria ha sido atribuida a múltiples factores (3), entre los que resaltan los genéticos (22,32,47), nutricionales (8,13,14,47), climáticos (13,33,37), infecciosos (13,32,38,47), hormonales (13,21,29,34,36,47) así como las fibrosis endometriales (41).

A pesar de que la mayor parte de la mortalidad embrionaria ocurre antes o al momento de la luteólisis normal, constituyendo una muerte embrionaria temprana y por tanto no afectando la duración normal del ciclo (1,40), también se ha reportado que existe la mortalidad embrionaria tardía entre los días 20 y 40 post-IA (28) y que, por lo mismo, afectaría el intervalo entre estros.

En otro trabajo realizado en Tizayuca, Hidalgo, Morales (34) encontró que de 207 vacas repetidoras sin tratamiento que retornaron a estro después de servidas, el 49.28% lo hicieron antes de los 24 días, el 27.05% entre el día 24 y el 35 (que en buena proporción correspondería a muertes embrionarias tardías) y el 23.67% después de los 35 días post-IA (que en gran parte corresponde a vacas que no fueron detectadas en un estro intermedio).

Por tanto, si la definición clásica de vaca repetidora es considerada textualmente, los ganaderos en sus hatos y los investigadores que realizan estudios con este tipo de vacas, se encuentran con la problemática de que, si se consideran las tres características detalladas en la definición, los primeros tienen dificultades para el cálculo de parámetros y para los segundos se reduce en gran medida el número de animales susceptibles a utilizar en sus investigaciones.

OBJETIVOS

Determinar y comparar la distribución de los intervalos entre servicios de vacas Holstein repetidoras y no repetidoras.

Discutir la validez de la definición clásica de vaca repetidora en la que se excluye a las vacas con intervalos entre servicios irregulares.

MATERIAL Y METODOS

Fueron revisadas las tarjetas reproductivas de 3,412 vacas con al menos dos servicios aplicados en 1993 y pertenecientes a 21 establos particulares del Complejo Agropecuario Industrial de Izayuca (CAII) en Hidalgo, México.

El CAIT se encuentra ubicado a los 19°51'25'' de latitud Norte y 98°59'8'' de longitud Oeste. Su altura es de 2,200 msnm y predomina el clima Cwob seco subhúmedo con lluvias en Verano. La temperatura promedio anual es de 16.3°C y la precipitación pluvial media anual es de 375-450 mm (4,16).

No fueron consideradas en el análisis las tarjetas pertenecientes a animales con anomalías detectables a la palpación rectal como adherencias, salpingitis u otras patologías que estén registradas en las mismas, así como los servicios donde se haya aplicado algún tratamiento hormonal al momento o pocos días después del servicio.

En el caso de los animales que hayan resultado gestantes y que, luego de sufrir un aborto, tuvieron otro(s) servicio(s) en el mismo año evaluado, sólo se consideraron aquellos aplicados hasta ser diagnosticados gestantes. También fueron incluidas en el análisis las tarjetas pertenecientes a las hembras eliminadas de los establos y que hayan sido servidas en 1993.

Del total de tarjetas utilizadas se hizo una clasificación entre vacas repetidoras y vacas no repetidoras de acuerdo a que si cada animal en particular necesitó al menos 4 servicios para gestar, si es que llegó a concebir (repetidoras) o bien, si se diagnóstico gestante con 3 o menos servicios (no repetidoras).

Fueron determinados los intervalos entre servicios (pudiendo ser varias observaciones por vaca) y clasificados en ciclos menores de 18 días, de 18 a 24, de 25 a 35 y mayores de 35 para cada grupo de animales (repetidoras y no

repetidoras).

Fue comparada la distribución, medida en porcentajes, de los intervalos entre servicios de ambos grupos, utilizando para ello la prueba de Ji cuadrada (18).

RESULTADOS

De las 3,412 tarjetas reproductivas resultaron un total de 6,450 intervalos entre servicios, correspondiendo 2,696 a vacas no repetidoras y 3,754 a las repetidoras.

