

Estacionalidad e impactos de las causas que producen el desecho de hembras bovinas en rebaños lecheros de Camagüey

Roxana Fernández Ibáñez*, José Alberto Bertot Valdés**, Roberto Vázquez Montes de Oca**

*Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario, Camagüey, Cuba

**Universidad de Camagüey, Cuba

labveteri@finlay.cmw.sld.cu

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el comportamiento estacional y el impacto de las causas de desechos de hembras en la reproducción, se utilizó la información institucional mensual (de enero de 2002 a diciembre de 2007) de la Empresa Pecuaria Triángulo 1, correspondiente a los desechos de hembras de la reproducción y, en el caso de las muertes, al diagnóstico clínico y anatómico-patológico realizado por los médicos veterinarios del campo y el diagnóstico confirmativo efectuado por los especialistas del Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Camagüey, Cuba. Las causas analizadas fueron: los desechos reproductivos, desnutrición, afecciones respiratorias, gastroenteritis, accidentes, enfermedades infecciosas, alteraciones metabólicas, intoxicaciones, síndrome hemolítico y trastornos peripartales; así como las ventas y otras causas. Se realizó el proceso de descomposición estacional clásica con un modelo aditivo de series de tiempo para todas las causas de desecho; estas fueron incluidas como variables predictoras en un análisis de regresión sin error, en la que la variable dependiente (desechos) era la suma de las predictoras. Se utilizaron los betas como coeficientes de impacto para establecer la importancia de cada causa. Las causas que más afectaron la vida útil de la hembra fueron: desechos reproductivos, desnutrición y ventas, con impactos de 0,323; 0,245 y 0,234, respectivamente. Se recomienda elevar a planos superiores el manejo y la alimentación para las diferentes categorías reproductivas, que evitaría el desecho por las causas que manifestaron patrones estacionales en los meses de sequía, y evaluar las interrelaciones entre causas.

Palabras clave: *desechos, estacionalidad, ganado lechero, reproducción*

Seasonality and Impacts of Causes Affecting Dairy Herds Reproductive Performance in Camagüey

ABSTRACT

This research examined seasonality and impacts of diverse causes leading to a higher number of culled cows. Monthly records from the Livestock Center "Triángulo 1" were used to gather data from January 2002 up to December 2007 dealing with culled cows and, in case of deaths, clinical and anatomical-pathological diagnoses made by field veterinarians, as well as confirming diagnoses performed at the Provincial Laboratory for Veterinary Diagnosis in Camagüey, Cuba. Causes studied were culling rate, malnutrition, respiratory disorders, gastroenteritis, accidents, infectious diseases, metabolic disorders, intoxications, hemolytic syndrome, and calving-interval disorders, as well as sales and other causes. Every cause was assessed by the classic seasonal detachment process using a chronological series additive model. These causes were also used as predictor variables in a non-error regression analysis and their sum was taken as a dependent variable (culling). Betas were used as impact coefficients to determine every cause significance. The causes that affected the most females productive herd life were culling rate, malnutrition, and sales with impact values of 0,323; 0,245, and 0,234, respectively. Improving herd management and feeding according to reproductive categories, and assessing cause interrelations could avoid a high number of culled cows due to seasonal patterns during the dry season.

Key Words: *culled cows, seasonality, dairy cattle, reproduction*

INTRODUCCIÓN

El desecho no controlado de hembras de todas las categorías reproductivas en los rebaños de Camagüey, particularmente en los períodos de mayor intensidad de la sequía, se refleja en la cor-

ta vida útil apuntada por Bertot *et al.* (2001) y Avilés *et al.* (2002), que destacan la necesidad de adoptar medidas para prolongar la vida en el rebaño.

En Camagüey Bertot *et al.* (2007) determinaron la existencia de comportamiento estacional para los desechos, los cuales se concentraban en los meses correspondientes al primer semestre de los años en estudio, pero no se conoce si existe situación similar para sus causas por lo que el objetivo del trabajo fue determinar el comportamiento estacional y el impacto de las causas de desechos de hembras en la reproducción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la información institucional mensual (enero de 2002 a diciembre de 2007) de la Empresa Pecuaria Triángulo 1 del municipio de Jimaguayú en la provincia de Camagüey, correspondiente a los desechos de hembras de la reproducción y, en el caso de las muertes, al diagnóstico clínico y anatómico-patológico realizado por los médicos veterinarios del campo y el diagnóstico confirmativo efectuado por los especialistas del Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Camagüey.

