

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES PODOALES MEDIANTE EL RECORTE FUNCIONAL DE LA PEZUÑA AL MOMENTO DEL SECADO EN VACAS LECHERAS CONFINADAS EN EL TRÓPICO.

Functional Trimming at the Dry off Period to Prevent Foot Diseases in Confined Dairy Cows at the Tropical Area.

Dionel García-Bracho^{1*}, Martin Hahn K.², Disney Pino R.¹, Isis Vivas P.², Merlis Leal R.¹ y Karen Clerc²

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. *E-mail: dgarciab@hotmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del recorte funcional al momento del secado, para la prevención de enfermedades podales en vacas lecheras confinadas se utilizaron 47 vacas Pardo Suizo con más de dos partos al inicio del periodo seco. Se dividieron en dos grupos en forma aleatoria; a uno de ellos se le aplicó recorte funcional como grupo tratamiento y el otro, como grupo control. Se procedió a observar el comportamiento de las vacas en cuanto a la aparición de enfermedades podales durante los 5 primeros meses de su lactancia. Los resultados muestran que el 39% de las pezuñas presentó algún tipo de lesión podal, y en el 61% había ausencia de lesiones, así mismo se observó que de los animales que recibieron tratamiento, solo enfermaron el 4% de ellos y de los animales del grupo control enfermaron el 45,4%. El estudio comparativo de ambos grupos muestra diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$). La mayor cantidad de lesiones que causaron claudicaciones en los animales que enfermaron en el transcurso del ensayo se observaron en los miembros posteriores en sus pezuñas laterales o externas y el promedio de días postparto para la aparición de claudicaciones fue de 72,6 días. Según los resultados se puede concluir que la quiropodía funcional al momento del secado, ayuda a prevenir la aparición de enfermedades podales en vacas lecheras confinadas en sus primeros meses de lactancia.

Palabras clave: Claudicación, bovinos, recorte funcional.

ABSTRACT

The aim of the present research was to evaluate the functional trimming effect at the dry off period to prevent the hoof diseases in confined milking cows. To do that 47 Brown Swiss cows with two or more parturition were studied at the beginning of the dry off period. The cows were divided in two groups in a random way. One group received the functional trimming as treatment and the other one serve as a control. The cows were monitor to look into the appearance of hoof diseases within the first 5 months of the milk yield period. The results show that 39% of the hoof had any kind of lesions and 61% of the hoof were without lesions, in the same way the treated animal group show only 4% of sick animals whereas in the control group were 45.4%. A comparison study of both groups show a significant statistically differences ($P < 0.05$). The highest amount of lesions that causes lameness in the animals during the trial occur at the rear limb at the lateral claw and the average of days for the appearance of lameness was 72.6 days. From the results it was concluded that functional trimming at the dry off period help to prevent hoof diseases in confined cows at the beginning of the milk yield period.

Key words: Lameness, bovine, functional trimming.

INTRODUCCIÓN

La etiología de las enfermedades podales es multifactorial, existiendo factores de tipo ambiental, nutricional, infeccioso y hereditario que predisponen en el animal su aparición, trayendo como resultado la claudicación [1, 9].

Prevención de enfermedades podales mediante recorte de la pezuña en el secado en vacas lecheras / García-Bracho, D. y col. _____

En relación al ambiente y al manejo de los animales, se ha reportado que el alojamiento de las vacas (*Bos taurus-indicus*) en corrales de piso de concreto es un factor que predispone a la aparición de enfermedades podales en vacas en lactancia [2, 26].

La alimentación desbalanceada puede producir enfermedades podales, debido al bajo contenido de fibra (< 18%) y a un alto porcentaje de carbohidratos y proteínas, las cuales podrían ser responsable de la claudicación [25]. A si mismo, el tipo de alimentación utilizada en los animales, tanto antes como después del parto, no debe estar basada en pastos conservados (silaje), pues se consideran como un factor predisponente para la aparición de enfermedades podales en vacas de leche, debido a los cambios que puede producir este tipo de alimento a nivel ruminal [9].

Otro factor relacionado con el manejo, es el abandono relativo del cuidado de la pezuña y el tratamiento inadecuado de las enfermedades podales, factores estos que predisponen a la aparición de estas patologías [10].