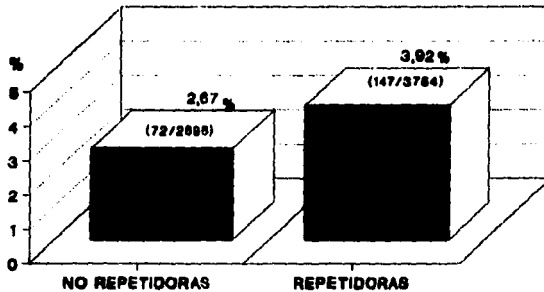
Los ciclos menores de 18 días fueron, para las no repetidoras, el 2.67% (72/2,696) y 3.92% (147/3,754) de las repetidoras, sin que hubiera diferencia estadística ($P > 0.05$) entre ellos (Figura 1).

En cuanto a los intervalos de 18 a 24 días, tampoco hubo diferencia ($P > 0.05$), siendo la proporción de 35.94% (969/2,696) y 39.69% (1490/3,754) para las no repetidoras y repetidoras, respectivamente (Figura 2).

Las vacas que retornaron a estro en el rango de 25 a 35 días fueron el 16.58% (447/2,696) de las no repetidoras y el 18.75% (704/3,754) de las repetidoras (Figura 3), sin encontrarse diferencia estadística ($P > 0.05$).

Por último, los ciclos de más de 35 días correspondieron al 44.81% (1,208/2,696) de las no repetidoras y el 37.64% (1,413/3,754) de las repetidoras (Figura 4), lo que se tradujo en diferencia estadística ($P < 0.05$).

FIGURA 1.
INTERVALOS ENTRE SERVICIOS
MENORES DE 18 DIAS



SIN DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (P<0.05)

FIGURA 2.
INTERVALOS ENTRE SERVICIOS
DE 18 A 24 DIAS

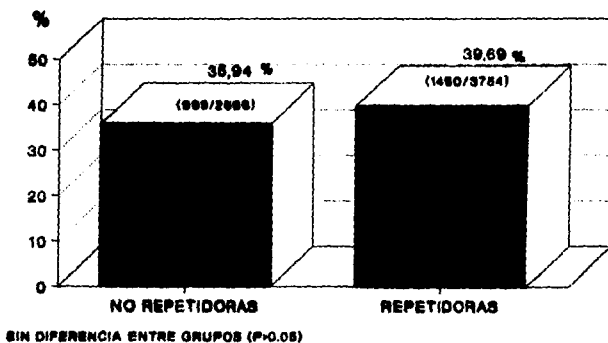


FIGURA 3.
INTERVALOS ENTRE SERVICIOS
DE 25 A 35 DIAS

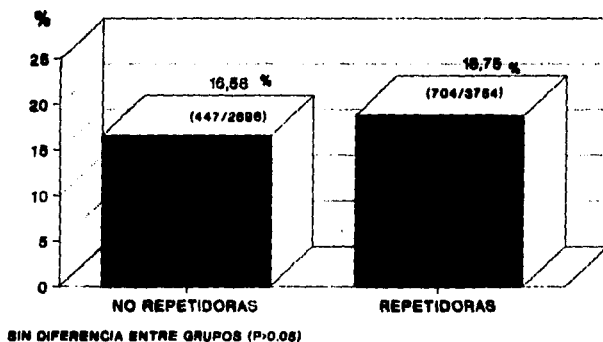
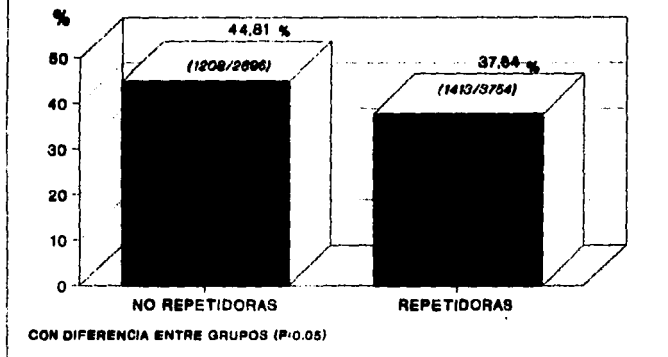


FIGURA 4.
INTERVALOS ENTRE SERVICIOS
MAYORES DE 35 DIAS



DISCUSION

Primeramente debe mencionarse que la distribución de los intervalos entre servicios no es un tema tratado ampliamente en la literatura existente.