Las causas analizadas fueron: los desechos reproductivos, desnutrición, afecciones respiratorias, gastroenteritis, accidentes, enfermedades infecciosas, alteraciones metabólicas, intoxicaciones, síndrome hemolítico y trastornos peripartales, las ventas, y los casos en que no fueron definidas claramente se agruparon en otras causas.

Análisis estadísticos

Se realizó el proceso de descomposición estacional clásica con un modelo aditivo de series de tiempo y el ploteo de los índices de estacionalidad de las causas, que fueron incluidas como variables predictoras en un análisis de regresión sin error, en el que la variable dependiente (desechos) era la suma de las predictoras. Se utilizaron los betas como coeficientes de impacto para establecer la importancia de cada causa. Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El fallo en la concepción o en el mantenimiento de la gestación es la causa principal para el desecho de las vacas (Hadley *et al.*, 2006). Se han señalado los efectos de la dificultad en el parto, talla de la cría, número de inseminaciones, intervalo entre el parto y la primera inseminación y a la concepción (Sewalem *et al.*, 2008), la pa-

ridad (Dechow y Goodling, 2008), el aborto y mastitis (Bell *et al.*, 2010).

En un estudio de De Vries, Olson y Pinedo (2010) las vacas gestantes tuvieron riesgo tres a siete veces menor para ser desechadas que las vacas abiertas; fue mayor en vacas que presentaron grandes dificultades al parto, partos gemelares, que pertenecían a rebaños con pocos días a la primera inseminación o período extenso a la concepción.

El incremento en los días abiertos en el parto anterior estuvo asociado con elevado riesgo de muerte o desecho alrededor del parto (Pinedo y De Vries, 2010).

Los desechos de hembras de la reproducción manifestaron los mayores valores en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre (Fig. 1) que coincide con lo informado por Bertot (2007).

Los desechos por problemas reproductivos, desnutrición y ventas, se presentaron con mayor frecuencia en los meses de enero-febrero y noviembre-diciembre, o sea, en los meses de sequía (Figs. 2 y 3); en el resto del año la manifestación fue baja. Como se ha expuesto anteriormente, en los meses de sequía los animales tuvieron escasa alimentación por el déficit de pastos; esto conyevó a que las hembras fueran eliminadas de la reproducción por desnutrición al alcanzar como mínimo de 2 puntos de condición corporal y debilidad extrema.

En un estudio de Hoedemaker, Prange y Gundelach (2009) la pérdida de condición corporal durante el período preparto afectó la condición corporal al parto, lo que estuvo relacionado con elevada tasa de desechos; por otra parte Waldner *et al.* (2009) reportaron 25 % de muertes en ganado de carne, producidas por desnutrición, entre otros factores.

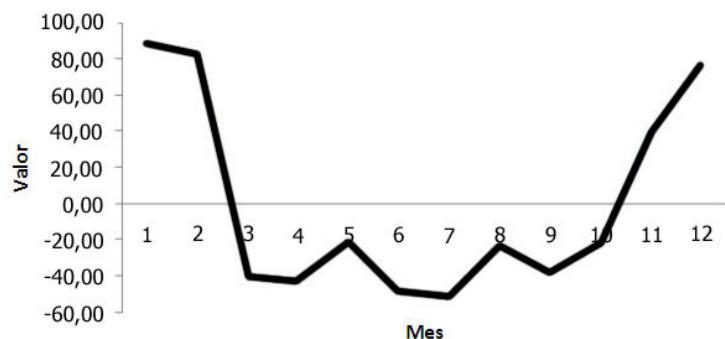


Fig. 1. Índices de estacionalidad para el desecho de hembras de la reproducción

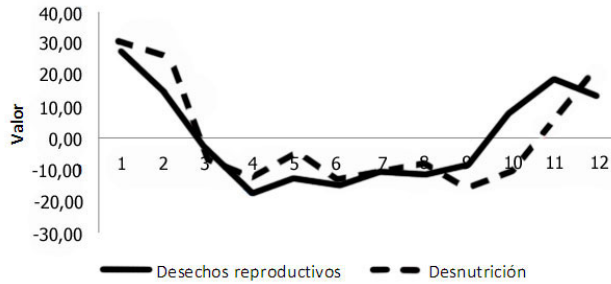


Fig. 2. Índices de estacionalidad para los desechos por trastornos reproductivos y por desnutrición

De Garis *et al.* (2010) informan que el incremento a la exposición a una dieta de transición en el período preparto mejoró el intervalo entre el parto y la concepción; se observó tendencia a que mejorar la probabilidad de gestación y se redujo el riesgo de desecho.