Las enfermedades podales acarrear importantes pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias, debido a la disminución de la productividad de los animales afectados, el alto costo de la terapéutica requerida y la disminución de la condición corporal [27]. Estas pérdidas se estiman anualmente en rebaños de la región lechera del medio-oeste de los Estados Unidos en 21 dólares por vaca, debido a una reducción en un 2,4% del total de la lactación. A esta pérdida, se suman los costos de tratamiento curativo, eliminación de animales y el no aprovechamiento de la leche y sus derivados al no poder ser comercializada por efecto del tratamiento, igualmente se reportan pérdidas por problemas reproductivos debido al incremento del intervalo parto-concepción en un tiempo aproximado de 14 a 30 días [27].

En el mismo sentido, Bergsten y col. [3] establecen que las enfermedades podales de las vacas son un problema a nivel mundial en la producción de leche, que puede comprometer el 20% del rebaño anualmente. Existen reportes de otros autores [7, 8], que concluyen que, los animales con enfermedades podales indiscutiblemente disminuyen su producción de leche, pero dependiendo de la lesión presente esa disminución puede llegar hasta el 10% [13].

Por varias décadas se han estudiado las enfermedades podales y su repercusión sobre la reproducción, donde se ha podido observar un incremento en los parámetros parto-primer celo en 17 días y el intervalo parto-concepción en 30 días [15]. Otros reportes indican que el incremento del intervalo parto-primer celo fue de cuatro días y el aumento del intervalo parto-concepción de 14 días, así mismo reportan un incremento en el parámetro reproductivo número de servicios por concepción en 2,14 [5]. En otros estudios se ha observado un incremento del intervalo parto-concepción hasta de 39 días [7], igualmente existen reportes de incremento del intervalo parto-concepción de 40 días y en el número de servicios por con-

cepción hasta 5 serv/concep. para los animales que claudican, comparados con animales sanos [12].

Las vacas que presentan claudicación en los primeros treinta días post-parto, son asociadas a una incidencia más alta de quistes ováricos, que conllevan a una probabilidad más baja de preñarse y a una baja fertilidad [17]. Además se ha reportado que vacas con problemas podales en los primeros 60 días posparto, se pueden asociar con desordenes de su actividad ovárica en este periodo [6].

La aparición de enfermedades podales tiene un predominio más alto en el pico de la lactancia que en otra fase de ella [28]. En otros trabajos se reporta que un grupo de animales al inicio de sus lactancias mostraron más cantidad de lesiones en la pezuña y con mayor severidad, cuando se compararon con animales en otro período productivo, ambos en confinamiento [4].

Para prevenir los problemas en las pezuñas se debe establecer un programa de arreglo de pezuñas una vez concluida cada lactancia, en fundos lecheros que confinen total o parcialmente sus vacas [11].

La quiropodia funcional se ha descrito como una técnica que ayuda a prevenir la aparición de lesiones podales en los animales; la misma debe ser realizada de forma correcta por personal especializado para obtener buenos resultados [20]. Igualmente, otros autores reportan que las aplicaciones del procedimiento de quiropodia funcional en forma rutinaria, reduce la prevalencia de las anomalías de la pezuña [14].

La quiropodia funcional puede llevarse a cabo dos veces al año, ya que mejora la distribución del peso del animal, tanto en los miembros como en los dedos lateral y medial evitando así las claudicaciones [21].

Para utilizar la técnica de quiropodia funcional como ayuda para la prevención de enfermedades podales, hay que realizarla con un equipo adecuado para obtener el objetivo principal de ella que es corregir el crecimiento excesivo de la pezuña, para mejorar la superficie de apoyo del animal [23].

Es importante hacer notar que el cuidado y corrección de la pezuña rutinariamente es la base de la profilaxis de las enfermedades podales, además de esto, la mayoría de las lesiones podales se presentan en el periodo de lactancia temprana, por tal motivo se pretende evaluar el efecto de la quiropodia funcional en el momento del secado de vacas lecheras en confinamiento para la prevención de enfermedades podales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área geográfica

El estudio fue realizado en la finca El Milagro ubicada en el municipio Miranda del estado Carabobo, Venezuela, América del Sur; la explotación posee una agroecología de bosque

sub-húmedo tropical, con una temperatura promedio de 26°C y una pluviométrica 1400 mm/año, según datos obtenidos en la finca. Para el momento del estudio en la finca, el 22% de las vacas sufrían de enfermedades podales.