Así, Reimers (39) menciona porcentajes normales en los hatos de 15% o menos de ciclos menores de 18 días, 60% de 18 a 24 días, 10% o menos de 25 a 35 días y 15% o menos de mayores de 35 días. Upham (48) reporta idéntica distribución.

Por su parte, Smith (44), indica 15% o menos de intervalos menores de 18 días, 60% o más para los de 18 a 24 días y 25% o menos de mayores de 24 días.

A su vez, Williams *et al* (49), con datos de 998 intervalos entre estros de vacas en los primeros tres servicios, mencionan un 7.41% de menores de 17 días, 40.18% de 18 a 24, 14.63% de 25 a 35 y 37.78% de mayores de 35 días. En lo que respecta a vacas de cuatro o más servicios, los porcentajes son de 10.4, 54.2, 16.7 y 18.7%, respectivamente.

Gwazdauskas *et al* (23) reportan un 2.3% de intervalos de 6 a 17 días, un 55.1% de 18 a 24 días, 15% de 25 a 35 días y 27.6% para mayores de 35 días, al utilizar datos de 486 intervalos siguientes al primer y segundo servicio.

En el presente estudio, los intervalos entre servicios de ambos grupos muestran una distribución similar entre ellos, con la sola excepción de los mayores de 35 días.

Cobra especial relevancia el hecho de que los intervalos menores de 18 días y los de 25 a 35 días se comportan de una manera similar en ambos grupos, lo que desecha la idea de que en las vacas repetidoras hay una

mayor incidencia de ciclos irregulares. Sin embargo, debe notarse como el valor del intervalo 25-35 días obtenido en este estudio resulta elevado al compararlo con las referencias.

Por su parte, la diferencia observada en los intervalos mayores de 35 días quizás podría ser explicada por la mayor atención otorgada a las vacas consideradas como "problema", especialmente las repetidoras, en las que habría una detección de signos de estro más esmerada y, por lo mismo, una mayor proporción de estros observados a los 18-24 días (en la cual existe cierta tendencia a ser diferentes) y una menor proporción después de los 35 días, intervalo que denota, principalmente, un estro intermedio no detectado. En el trabajo de Williams *et al* (49) mencionado anteriormente parece ocurrir una situación similar.

En relación a la proporción entre los intervalos de duración normal (18 a 24 días) con los de doble duración (>35 días), se menciona que debe ser entre 4:1 y 6:1 (15,39,48). En el presente estudio dicha proporción fue de 0.88:1 para las no repetidoras y de 1.05:1 para las repetidoras, lo que denota una deficiente intensidad en la detección de estros (15,24,48).

A este respecto debe mencionarse el trabajo de Hernández *et al* (26) en el que se determinó un 68.5% de eficiencia de detección de estros en el CAIT, lo cual parecería un promedio aceptable, sin embargo, debe considerarse que en dicho estudio sólo fueron utilizadas vacas a primer servicio, en las cuales también existe una esmerada atención debido a la presión ejercida sobre los encargados de los hatos para que las vacas no se retrasen en su primera inseminación y ayudado con una mayor utilización de prostaglandinas, lo que se traduce en un buen intervalo parto-primer servicio de 72 días (46).

Por su parte, la cuantificación de los ciclos cortos (<18 días) cobra especial interés debido a que recientemente se ha postulado la importancia de la regresión prematura del cuerpo lúteo como causa de infertilidad.

(17,27,51,54,52).

A este respecto, debe recordarse como la luteolisis normalmente ocurre a los 16-18 días y es contenida si la hembra se encuentra gestante y el embrión produce suficiente cantidad de Proteína trofoblástica bovina-1, la cual es la principal sustancia de comunicación bioquímica madre-embrión (6,25,40) y la cual se ha establecido como causante de la reducción de la secreción de prostaglandina F2 alfa (PGF2 alfa) observada en las hembras gestantes (42,45) y quizás mediada por un ácido graso denominado Inhibidor endometrial de la síntesis de prostaglandina (10), aunque también es mencionada otra sustancia embrionaria, el Factor activador de plaquetas como causante de la reducción mencionada (7).

También es reportado que en las hembras gestantes se secreta otra sustancia que reduce los efectos de la PGF2 alfa sobre las células lúteas (35,43), mencionándose a la prostaglandina E2 (19) o a alguna proteína secretada por el embrión (50).