Fue precisamente en esta época de sequía en la que las hembras que conservaban una condición corporal aceptable, se comercializaron y así se evitaron más pérdidas económicas (Fig. 3).

En la eliminación de hembras por enfermedades infecciosas (Fig. 4), se produjo un pico en el mes de diciembre, donde se desencadenaron enfermedades oportunistas como la pasteurelisis.

Los desechos por trastornos peripartales, representados por la retención de las membranas fetales, los partos distócicos y el prolapso uterino, presentaron los mayores valores en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre (Fig. 5); esos trastornos pueden ser el resultado, de acuerdo con Smith y Risco (2005), de bajos niveles de calcio. Otros macro-elementos que se encontraron con bajos niveles en la sangre fueron el fósforo y el magnesio; además se desarrollaron procesos infecciosos como metritis y mastitis.

En cuanto a los desechos por intoxicaciones, incrementaron en los meses de febrero y noviembre (Fig. 6) debido a que los animales estuvieron

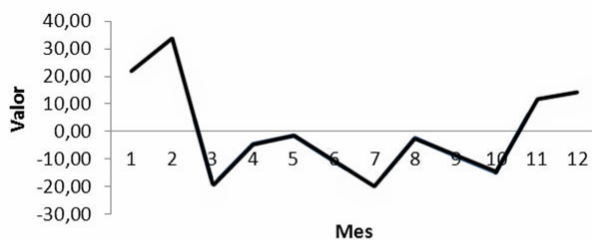


Fig. 3. Índices de estacionalidad para los desechos por ventas

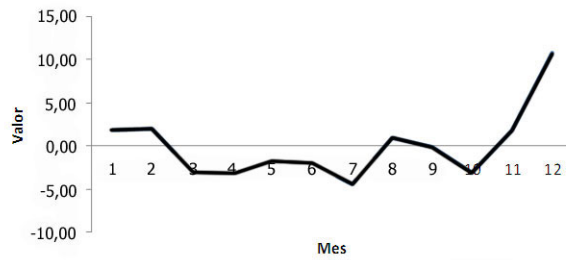


Fig. 4. Índices de estacionalidad para los desechos por enfermedades infecciosas

obligados, por la poca disponibilidad de alimento, a consumir del pasto existente, en los que crecen diversas variedades de plantas con alto nivel tóxico, como el bejuco marrullero (*Urechites lutea*), que con frecuencia aparece en los potreros.

En este período se obtuvo, además, un patrón estacional similar para los desechos por trastornos metabólicos y gastroenteritis (Fig. 7) con mayor incidencia en los meses de febrero, marzo, agosto, noviembre y diciembre. Las alteraciones metabólicas fueron: disminución en los niveles de calcio y magnesio en la sangre y elevadas tasas de cuerpos cetónicos.

Seifi *et al.* (2011) informaron que las concentraciones elevadas de beta-hidroxibutirato estuvieron asociadas con desplazamiento del abomaso, cetosis clínica y desecho en vacas a las que se mantuvo bajo observación clínica durante las tres primeras semanas posparto; las concentraciones séricas de ácidos grasos no esterificados y beta-hidroxibutirato durante la primera semana estuvieron vinculadas con la ocurrencia de cetosis clínica. En las dos primeras semanas posparto la concentración sérica de calcio estuvo asociada con el subsecuente desecho y las vacas con concentraciones de ácidos grasos no esterificados de 1,0 mmol/l tuvieron 3,6 veces más probabilidad de ser desechadas dentro de los siguientes dos meses.