Animales

La población total de la finca para el momento del estudio era de 270 vacas. Se utilizaron vacas de la raza Pardo Suizo, las cuales se encontraban en estabulación en corrales de 40 metros de largo por 30 metros de ancho con piso de concreto de superficie áspera, en grupos de 30 animales por corral distribuidos por producción de leche. La alimentación estuvo basada en pasto fresco, silaje de sorgo (*Sorghum bicolor*) o de maíz (*Zea mays*), alimento concentrado comercial y suplementación mineral *ad libitum*.

Se utilizaron 50 animales de 2 o más partos al inicio del período del secado y se dividieron en dos grupos; a uno de ellos se le aplicó el tratamiento del recorte funcional y el otro sirvió como grupo control. Estos animales fueron manejados de la misma forma que el resto del rebaño de la finca. Tres animales pertenecientes al grupo control se excluyeron del experimento debido a que fueron eliminados por la administración de la finca.

Metodología

A las 47 vacas en el momento del secado se les realizó un examen clínico de las pezuñas a través de inspección cercana y palpación, reseñando las anomalías encontradas en fichas diseñadas para tal fin. Los animales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos, uno de ellos de 25 animales, al cual se le aplicó el tratamiento basados en el recorte funcional al momento del secado, descrita por Raven [20] y los 22 animales restante se utilizaron como testigos.

Para realizar la técnica se utilizó un equipo conformado por una pinza corta pezuña, dos renetas o cuchillos despalmadores, una reneta suiza y moldeador de superficie. El período seco tuvo una duración promedio de 54,4 días, con una desviación estándar de 6,009 días.

Luego de aplicar la técnica se observó el comportamiento de ambos grupos de animales en relación a la aparición de enfermedades podales.

Análisis estadístico

Una vez obtenido los datos se realizó un análisis a través del paquete estadístico S.A.S. (Statistical Analysis System) [22]. Las pruebas utilizadas fueron: estadística descriptiva, distribución de frecuencia, Kruskal-Wallis y Mann-Whitney.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo están representados por el porcentaje de animales con presencia de lesiones al

momento de realizar la quiropodia funcional, los animales que claudicaron posterior a la aplicación del tratamiento, la distribución de las lesiones en los miembros, distribución de las lesiones en las pezuñas afectadas y promedio de días post parto de aparición de claudicaciones.

Lesiones al momento de realizar el recorte

Los resultados en cuanto a los hallazgos encontrados al realizar la quiropodia funcional al momento del secado muestran que el 39% de las pezuñas examinadas presentaron lesiones, y que en el 61% de ellas había ausencia de lesiones como se observa en la FIG. 1.

Cuando se realizó el recorte funcional al momento del secado de las vacas se pretendía mejorar las condiciones de las pezuñas al momento del parto y los primeros días de lactancia [4].

El porcentaje de lesiones encontradas en las pezuñas examinadas al realizar el recorte funcional (39%), demuestra el mal estado que presentan las pezuñas de los animales al momento del secado, que es un reflejo de las condiciones de las pezuñas al momento del parto y en especial en los primeros meses de lactancia, período en el cual se reporta la mayor aparición de claudicaciones en el ganado lechero [4, 28]. Este resultado proporciona una valiosa información cuando se pretende implementar un programa de control para enfermedades podales, ya que al realizar arreglos de las pezuñas previos al parto las condiciones de éstas mejorarían significativamente, lo cual podría significar una disminución de la aparición de estas enfermedades en el rebaño justo en el momento donde se reportan la mayor incidencia de estas patologías.

Aparición de enfermedades posterior al tratamiento

Luego de realizar el recorte funcional al momento del secado en las vacas, se observó el comportamiento de los animales de ambos grupos en cuanto a la aparición de claudicaciones. En el caso del grupo tratado se observó que 1 de 25 animales presentó claudicación en el transcurso del experimento, lo cual representa el 4% de aparición y el 96% (24 de 25) de los animales de este grupo no presentaron claudicación. Al observar el comportamiento del grupo que no recibió tratamiento del recorte funcional, se pudo evidenciar que 10 de 22 animales de este grupo presentaron claudicación clínica en el transcurso del experimento, lo cual representa un 45,4% de aparición de enfermedad correspondiendo a 12 (54,6%) animales que no enfermaron como se observa en la FIG. 2. Se observó diferencias estadísticamente significativas al comparar los tratamientos ($P < 0,05$).