Resulta claro que si ocurre una regresión prematura del cuerpo lúteo, el embrión no tendrá el tiempo suficiente como para desencadenar los mecanismos anteriores y evitar la luteolisis.

En el presente estudio, el porcentaje de ciclos cortos representó alrededor del 3.3%, sin detectar diferencia entre las vacas con mayor y menor fertilidad. Si se incluyen los intervalos de 18 días resulta en alrededor del 5%. Dichos porcentajes no parecen representar un grave problema en los hatos analizados, sin embargo, existe la posibilidad de que en los intervalos mayores de 24 días haya ciclos cortos intermedios encubiertos por una mala detección de estros y así representar un mayor porcentaje.

Por otra parte, y como se mencionó en un principio, la definición clásica de vaca repetidora específica que son aquellas con por lo menos tres servicios infructuosos previos, sin anomalías detectables a la palpación

rectal y con intervalos entre servicios regulares (12,54).

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que, por lo menos en el CAIT, los intervalos entre servicios de las vacas repetidoras se comportan de una manera incluso más regular que los de las vacas que concibieron con tres o menos servicios.

Por lo anterior, se concluye que la definición de vaca repetidora no debe considerar la duración de los intervalos entre servicios y considerar únicamente su infertilidad aunada a una ausencia de patologías detectables.

A su vez, se establece la necesidad de determinar si el elevado porcentaje de ciclos mayores de 24 días son debidos a mortalidad embrionaria tardía, es decir, después del reconocimiento de gestación o bien, a una inexactitud en la detección de estros en el CAIT.

La determinación de la importancia de las enfermedades infecciosas como causantes de los ciclos largos merece una especial consideración.

LITERATURA CITADA

- 1.- Albihn, A., Gustafsson, H., Rodriguez, H. and Larsson, K.: Development of day 7 bovine demi-embryos transferred into virgin and repeat-breeder heifers. Anim. Reprod. Sci. 21: 161-176 (1989).
- 2.- Anta, E., Rivera, J., Galina, C., Porras, A. y Zarco, L.: Analisis de la información publicada en Mexico sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. II. Parámetros reproductivos. Vet. Mex. 20: 11-18 (1989).
- 3.- Ayalon, N.: A review of embryonic mortality in cattle. J. Reprod. Fert. 54: 483-493 (1978).
- 4.- Banco Nacional Agropecuario S.A. Fideicomiso PRODEL. Anteproyecto del programa. Capítulo I. México D.F., 1974.
- 5.- Bartlett, P.L.: Repeated insemination in Michigan Holstein-Friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. Theriogenology 26: 309 (1986).
- 6.- Bazer, F.W., Thatcher, W.W., Hansen, P.J., Miranda, M.A., Dh, T.L. and Plante, C.: Physiological mechanisms of pregnancy recognition in ruminants. J. Reprod. Fert. 43 (suppl.): 39-47 (1991).
- 7.- Battye, K.M., O'Neil, C. and Evans, G.: Platelet activating factor (PAF) suppresses oxytocin-stimulated phosphatidylinositol turnover in ovine endometrium. Proc. Endocr. Soc. Aust. 34: 21 (1991).
- 8.- Blanchard, T., Ferguson, J., Love, L., Takeda, I., Henderson, B., Masler, J. and Chalupa, W.: Effect of dietary crude-protein type on fertilization and embryo quality in dairy cattle. Am. J. Vet. Res. 51: 905-908 (1990).
- 9.- Committee on reproductive nomenclature: Recommendations for standardizing bovine reproductive terms. Cornell Vet. 62: 216-237 (1972).
- 10.- Danet, Desnoyers, G., Johnson, J.W., O'Keefe, B.F. and Thatcher, W.W.: Characterization of a bovine endometrial prostaglandin synthesis inhibitor (EPSI). Biol. Reprod. 48 (suppl. 1): 115 (1993).
- 11.- Diskin, M.G. and Bressan, J.M.: Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. J. Reprod. Fert. 59: 463-468 (1980).
- 12.- Drost, M.: Repeat breeders. In: Cow manual. Ed. by Abbitt, B. Society for Theriogenology. U.S.A., 1987.
- 13.- Drost, M.: Reducing embryonic death in cattle. VI Curso internacional de reproducción bovina (memorias). México, 1995: 51-63. México, D.F., 1995.

