

UNIVERSITAT DE LLEIDA

DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓ ANIMAL

**Estudio epidemiológico de factores que afectan a la fertilidad en
ganado vacuno lechero**

Memoria de Tesis presentada por Jordi Labèrnia Descarrega para la obtención del Título de Doctor.

Director de la Tesis: Dr. Fernando López Gatius
Catedrático de Escuela Universitaria
Departament de Producció Animal

Universitat de Lleida, Febrero de 1997

Resumen

Estudio epidemiológico de factores que afectan a la fertilidad en ganado vacuno lechero

El objetivo de la presente tesis fue estudiar el efecto de una serie de variables y de sus interacciones sobre los parámetros reproductivos de varias explotaciones de ganado vacuno lechero. Se tuvieron en especial consideración determinadas prácticas de manejo (control de la involución uterina, intervalo parto-inseminación y diagnóstico de gestación), disfunciones reproductivas (puerperales, en período potencialmente fértil y durante la gestación) y las variaciones meteorológicas. Los resultados del presente estudio muestran que la estación del parto influyó sobre las interacciones entre las disfunciones reproductivas previas a la gestación en la vaca, de modo que un ambiente frío en la época de parto disminuyó los efectos negativos subsiguientes de dichas disfunciones, especialmente en animales de mayor edad. En animales gestantes, las vacas que habían desarrollado previamente alguna gestación a término presentaron mayor probabilidad de sufrir una pérdida fetal que las nulíparas. En animales primigestantes (novillas) no se observó efecto de la práctica del diagnóstico de gestación por palpación rectal sobre la pérdida de gestación. Sin embargo, en vacas gestantes que ya habían desarrollado gestaciones previas a término, el riesgo de pérdida de gestación se incrementó a medida que disminuía el intervalo entre la inseminación fértil y el diagnóstico de gestación. Por otra parte, en vacas gestantes inseminadas en otoño se detectó menor incidencia de pérdida fetal que en las inseminadas en otras estaciones. Finalmente, en vacas en lactación, disfunciones reproductivas previas a la concepción tales como quistes ováricos, endometritis y síndrome de vaca repetidora no influyeron sobre la incidencia de pérdidas fetales en la subsiguiente gestación. En cambio, la retención de placenta y la piometra incrementaron el riesgo de pérdida de gestación.

Resum

Estudi epidemiològic de factors que afecten a la fertilitat en bestiar boví lleter

L'objectiu de la present tesi era estudiar l'efecte d'una sèrie de variables i de les seves interaccions sobre els paràmetres reproductius de diverses explotacions de bestiar boví lleter. Determinades pràctiques de maneig (control de la involució uterina, interval part-inseminació i diagnosi de gestació), disfuncions reproductives (puerperals, en període potencialment fèrtil i durant la gestació) i les variacions meteorològiques varen ser considerades. Els resultats del present estudi mostren que l'estació del part va influir sobre les interaccions entre les disfuncions reproductives prèvies a la gestació de la vaca, de manera que un ambient fred a l'època de part va disminuir els efectes negatius subsegüents de les esmentades disfuncions, especialment en animals de major edat. En animals gestants, les vaques que havien desenvolupat prèviament alguna gestació a terme presentaren major probabilitat de patir una pèrdua fetal que les nul·lípares. En animals primigestants (braves) no es va observar efecte de la pràctica de la diagnosi de gestació mitjançant palpació rectal sobre la pèrdua de gestació. Tanmateix, a vaques gestants que ja havien desenvolupat gestacions prèvies a terme, el risc de pèrdua de gestació va incrementar-se a mesura que disminuïa l'interval entre la inseminació fèrtil i la diagnosi de gestació. Per altra banda, a vaques gestants inseminades a la tardor va detectar-se una incidència menor de pèrdua fetal que a les inseminades a d'altres estacions. Finalment, a vaques en lactació, disfuncions reproductives prèvies a la concepció com ara quistos ovàrics, endometritis i síndrome de vaca repetidora no varen influir sobre la incidència de pèrdues fetals a la subsegüent gestació. En canvi, la retenció de placenta i la piòmetra incrementaren el risc de pèrdua de gestació.