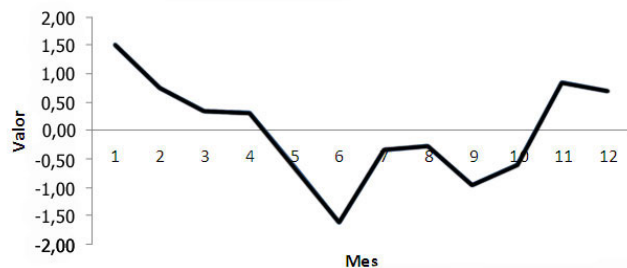


Fig. 5. Índices de estacionalidad para los desechos por trastornos peripartales

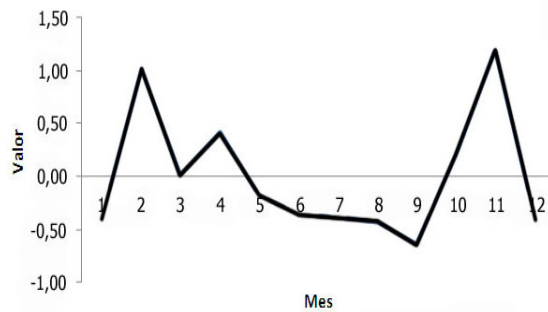


Fig. 6. Índices de estacionalidad para los desechos por intoxicaciones

Los desechos por síndrome hemolítico incrementaron en los meses de lluvia, excepto junio (Fig. 8). La leptospirosis, fue una de las causas de este síndrome, debido a que en este período existen las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad.

En la época de sequía disminuyeron los patrones estacionales por esta misma causa, que estuvo influenciada por la aparición de hemoparásitos. El parasitismo como causa de desecho ha sido demostrado por Mejía *et al.* (2009) quienes trataron con ivermectina a terneras Holstein, desde el nacimiento hasta el primer estro, para estudiar el efecto de la carga parasitaria y el tratamiento antiparasitario en el comportamiento productivo y reproductivo; demostraron mejor comportamiento en las hembras tratadas en relación con la presentación del primer estro, edad al primer servicio y edad al parto en comparación con las no tratadas y, aunque no se comprobaron diferencias significativas en la tasa de concepción, número de servicios y las características de los recién nacidos ni problemas en el parto, fue más común el desecho en las no tratadas durante la primera lactancia.

El desecho por otras causas incrementó en marzo, junio, julio y agosto (Fig. 9), lo que pudo ser

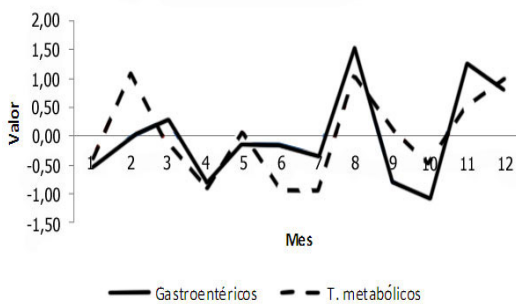


Fig. 7. Índices de estacionalidad para los desechos por trastornos gastrointestinales y metabólicos

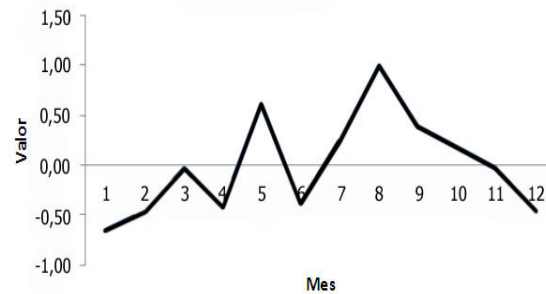


Fig. 8. Índices de estacionalidad para los desechos por síndrome hemolítico

debido a que en esta época los animales poseen mejor condición corporal, pues tienen más disponibilidad de alimentos en comparación con el resto del año.

Los trastornos respiratorios y los accidentes, presentaron resultados similares (Fig. 10) con incremento en los meses de noviembre a febrero, etapa en la que se presenta déficit alimentario y ocurren con mayor frecuencia las afecciones respiratorias como consecuencia de las lesiones a nivel del parénquima pulmonar, por vermes pulmonares, y además son más propensos a los accidentes.

Waldner *et al.* (2009) estudiaron los patrones de pérdidas a través del desecho, ventas, mortalidad y desaparición y caracterizaron las causas de mortalidad: en el 70 % de los casos fue determinada la causa de muerte mediante exámenes *post mortem* e histopatológicos; las principales causas fueron retículo peritonitis traumática, cáncer, lesiones asociadas al parto, meteorismo, miopatía y neumonía.