Esta investigación demuestra que la aplicación del recorte funcional a los animales que van al período de secado, reduce la aparición de enfermedades podales en el rebaño. Estos resultados coinciden con los reportados por varios autores [3, 11, 14, 20, 23, 24], los cuales refieren que la aplicación de este tratamiento ayuda a prevenir las enfermedades podales

Prevención de enfermedades podales mediante recorte de la pezuña en el secado en vacas lecheras / García-Bracho, D. y col. _____

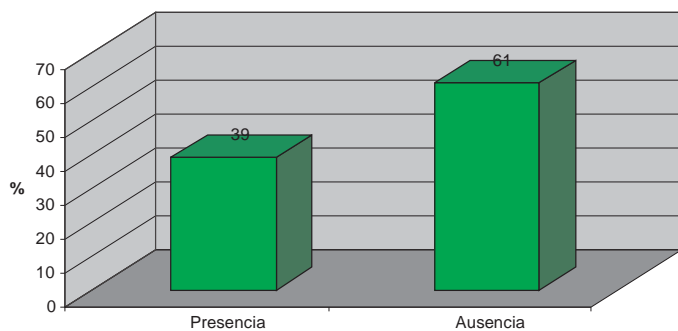


FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS POR PEZUÑAS AL REALIZAR LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO DE LAS VACAS DEL GRUPO TRATADO / FREQUENCY DISTRIBUTION OF FINDINGS ENCOUNTER AT THE CLAW LEVEL AFTER FUNCTIONAL TRIMMING DURING THE DRY OFF PERIOD IN THE TREATED GROUP.

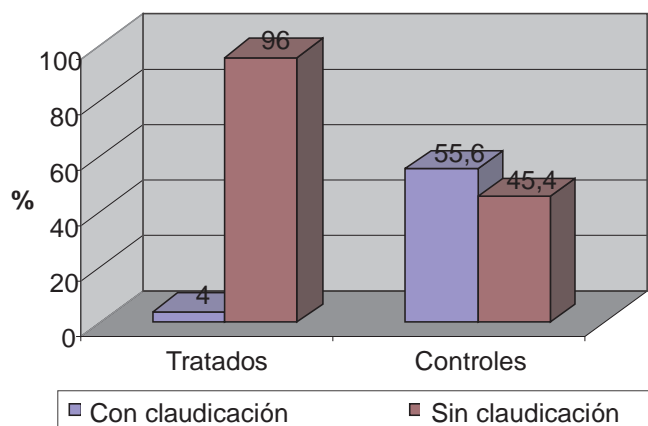


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LA APARICIÓN DE CLAUDICACIONES DURANTE EL POSTPARTO LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO, EN EL GRUPO TRATADO Y EN EL GRUPO CONTROL / FREQUENCY DISTRIBUTION OF FINDINGS ENCOUNTER AT THE CLAW LEVEL AFTER FUNCTIONAL TRIMMING DURING THE DRY OFF PERIOD IN THE TREATED GROUP.

en las vacas lecheras. Estos hallazgos permitirán implementar el recorte funcional de la pezuña en este periodo de la vida productiva del animal, como parte fundamental en los programas de control de enfermedades podales que se adelantan en las explotaciones agropecuarias de la región y del país.

Si el tratamiento se implementa en forma rutinaria al momento del secado, las condiciones de las pezuñas mejorarían antes del parto, ya que el período seco es un tiempo de descanso, donde las exigencias de los animales son menores y los cambios metabólicos por alimentación disminuyen significativamente y los tejidos tienen una mejor recuperación. El recorte funcional debe ser implementado en momentos estratégicos en cuanto a la producción de las vacas, por tal motivo el período de secado sería el más acorde ya que, no hay pérdidas económicas por baja de la producción de leche causada al momento de realizar el tratamiento, debido a que la aplicación

del mismo puede producir una situación de estrés en los animales, la aplicación de la quiropodia funcional en este periodo no cambia la rutina y el manejo de los animales al momento del secado y puede realizarse conjuntamente con las otras prácticas que se aplican a los animales en este momento (vacunaciones, tratamiento para vaca seca, entre otros), lo cual no implicaría el uso de mano de obra adicional.