Abstract

Epidemiological study of factors that affect fertility in dairy cattle

The objective of the present research work was to study the effects of several variables and of their interacciones on the reproductive performance of dairy cattle herds. Special interest was focussed on some management practices (control of uterine involution, calving to insemination interval, and pregnancy diagnosis), on reproductive disorders (in the puerperal period, the potentially fertile period and during pregnancy), and on meteorological variations. Our data show that calving season influenced the interrelationships among reproductive disorders previous to conception in dairy cows. Calving in cool weather reduces subsequent negative effects of reproductive disorders previous to conception, especially in older animals. In diagnosed pregnant animals, parous cows showed higher risk of pregnancy attrition than nulliparous heifers. In pregnant heifers, no effect of pregnancy diagnosis by rectal palpation was observed. However, in pregnant parous cows, the risk of pregnancy attrition increased as the interval from insemination to pregnancy diagnosis decreased. The incidence rate of pregnancy attrition was lower in cows inseminated in autumn than in those inseminated in other seasons. Reproductive disorders previous to conception such as ovarian cysts, endometritis and repeat breeding did not increase the probability of pregnancy attrition in parous cows, and, on the other hand, placental retention and pyometra increased the risk of experiencing pregnancy attrition.

Agradecimientos

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a Fernando López Gatius, Director de esta Tesis, por ser él quien me introdujo en la investigación y porque me ha enseñado a comprender el fascinante trabajo que supone desarrollarla con seriedad y competencia.

A todos aquellos con los que he compartido el interés por este campo de investigación. Al Dr. Christian Hanzen y a sus colaboradores Yves Laurent y Jean-Yves Houtain, del Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Lieja, por conseguir que mi estancia en su Departamento haya sido uno de los períodos más valiosos y agradecidos de mi formación. A Pilar Santolaria Blasco, Manel López Béjar i Josep Rutllant Labeaga, por su amistad y por ayudar a ampliar mi punto de vista en los estudios desarrollados. A Paqui Homar, por su colaboración en el manejo de datos.

Finalmente, a las explotaciones de ganado vacuno lechero estudiadas y, en general, a las empresas privadas que aceptan el contacto con la Universidad u otros centros de investigación, por permitir mejorar el conocimiento de la realidad de los sectores productivos y, asímismo, el potencial de incrementar su competitividad.

a Marta, als meus pares i a les meves germanes, gràcies per tot.

Introducción general

El objetivo general de los sistemas de producción de ganado vacuno lechero es la producción económica de productos lácteos de alta calidad nutritiva para el hombre con un impacto mínimo sobre el medio ambiente. En los países desarrollados, la industrialización ha llegado a tener gran influencia sobre los sistemas de producción de leche, de modo que las explotaciones más rentables son las que registran mayor producción por vaca (Line, 1986). Además, las explotaciones de ganado vacuno lechero de alta producción se pueden incluir en los sistemas de la denominada Agricultura “Sostenible” (Oltjen y Beckett, 1996). Por otra parte, en los países de la Unión Europea se ha registrado un estancamiento en el precio de la leche, que, unido a un constante aumento en el coste de los factores de producción y a las perspectivas de liberalización del comercio internacional, hace que los productores menos competitivos sean los que se exponen a un mayor riesgo de ser eliminados del mercado (Barret, 1992). En España, con costes productivos superiores a los del Norte de Europa (García Azcárate, 1995), sólo es posible competir mediante un sistema de producción de leche más eficiente, resultado de una intensificación racional del manejo.

La intensificación del manejo reproductivo es una importante vía para la mejora de la eficiencia productiva en una explotación de ganado vacuno lechero. Existen diversos parámetros reproductivos que condicionan la rentabilidad en una explotación. Concretamente, el intervalo entre el parto y la siguiente gestación se ha convertido en un índice de interés económico para el productor. Es preciso que dicho período sea corto para conseguir un intervalo entre partos sucesivos comprendido entre 12 y 13 meses (Louca y Legates, 1968; Pelissier, 1972; Gill y Allaire, 1976; James y Esslemont, 1979; Olds, Cooper y Thrift, 1979; Peters, 1996). El nivel máximo de producción de la vaca lechera se registra en los meses 2º y 3º tras el parto, y posteriormente disminuye de forma gradual, por lo cual los primeros meses de lactación son los más productivos. Se ha constatado una pérdida de producción de leche de 8.6 litros por cada día de retraso en el inicio de una nueva gestación (Olds, Cooper y Thrift, 1979). Por otra parte, la prolongación del intervalo entre partos provoca una disminución en la producción de terneros, comprometiendo la futura reposición de efectivos del rebaño.