De forma general las causas de desechos de hembras en la reproducción, manifestaron un patrón estacional con incrementos en los meses

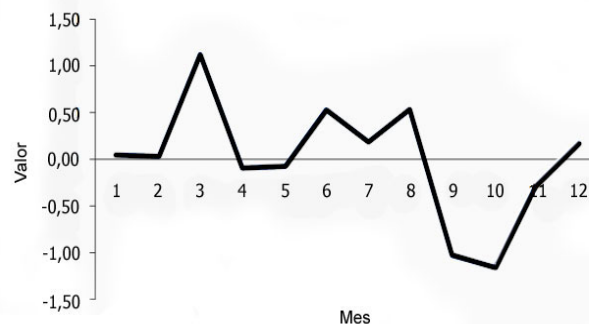


Fig. 9. Índices de estacionalidad para los desechos por otras causas

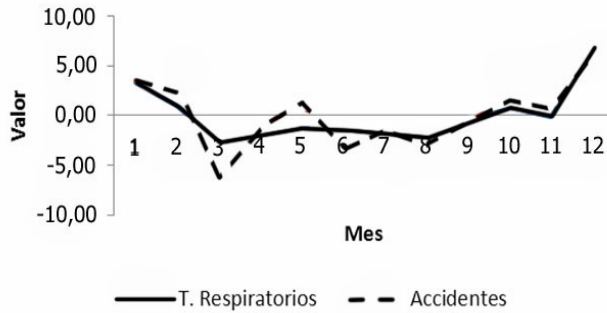


Fig. 10. Índices de estacionalidad para los desechos por trastornos respiratorios y accidentes

correspondientes a la sequía, excepto los desechos por síndrome hemolítico y otras causas.

Un paso crítico para los problemas del rebaño es el establecimiento de la causa y el efecto, porque el conocimiento de la causa proporciona la base para la prevención y el control (Gay, 2006); los coeficientes estandarizados (betas), que fueron utilizados como coeficientes de impacto, permitieron definir a los desechos por problemas reproductivos (0,323), la desnutrición (0,245) y las ventas (0,234) como las causas que más afectaron la duración de la vida útil de la hembra (Tabla 1).

Es evidente la asociación entre las causas mencionadas; las ventas constituyen una decisión de manejo pero las dos primeras son las de mayor peso desde el punto de vista de la producción, y son dependientes del sistema de manejo y explotación a que esté sometido el rebaño en el que desempeña un papel decisivo la nutrición, particu-

Tabla 1. Impactos de las causas de desecho de hembras en la reproducción

Causas	Impactos (Beta)*
Desechos reproductivos	0,323
Desnutrición	0,246
Ventas	0,234
Accidentes	0,100
Enfermedades infecciosas	0,080
Trastornos respiratorios	0,051
Gastroenteritis	0,022
Otras causas	0,017
Trastornos metabólicos	0,015
Trastornos peripartales	0,014
Intoxicaciones	0,012
Síndrome hemolítico	0,006

*Beta: coeficiente estandarizado, obtenido mediante análisis de regresión lineal sin error

larmente el manejo de la hembra durante el período de transición.

Las consecuencias del balance energético negativo severo incrementan el riesgo de enfermedades metabólicas que ocurren principalmente dentro del primer mes de lactación, reducción de la función inmune (Roche *et al.*, 2009) e inflamatoria (Sordillo y Aitken, 2009). Los desordenes metabólicos, causados por un desequilibrio entre los requerimientos macrominerales y la disponibilidad en la dieta: tales como, la hipocalcemia clínica, hipomagnesemia y cetosis pueden exacerbar el grado de inmunodeficiencia experimentada en el inicio de la lactancia (Mulligan and Doherty, 2008).

La contaminación uterina en el parto o en los días siguientes es inevitable, y es normal que en el 80 a 100 % de los animales se aíslen bacterias en el lumen uterino en las primeras dos semanas posparto (Sheldon *et al.*, 2006) y aunque el tratamiento de las vacas con endometritis sea exitoso estas tienen tasas de concepción aproximadamente 20 % más baja que los animales no afectados y el 3 % permanece infértil y son desechados (Sheldon *et al.*, 2009).