Distribución de las lesiones en miembros y dedos

En los animales que presentaron claudicación luego de la aplicación del recorte funcional, se observó que los miembros más afectados fueron los posteriores con un 92,3% de frecuencia, y los miembros anteriores mostraron menor frecuencia con un 7,7% de aparición de afecciones. Hay que hacer notar que en estos resultados se observaron diferencias estadísticas altamente significativas cuando se realizó la comparación ($P < 0,01$), FIG. 3.

En la FIG. 4, se observa la distribución de los dedos que resultaron afectados en los animales que claudicaron posterior a la aplicación del recorte funcional. En estos resultados se observa que las pezuñas mediales o internas presentaron un 23,1% de afecciones y las pezuñas laterales o externas fueron las más afectadas mostrando un 76,9% de frecuencia de claudicación. En estos resultados se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$).

Los resultados de la distribución de las lesiones en los miembros coinciden con lo reportado por otros autores [16, 18], donde los miembros más afectados por enfermedades podales son los miembros posteriores, por soportar mayor cantidad de peso del cuerpo y las pezuñas con más lesiones son las laterales o externas por sus diferencias anatómicas en cuanto a su tamaño.

Días de aparición de claudicaciones post parto

Al realizar un seguimiento tanto al grupo tratado como al grupo control para observar la aparición de claudicaciones posterior al parto, se evidenció que el promedio en días fue de 72,6 como se observa en TABLA I. Hay que hacer notar que de los 10 animales del grupo control que enfermaron, 1 de ellos fue excluido por presentar claudicación 4 días antes del parto, debido a que el objetivo era investigar los días post parto transcurrido para la aparición de la patología.

Los resultados en cuanto al promedio en días posparto para la aparición de claudicaciones fue de 72,6 días para esta investigación, lo que coincide con lo reportado por otros autores [28]. Esta cifra puede deberse a los cambios que sufren los animales al inicio de la lactancia, en cuanto al manejo y alimentación, donde las raciones de alimento son aumentadas considerablemente por la alta producción de los animales y en las cuales hay poco suministro de fibra administrada en la dieta y alto consumo de pastos conservados (silaje), lo que producen cambios metabólicos en el animal y predispone a la aparición de enfermedades podales [19, 28].

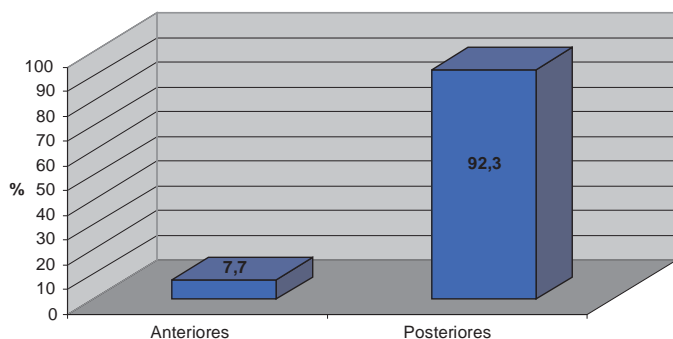


FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS MIEMBROS AFECTADOS POR CLAUDICACIÓN EN LOS ANIMALES TRATADOS Y CONTROLES / FREQUENCY DISTRIBUTION OF THE LIMBS AFFECTED LAMENESS IN THE TREATED AND CONTROL GROUPS.

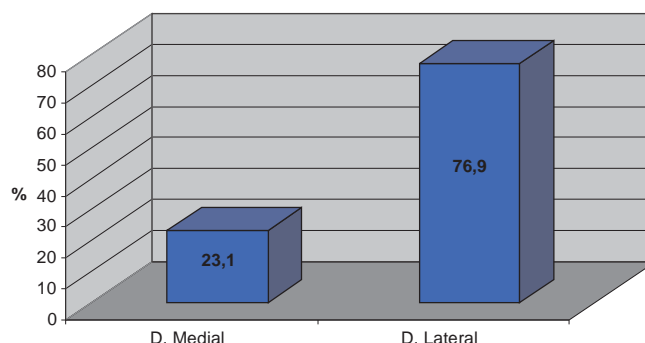


FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS DEDOS AFECTADOS EN LOS ANIMALES QUE CLAUDICARON DEL GRUPO TRATADO Y DEL GRUPO CONTROL / FREQUENCY DISTRIBUTION OF THE DIGITS AFFECTED IN LAMENESS ANIMALS IN THE TREATED AND CONTROL GROUPS.