- 14.- Francos, G., Davidson, M. and Mayer, E.: The influence of some nutritional factors on the incidence of the repeat breeder syndrome in high producing dairy herds. *Theriogenology* 7: 105-111 (1977).
- 15.- Gaines, J.D.: The role of record analysis in evaluating subfertile dairy herds. *Vet. Med.* 84: 532-543 (1989).
- 16.- García, M.: Modificación al sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1981.
- 17.- Garverick, H.A., Zollers, W.G. and Smith, M.F.: Mechanisms associated with corpus luteum life span in animals having normal or subnormal luteal function. *Anim. Reprod. Sci.* 28: 111-124 (1992).
- 18.- Gill, J.L.: Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences. Vol. 1. *Iowa State University Press*, Iowa, U.S.A., 1978.
- 19.- Gimenez, T. and Henricks, D.M.: Prolongation of the luteal phase by prostaglandin E2 during the estrous cycle in the cow. A preliminary report. *Theriogenology* 19: 693-700 (1983).
- 20.- Gustafsson, H.: Characteristics of embryos from repeat breeder and virgin heifers. *Theriogenology* 23: 487-498 (1985).
- 21.- Gustafsson, H., Larsson, K., Kindahl, H. and Madej, A.: Sequential endocrine changes and behavior during oestrus and metoestrus in repeat breeder and virgin heifers. *Anim. Reprod. Sci.* 10: 261-273 (1986).
- 22.- Gustavsson, J.: Distribution and effects of the 1129 Robertsonian translocation in cattle. *J. Dairy Sci.* 62: 825-835 (1979).
- 23.- Swazdauskas, F.C., Lineweaver, J.A. and Vinson, W.E.: Rates of conception by artificial insemination of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64: 358-362 (1981).
- 24.- Hardin, D.K.: Fertility and infertility assessment by review of records. In: Female bovine infertility. *Vet. Clin. North Am. Equid Animal Practice* 9: 389-403 (1993).
- 25.- Helmer, D.D., Hansen, P.J., Anthony, R.V., Thatcher, W.W., Bazer, F.W. and Roberts, R.M.: Identification of bovine trophoblast protein-1, a secretory protein immunologically related to ovine trophoblast protein-1. *J. Reprod. Fert.* 79: 83-91 (1987).
- 26.- Hernández, J., Porras, A. y Benitez, S.: Eficiencia de la detección de estros y niveles de progesterona al momento de la inseminación de vacas Holstein. Av. en Inv. Agropecuaria 3: 12-17 (1994).
- 27.- Hunter, M.G.: Characteristics and causes of the inadequate corpus luteum. *J. Reprod. Fert.* 43 (suppl.): 91-99 (1991).
- 28.- Kastelic, J.P., Northey, D.L. and Ginther, O.J.: Spontaneous embryonic death on days 20 to 40 in heifers. *Theriogenology* 35: 351-363 (1991).