La decisión de obtener un ternero por vaca y año conlleva un intervalo de 365 días entre partos, y 85 días entre parto y gestación (280 días corresponden al período medio de gestación). Por otra parte, es necesario que transcurra un cierto tiempo tras el parto para la involución del útero al tamaño previo a la gestación anterior, la recuperación del endometrio y del tono uterino normal, y el retorno a la actividad ovárica cíclica (en la vaca, este período dura alrededor de 45 días; Fonseca y cols., 1983). Tan sólo se dispone, por tanto, de 40-45 días para que la vaca quede gestante de nuevo. Con estas premisas, es patente la necesidad de alcanzar un alto nivel de fertilidad en el rebaño, así como el interés en el

conocimiento de los factores que afectan a la fertilidad en ganado vacuno lechero.

Teniendo en consideración las repercusiones de los resultados reproductivos sobre la gestión del ganado vacuno lechero, se han desarrollado estudios que relacionan diversas variables con el número de inseminaciones por gestación, con el intervalo entre parto y gestación o con el intervalo entre partos, con la finalidad de comprender las razones de la modificación de dichos parámetros. Así, el efecto individual de las disfunciones reproductivas previas a la gestación, como por ejemplo retención de placenta (Halpern, Erb y Smith, 1985; Heinonen y Heinonen, 1989; Van Werven y cols., 1992), metritis (Griffin, Hartigan y Nunn, 1974; Nakao, Moriyoshi y Kawata, 1992; Bruyas, Fieni y Tainturier, 1993) o quistes ováricos (Kesler y Garverick, 1982; Coleman, Thayne y Dailey, 1985; Mohammed, White y LaFaunce, 1991; Ashmawy y cols., 1992), se ha relacionado con el número de inseminaciones necesarias para alcanzar una gestación y con la duración del período no gestante de la vaca. En el mismo sentido, existen factores de manejo, aunque a veces de difícil control, que pueden suponer un condicionante previo para los parámetros reproductivos. Diversos estudios han citado efectos de la edad reproductiva de la vaca o número de parto (De Kruif, 1978; Fonseca y cols., 1983; Bigras-Poulin y cols., 1990; Bruyas, Fieni y Tainturier, 1993), de la estación de parto (Thatcher, 1974; De Kruif, 1978; Coleman, Thayne y Dailey, 1985; Gwazdauskas, 1985; Thatcher y Collier, 1986; Farin y cols., 1994) y de las pautas de manejo específicas de cada explotación (efecto rebaño: Bozworth y cols., 1972; Martinez y Thibier, 1984; Coleman, Thayne y Dailey, 1985; Reimers, Smith y Newman, 1985; Bruyas, Fieni y Tainturier, 1993). Por otra parte, los parámetros reproductivos en vacas lecheras pueden verse igualmente afectados por la incidencia de pérdida de gestaciones previamente diagnosticadas. La técnica de diagnóstico de gestación (Ball y Carroll, 1963; Abbit y cols., 1978; Vaillancourt y cols., 1979; Franco y cols., 1987; White, LaFaunce y Mohammed, 1989; Thompson y cols., 1994) se ha sugerido como posible factor de riesgo para la pérdida fetal. Sin embargo, se dispone de poca información sobre los factores ambientales y de manejo que pueden afectar a la incidencia de pérdidas fetales cuando no están relacionadas con infecciones específicas.