TABLA I

RESULTADO DEL SEGUIMIENTO DE LOS ANIMALES DEL GRUPO TRATADO Y EL GRUPO CONTROL EN CUANTO A LA APARICIÓN POST PARTO DE CLAUDICACIONES / RESULTS OF THE FOLLOW UP FROM THE ANIMALS OF THE TREATED AND THE CONTROL GROUPS RELATED TO THE APPEARANCE OF POSTPARTUM LAMENESS

| Nº del animal | Fecha de Parto | Fecha Claudicación | Días post parto |
|---------------|----------------|--------------------|-----------------|
| D-179 | 06-02-03 | 19-04-03 | 72 |
| E-212 | 14-02-03 | 28-03-03 | 42 |
| E-308 | 04-12-02 | 18-01-03 | 45 |
| E-271 | 18-02-03 | 17-03-03 | 27 |
| H-40 | 07-12-02 | 12-02-02 | 67 |
| G-292 | 27-02-03 | 18-03-03 | 19 |
| A-320 | 12-12-02 | 01-04-03 | 110 |
| A-349 | 31-12-02 | 16-04-03 | 106 |
| B-261 | 25-12-02 | 06-06-03 | 163 |
| *E-319 | 05-04-03 | 19-06-03 | 75 |

* Animal del grupo tratado.

CONCLUSIONES

El recorte funcional para vacas lecheras confinadas al momento del secado fue exitosamente establecida y evaluada, para ser utilizada como herramienta de control de las enfermedades podales, ya que la técnica demostró que disminuye la aparición de enfermedades podales en la fase temprana de la lactancia.

Por otro lado, la aparición de claudicaciones en los animales luego de la aplicación del recorte funcional al momento del secado, se observó en promedio el día 72,6 posparto donde los miembros más afectados fueron los posteriores y los dedos donde se observaron más afecciones fueron los laterales o externos.

AGRADECIMIENTO

Los autores quieren expresar el más profundo agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la

Universidad Central de Venezuela por el apoyo financiero aportado para la ejecución de este trabajo y a la Ganadería Pardo Suizo Hacienda El Milagro por toda la colaboración prestada en toda la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDERSON, D.E; ROGER, G. Prevention of lameness In cow-claf operation. **Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.** 17(1): 209-23. 2001
- [2] BERGSTEN, C; HERLIN, A.H. Sole haemorrhages and heel horn erosion in dairy cow: the influence of housing system on their prevalence and severity. **Acta Vet. Scand.** 37(4): 395-408. 1996.
- [3] BERGSTEN, C; HANCOCK, D; GAY, J; GAY, C; FOX, L. Claw Diseases, the most common cause of dairy lameness diagnoses, frequencies and risk group n University Herd. **The Bov. Pract. Proceed** 31:275-286.1998.

Prevención de enfermedades podales mediante recorte de la pezuña en el secado en vacas lecheras / García-Bracho, D. y col. _____