- 29.- Kimura, M., Nakao, T., Moriyoshi, M. and Kawata, K.: Luteal phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. Br. Vet. J. 145: 560-566 (1987).
- 30.- Linares, T.: Embryonic development in repeat breeder and virgin heifers seven days after insemination. Anim. Reprod. Sci. 4: 189-198 (1982).
- 31.- Maurer, R.R. and Chenault, J.R.: Fertilization failure and embryonic mortality in parous and nonparous beef cattle. J. Anim. Sci. 56: 1186-1189 (1983).
- 32.- Miller, R.B.: Reproductive failure in domestic animals: A discussion of the pathogenesis. 11th International congress on animal reproduction and artificial insemination (memorias). Dublin, 1988: 284-292 Dublin, Ireland, 1988.
- 33.- Monty, D.E. and Racowsky, C.: In vitro evaluation of early embryo viability and development in summer heat-stressed superovulated dairy cows. Theriogenology 28: 451-465 (1987).
- 34.- Morales, J.S.: Efecto de un tratamiento corto de rBST ("Lactotropina") sobre la fertilidad de vacas Holstein repetidoras. Tesis maestría, Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1993.
- 35.- Nancarrow, C.D., Evison, B.M. and Connell, P.J.: Effect of embryos on luteolysis and termination of early pregnancy in sheep with cloprostenol. Biol. Reprod. 26: 263-269 (1982).
- 36.- Pope, W.F.: Uterine asynchrony: a cause of embryonic loss. Biol. Reprod. 39: 999 (1988).
- 37.- Putney, D.J., Drost, M. and Thatcher, W.W.: Influence of summer heat stress on pregnancy rates of lactating dairy cattle following embryo transfer or artificial insemination. Theriogenology 31: 765-778 (1989).
- 38.- Rakesh, S., Mogus, M.N. and Janwani, S.K.: Antibiotic sensitivity pattern of bacteria isolated from repeat breeding animals. Indian Vet. J. 68: 197-200 (1991).
- 39.- Reimers, T.J.: Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the Northeastern United States. J. Dairy Sci. 68: 963 (1985).
- 40.- Roberts, R.M.: Maternal recognition of pregnancy and embryonic loss. Theriogenology 33: 175-183 (1990).
- 41.- Robl, M.G.: Effects of incidence and degree of endometrial scarring on fertility in dairy cattle. Gov. Proc. 16: 166-170 (1984).
- 42.- Salamonsen, L.A., Cherny, R.A. and Findlay, J.K.: In vitro studies of the effects of interferons on endometrial metabolism in sheep. J. Reprod. Fert. 43 (suppl): 27-38 (1991).

- 43.- Silvia, W.J. and Niswender, G.D.: Maintenance of the corpus luteum of early pregnancy in the ewe. IV. Changes in luteal sensitivity to prostaglandin F₂ alpha throughout early pregnancy. J. Anim. Sci. 63: 1201-1207 (1986).
- 44.- Smith, R.D.: Estrus detection. In: Current therapy in theriogenology. Ed. by Morrow, D.A. Vol 2. 153-158. W.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1986.
- 45.- Thatcher, W.W., Danet-Desnoyers, G. and Wetzel, C.: Regulation of bovine endometrial prostaglandin secretion and the role of bovine trophoblast protein 1 complex. Reprod. Fert. Dev. 4: 329-334 (1992).
- 46.- Torres, C. y Valencia, G.: Caracterización de la fertilidad en vacas Holstein con diferente número de servicios en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Tesis licenciatura. Fac. Est. Sup. Cuautitlan, Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. de México, México, 1995.
- 47.- Iórtora, J.: Pérdidas prenatales y síndrome abortos en bovinos. VI Curso internacional de reproducción bovina (memorias). México, 1995: (98-106). México, D.F., 1995.
- 48.- Upham, L.: Measuring dairy herd reproductive performance. Bovine Pract. 26: 49-56 (1991).
- 49.- Williams, B.L., Gwazdauskas, F.C., Whittier, W.D., Pearson, R.E. and Nebel, R.L.: Impact of inseminate deposition and environmental factors that influence reproduction of dairy cattle. J. Dairy Sci. 71: 2278-2283 (1988).
- 50.- Wiltbank, M.C., Wispz, G.J., Knickerbocker, J.J., Belfiore, C. and Niswender, G.D.: Proteins secreted from the early ovine conceptus block the action of prostaglandin f₂ alpha on large luteal cells. Biol. Reprod. 46: 475-482 (1992).
- 51.- Zarco, L., Balcazar, S.A. y Mejía, V.O.: Infertilidad debida a asincronía materno-embriónica en rumiantes. XIV Congreso panamericano de ciencias veterinarias (memorias). México, 1994: 592-594. Acapulco, 1994.
- 52.- Zarco, L., Balcazar, S.A. y Mejía, V.O.: Infertilidad debida a asincronía materno-embriónica en rumiantes. VI Curso internacional de reproducción bovina (memorias). México, 1995: 107-115. México, D.F., 1995.
- 53.- Zarco, L. y Saharrea, A.: Factores a considerar al evaluar la fertilidad del ganado bovino. IV Curso internacional de reproducción bovina (memorias). México, 1992: 86-94. México D.F. 1992.
- 54.- Zamjanis, R.: Repeat breeding on conception failure in cattle. In: Current therapy in theriogenology. Ed. by Morrow, D.A. Vol 2. 205-213. W.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1980.