Dada la diversidad de variables que pueden condicionar la fertilidad de la vaca de leche, y la posibilidad de existencia de interacciones entre ellas, el estudio individual de cada variable nos aporta menos información que la aplicación de métodos estadísticos que nos permitan un análisis simultáneo de un conjunto amplio de variables. El desarrollo reciente de la Epidemiología aplicada a la Producción Animal responde a la necesidad de utilizar un análisis integrado de factores (Ver Apéndice). Diversos estudios han evaluado la influencia de las disfunciones reproductivas sobre el número de inseminaciones por gestación o sobre el intervalo entre parto y gestación, utilizando técnicas epidemiológicas (Erb y cols., 1981; Erb y cols., 1985; Bigras-Poulin y cols., 1990; Grohn y cols., 1990; Mellado y Reyes, 1994; Peeler, Otte y Esslemont, 1994; Bonnet y Martin, 1995). Sin embargo, sólo algunos estudios han considerado variables de manejo o ambientales en dichos análisis.

BIBLIOGRAFÍA

ABBITT, B., L. BALL, G.P. KITTO, C.G. SITZMAN, B. WILGENBURG, L.W. RAIM, G.E. SEIDEL, Jr., 1978. Effect of three methods of palpation for pregnancy diagnosis per rectum on embryonic and fetal attrition in cows. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 173:973-977.

ASHMAWY, A.A., D.W. VOGT, H.A. GARVERICK, R.S. YOUNGQUIST, 1992. Incidences and associations of cystic ovaries with production and reproduction traits in dairy cattle. *J. Anim. Breed. Genet.* 109:129-132.

BALL, L., E.J. CARROLL, 1963. Induction of fetal death in cattle by manual rupture of the amniotic vesicle. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 142:373-374.

BARRET, J.-P., 1992. Zootechnie générale. TEC & DOC-Lavoisier, Paris, France.

BIGRAS-POULIN, M., A.H. MEEK, S.W. MARTIN, I. MCMILLAN, 1990. Health problems in selected Ontario Holstein cows: frequency of occurrences, time to first diagnosis and associations. *Prev. Vet. Med.* 10:79-89.

BONNETT, B.N., S.W. MARTIN, 1995. Path analysis of peripartum and postpartum events, rectal palpation findings, endometrial biopsy results and reproductive performance in Holstein-Friesian dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 21:279-288.

BOZWORTH, R.W., G. WARD, E.P. CALL, E.R. BONEWITZ, 1972. Analysis of factors affecting calving intervals of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 55:334-338.

BRUYAS, J.F., F. FIENI, D. TAINTURIER, 1993. Le syndrome "repeat-breeding": analyse bibliographique. 1ere Partie: étiologie. *Revue Méd. Vét.* 144:385-398.

COLEMAN, D.A., W.V. THAYNE, R.A. DAILEY, 1985. Factors affecting reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 68:1793-1803.

DE KRUIF, A., 1978. Factors influencing the fertility of a cattle population. *J. Reprod. Fert.* 54:507-518.

ERB, H.N., S.W. MARTIN, N. ISON, S. SWAMINATHAN, 1981. Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Path analysis. *J. Dairy Sci.* 64:282-289 .

ERB, H.N., R.D. SMITH, P.A. OLTEACU, C.L. GUARD, R.B. HILLMAN, P.A. POWERS, M.C. SMITH, M.E. WHITE, 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 68:3337-3349.

FARIN, P.W., B.D. SLEENING, M.T. CORREA, J.H. BRITT, 1994. Effects of calving season and milk

yield on pregnancy risk and income in North Carolina Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77:1848-1855.

FONSECA, F.A., J.H. BRITT, B.T. McDANIEL, J.C. WILK, A.H. RAKES, 1983. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate, and days open. *J. Dairy Sci.* 66:1128-1147.

FRANCO, O.J., M. DROST, M.-J. THATCHER, V.M. SHILLE, W.W. THATCHER, 1987. Fetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum. *Theriogenology* 27:631-644.

GARCIA AZCARATE, T., 1995. El futuro del sector lácteo. *Mundo Ganadero*, mayo 1995 pp.28-35.

GILL, G.S., F.R. ALLAIRE, 1976. Relationship of age at first calving, days open, days dry, and herdlife to a profit function for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 59:1131-1139.

GRIFFIN, J.F.T., P.J. HARTIGAN, W.R. NUNN, 1974. Non-specific uterine infection and bovine fertility. I. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks post-partum. *Theriogenology* 1:91-106.