Para lograr mejores resultados económicos, es necesario que las vacas reanuden su actividad cíclica estral lo antes posible; no obstante, en Camagüey el consumo de alimentos en el período poco lluvioso es limitado (Curbelo *et al.*, 2010; Loyola *et al.*, 2010 y Soto *et al.*, 2010) lo que propicia elevada tasa de hembras anéstricas, con predominio del anestro profundo, según la clasificación de Peter *et al.* (2009). No deben descartarse otros efectos pues, de acuerdo con Walsh, Williams y Evans (2011), las vacas mal manejadas tienen períodos prolongados de anestro.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario, en primer lugar, aumentar la calidad del manejo y la alimentación de las vacas en su tránsito por las diferentes categorías reproductivas, lo que disminuiría el desecho por las causas que manifestaron patrones estacionales en los meses de sequía y, en segundo lugar, evaluar las interrelaciones entre las causas, lo que permitiría adoptar las medidas necesarias para prolongar la duración de la vida útil de las hembras en las condiciones de Camagüey.

CONCLUSIONES

Las causas de desecho de hembras de la reproducción mostraron patrones estacionales, las de

mayor impacto fueron los desechos por trastornos reproductivos, la desnutrición y las ventas, que manifestaron un patrón similar con predominio en el período noviembre a febrero.

REFERENCIAS

- AVILÉS, R.; BERTOT, J. A.; LOYOLA, C. J.; TREJO, E. (2002). Evaluación de indicadores relacionados con la duración de la vida reproductiva útil de la hembra en rebaños bovinos lecheros. *Rev. Prod. Anim.*, 14 (2), 11-14.
- BELL, M. J.; WALL, E.; RUSSELL, G.; ROBERTS, D. J. y SIMM, G. (2010). Risk Factors for Culling in Holstein-Friesian Dairy Cows. *Vet. Rec.*, 167 (7), 238-240.
- BERTOT J. A. (2007). *Modelo estructural para mejorar la organización y el control de la reproducción de sistemas vacunos lecheros*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- BERTOT, J. A.; DÍAZ, J.; AVILÉS, R.; VÁZQUEZ, R.; ÁLVAREZ, J. L.; LOYOLA, C. y BETANCOURT, J. L. (2001). Estudio de alguno de los factores que influyen en la duración de la vida útil en rebaños bovinos de la provincia de Camagüey, *Rev. Prod. Anim.*, 13 (2), 77-80.
- BERTOT, J. A.; VÁZQUEZ, R.; AVILÉS, R.; DE ARMAS, R.; GARAY, MAGALI; LOYOLA, C. J. y HERRACH, M. (2006). Análisis del comportamiento estacional y tendencia de las categorías reproductivas y los nacimientos en empresas pecuarias lecheras de la provincia de Camagüey. *Rev. Prod. Anim.*, 18 (2), 149-154.
- BERTOT, J. A.; VÁZQUEZ, R.; LOYOLA, C.; AVILÉS, R.; DE ARMAS, R.; GARAY, MAGALY y HERRACH, M. (2007). Comportamiento estacional de las categorías reproductivas y los nacimientos durante dos períodos en empresas lecheras vacunas. Universidad de Camagüey, Cuba. *Rev. Prod. Anim.*, 19 (número especial), 69-75.
- CURBELO, L.; GUEVARA, R.; SOTO, S.; GUEVARA, G.; SENRA, A.; GARCÍA LÓPEZ, R. y LOYOLA, C. (2010). Eficiencia alimentaria en sistemas de producción de leche con pariciones concentradas al inicio del período de máximo crecimiento de la hierba. *Rev. Prod. Anim.*, 22 (2).
- DE GARIS, P. J.; LEAN, I. J.; RABIEE, A. R. y HEUER, C. (2010). Effects of Increasing Days of Exposure to Prepartum Transition Diets on Reproduction and Health in Dairy Cows. *Aust. Vet. J.*, 88 (3), 84-92.
- DE VRIES, A.; OLSON, J. D. y PINEDO, P. J. (2010). Reproductive Risk Factors for Culling and Productive Life in Large Dairy Herds in the EASTERN United States Between 2001 and 2006. *J. Dairy Sci.*, 93, 613-623.
- DECHOW, C. D. y GOODLING, R. C. (2008). Mortality, Culling by Sixty Days in Milk, and Production Profiles in High and Low-Survival Pennsylvania Herds. *J. Dairy Sci.*, 91, 4630-4639.
- GAY, J. M. (2006). Determining Cause and Effect in Herds. *Vet. Clin. Food Anim.*, 22, 125-147.
- HADLEY, G. L.; WOLF, C. A. y HARSH, S. B. (2006). Dairy Cattle Culling Patterns, Explanations and Implications. *J. Dairy Sci.*, 89 (6), 2286-2296.
- HOEDEMAKER, M.; PRANGE, D. y GUNDELACH, Y. (2009). Body Condition Change Ante- and Postpartum, Health and Reproductive Performance in German Holstein Cows. *Reprod. Domest. Anim.*, 44 (2), 167-173.
- LOYOLA, C.; GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2010). Simulación de la intensificación de la parición al inicio del período lluvioso, con mejora de la base forrajera, en la eficiencia bioeconómica. *Rev. prod. anim.*, 22 (2). 2010.
- MEJÍA, M. E.; PERRI, A. F.; MIGLIERINA, M. M.; FORMIA, N.; BECU-VILLALOBOS, D. y LACAU-MENGIDO, I. M. (2009). Effect of Anthelmintics on Reproductive Performance and First-Lactation Culling Rate in Holstein Heifers. *Vet. Rec.*, 165 (25), 743-746.
- MULLIGAN, F. J. y DOHERTY, M. L. (2008). Production Diseases of the Transition Cow. *Vet. J.*, 176, 3-9.
- PETER, A. T.; VOS, P. L. A. M. y AMBROSE, D. J. (2009). Postpartum Anestrus in Dairy Cattle. *Theriogenology*, 71, 1333-1342.
- PINEDO, P. J. y DE VRIES, A. (2010). Effect of Days to Conception in the Previous Lactation on the Risk of Death and Live Culling Around Calving. *J. Dairy Sci.*, 93 968-977.
- RHODES, F. M.; FITZPATRICK, L. A.; ENTWISTLE, K. W. y DEATH, G. (1995). Sequential Changes in Ovarian Follicular Dynamics in Bosindicus Heifers Before and After Nutritional Anoestrus. *J. Reprod. Fertil.*, 104, 41-49.
- ROCHE, J. R.; FRIGGERS, N. C.; KAY, J. K.; FISHER, M. W.; STAFFORD, K. J. y BERRY, P. (2009). Invited Review: Body Condition Score and its Association with Dairy Cow Productivity, Health and Welfare. *J. Dairy Sci.*, 92, 5769-5801.
- SEIFI, H. A.; LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E. y DUFFIELD, T. F. (2011). Metabolic Predictors of Post-Partum Disease and Culling Risk in Dairy Cattle. *Vet J.*, 188 (2), 216-220.
- SEWALEM, A.; MIGLIOR, F.; KISTEMAKER, G. J.; SULLIVAN, P. y VAN DOORMAAL, B. J. (2008). Relationship between Reproduction Traits and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 91 (4), 1660-1668.
- SHELDON, I. M.; CRONIN, J.; GOETZE, L.; DONOFRIO, G. y SCHUBERTH, H. J. (2009). Defining Postpartum Uterine Disease and the Mechanisms of Infec-