- [4] CHAPLIN, S.J; TERNENT, H.E; OFFER, J.E; LOGUE, D.N; KNIGHT, C.H. A Comparison of Hoof Lesions and Behaviour in Pregnant and Early Lactation Heifers at housing. **The Vet. J.** 159: 147-153. 2000.
- [5] COLLICK, D.W; WARD, W.R; DOBSON, H. Association between types of lameness and fertility. **Vet. Rec.** 125: 103-106. 1989.
- [6] GARBARINO, E.; HERNANDEZ, J.; SHEARER, K.; RISCO, C.; THATCHER., T. Effect of Lameness on Ovarian Activity in Postpartum Holstein Cows. **J. Dairy Sci.** 87(12): 4123-4131. 2004.
- [7] GARCIA, D.; HANH, M.; PINO, D.; VIVAS, I.; SANCHEZ, A.; VILLARROEL, R. Efecto de la implementación de la quiropodia funcional al momento del secado sobre la producción de leche y la reproducción en vacas. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XIV(6): 568-574. 2004.
- [8] GREEN, L.; HEDGES, V.; SCHUKKEN, Y.; BLOWEY, Y.; PACKINGTON, J. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. **J. Dairy Sci.** 85: 2250-2256. 2002.
- [9] GREENOUGH, P; WEAVER, D. Basic concepts of bovine lameness. **Lameness in cattle.** 3ra Ed. W.B Saunders company. 336pp. 1997.
- [10] GUNTHER, M. Importancia de la higiene y corrección de la pezuña. **Enfermedades de las Pezuñas.** Editorial Acribia.174pp. 1978.
- [11] HAHN, M. Características de las pezuñas del ganado lechero. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Trabajo de Ascenso. 165 pp. 1994.
- [12] HERNANDEZ, J; SCHEARER, J.K; WEBB, D.W. Effects of lameness on the calving-to conception interval in dairy cows. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 218: 1611-1614.2001.
- [13] HERNANDEZ, J; SCHEARER, J; WEBB, D.W. Effects of lameness on milk Yield in dairy cows. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 220:640-644.2002.
- [14] KASARI, T. The principles of trimming the bovine hoof. **Vet. Med.** 86 (12); 1218-1226. 1991.
- [15] LUCEY, S; ROWLAND, G.J; RUSSELL, A.M. The association between Lameness and fertility in dairy cows. **Vet. Rec.** 118:628-631. 1986.
- [16] MANSKE, T; HULTGREEN, J; BERGSTEN, C. Prevalence and interrelationships of hoof lesion and lameness in Swedish dairy cow. **Prev. Vet. Med.** 54(3):247-263. 2002.
- [17] MELENDEZ, P; BARTOLOME, J; ARCHBALD, L.F; DONAVAN, A. The Association between lameness, ovarian cyst and fertility in lactating dairy cow. **Theriogenol.** 59(3-4):927-37. 2003.
- [18] MURRAY, R.D; DOWNHAM, D.Y; CLARKSON, M.J; FAOLL, W.B; HUGHES, J.W.; MANSON, F.J; MERRITT, J.B; RUSSELL, W.B; SUTHERST, J.E; WARD, W.R. Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of lesion foot. **Vet. Rec.** 138:586-591. 1996.
- [19] OFFER, J.E; LEACH, K.A; BROCKLEHURST, S; LOGUE, D.N. Effects of forage type on claw horn lesion development in dairy heifers. **The Vet. J.** 165:221-227. 2003.
- [20] RAVEN, E.T. **Cattle Foot Care and Claw Trimming.** Editorial. Farming Press Books. 128 pp. 1989.
- [21] REMY, D; MILLEMANN, Y. Le parage fonctionnel chez les bovins. **Le Point Veterinaire.** 30 (197): 123-132. 1999.
- [22] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). versión 8,2. User´s guide: Statistics. Cary, NC. 2002.
- [23] SCHEARER, J.K; VAN AMSTEL, S.R. Functional and corrective claw trimming. **Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.** 17(1): 53-72. 2001.
- [24] VERMUNT, J.J. Regular Claw Trimming for the control of lameness-Good or Bad?. **The Vet. J.** 157: 109-110. 1999.
- [25] WEAVER, A.D. Advance in Bovine Digital Diseases. **The Bov. Pract. Proceed** 27: 23-27.1993.
- [26] WEBSTER, A.J. Effects of housing practices on the development of foot lesion in dairy heifer in early lactation. **Vet. Rec.** 151(1): 9-12.2002.
- [27] WELLS, S.J; TRENT, A.M. Clinical Lameness in Dairy Cows in the Midwestern United States. A Preliminary Report. **The Bov. Pract. Proceed.** 23: 148-149.1999.
- [28] WELLS, S.J; TRENT, A.M; MARSH, W.E; ROBINSON, R.A. Prevalence and Severity of lameness in lactating Dairy cows in a Sample of Minnesota and Wisconsin Herds. **J. of Am. Vet. Med. Assoc.** 202. (1):78-82.1993.