GROHN, Y.T., H.N. ERB, C.E. MCCULLOCH, H.S. SALONIEMI, 1990. Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and production. *Prev. Vet. Med.* 8:25-39.

GWAZDAUSKAS, F.C., 1985. Effects of climate on reproduction in cattle. *J. Dairy Sci.* 68:1568-1578.

HALPERN, N.E., H.N. ERB, R.D. SMITH, 1985. Duration of retained fetal membranes and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology* 23:807-813.

HEINONEN, M., K. HEINONEN, 1989. Retained placenta in cattle: the effect of treatment or nontreatment on puerperal diseases and subsequent fertility. *Acta Vet. Scand.* 30:425-429.

JAMES, A.D., R.J. ESSLEMONT, 1979. The economics of calving intervals. *Anim. Prod.* 29:157-162.

KESLER, D.J., H.A. GARVERICK, 1982. Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 55:1147-1159.

LINE, C., 1986. Intensification of dairying. In: Cole, D.J.A., G.C. Brander (Eds.), *Bioindustrial Ecosystems*. Ed. Elsevier, Amsterdam, pp.161-174.

LOUCA, A., J.E. LEGATES, 1968. Production losses in dairy cattle due to days open. *J. Dairy Sci.* 51:573-583.

MARTINEZ, J., M. THIBIER, 1984. Reproductive disorders in dairy cattle: I. Respective influence of herds, seasons, milk yield and parity. *Theriogenology* 21:569-581.

MELLADO, M., C. REYES, 1994. Associations between periparturient disorders and reproductive efficiency in Holstein cows in northern Mexico. *Prev. Vet. Med.* 19:203-212.

MOHAMMED, H.O., M.E. WHITE, N. LAFAUNCE, 1991. Multivariate analysis of factors associated with calving interval and calving rate in dairy cows. *Theriogenology* 35:443-449.

NAKAO, T., M. MORIYOSHI, K. KAWATA, 1992. The effect of postpartum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium producing dairy cows. *Theriogenology* 37:341-349.

OLDS, D., T. COOPER, F.A. THRIFT, 1979. Effect of days open on economic aspects of current lactation. *J. Dairy Sci.* 62:1167-1170.

OLTJEN, J.W., J.L. BECKETT, 1996. Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems. *J. Anim. Sci.* 74:1406-1409.

PEELER, E.J., M.J. OTTE, R.J. ESSLEMONT, 1994. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec.* 134:129-132.

PELISSIER, C.L., 1972. Herd breeding problems and their consequences. *J. Dairy Sci.* 55:385-391.

PETERS, A.R., 1996. Herd management for reproductive efficiency. *Anim. Rep. Sci.* 42:455-464.

REIMERS, T.J., R.D. SMITH, S.K. NEWMAN, 1985. Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the Northeastern United States. *J. Dairy Sci.* 68:963-972.

THATCHER, W.W., 1974 Effects of season, climate, and temperature on reproduction and lactation. *J. Dairy Sci.* 57:360-368.

THATCHER, W.W., R.J. COLLIER, 1986. Effects of climate on bovine reproduction. In: D.A. Morrow (ed.), *Current Therapy in Theriogenology*. 2. Ed. Saunders Co., Philadelphia, pp.301-309.

THOMPSON, J.A., W.E. MARSH, J.A. CALVIN, W.G. ETHERINGTON, H.W. MOMONT, M.L. KINSEL, 1994. Pregnancy attrition associated with pregnancy testing by rectal palpation. *J. Dairy Sci.* 77:3382-3387.

VAILLANCOURT, D., C.J. BIERSCHWAL, D. OGWU, R.G. ELMORE, C.E. MARTIN, A.J. SHARP, R.S. YOUNGQUIST, 1979. Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 175:466-468.

VAN WERVEN, T., Y.H. SCHUKKEN, J. LLOYD, A. BRAND, H.T. HEERINGA, M. SHEA, 1992. The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate. *Theriogenology* 37:1191-1203.

WHITE, M.E., N. LAFAUNCE, H.O. MOHAMMED, 1989. Calving outcomes for cows diagnosed pregnant or nonpregnant by per rectum examination at various intervals after insemination. *Can. Vet. J.* 30:867-870.