- tion and Immunity in the Female Reproductive Tract in Cattle. *Biol. Reprod.* 81, 1025-1032.
- SHELDON, I. M.; LEWIS, G. S.; LEBLANC, S. y GILBERT, R. O. (2006). Defining Postpartum Uterine Disease in Cattle. *Theriogenology*, 65, 1516-1530.
- SMITH, A. y RISCO, C. (2005). Management of Periparturient Disorders in Dairy Cattle. *Vet. Clin. Food. Anim.*, 21, 507.
- SOTO S.; GUEVARA, R.; SENRA, A.; GUEVARA, G.; OTERO, A. y CURBELO, L. (2010). Simulación-validación del efecto bioeconómico de estrategias de mejora de la base forrajera en función de la producción lechera estacional en vaquerías de la cuenca de Jimagiayú, Camagüey. *Rev. Prod. Anim.*, 22 (2).
- SORDILLO, L. M. y AITKEN, S. L. (2009). Impact of Oxidative Stress on the Health and Immune Function of Dairy Cattle. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 128, 104-109.
- SPSS (2006). *SPSS* versión 15.0.
- WALDNER, C. L.; KENNEDY, R. I.; ROSENGREN, L. y CLARK, E. G. (2009). A Field Study of Culling and Mortality in Beef Cows from Western Canada. *Can. Vet. J.*, 50 (5), 491-499.
- WALSH, S. W.; WILLIAMS, E. J. y EVANS, A.C.O. (2011). A Review of the Causes of Poor Fertility in High Milk Producing Dairy Cows. *Animal Reproduction Science*, 123, 127-138.

Recibido: 15-10-2011

Aceptado: 25-10-2011