

EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA QUIROPODIA FUNCIONAL AL MOMENTO DEL SECADO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y LA REPRODUCCIÓN EN VACAS

Functional Trimming in Dry Period its Effect, on Milk Production and Reproduction in Cows

Dionel García B.¹, Martin Hanh K.², Disney Pino R.¹, Isis Vivas P.², Alfredo Sánchez V.¹ y Regino Villarroel N.¹

¹Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo – Venezuela. ²Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay –Venezuela. E-mail: dgarcia@fundacite.org.gov.ve

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la Quiropodia Funcional al momento del secado, sobre la producción de leche y la reproducción en vacas lecheras, para lo cual se tomaron 47 vacas de la raza Pardo Suizo con más de dos partos y se dividieron en dos grupos en forma aleatoria; a uno de estos grupos se le aplicó el tratamiento de quiropodia funcional al inicio del período de secado y el otro se utilizó como grupo control. Se procedió observar el comportamiento en cuanto a producción de leche en los primeros 4 meses de lactancia y los parámetros reproductivos parto - primer celo, parto - concepción y número de servicios por concepción. Los resultados muestran que la producción de leche de los animales no tratados disminuyó en 2,88 Lts. de leche por vaca / día en los primeros 4 meses de lactancia, el parámetro reproductivo parto - primer celo aumentó en 40,5 días y el intervalo parto - concepción aumentó en 39 días cuando fue comparado con los animales que recibieron tratamiento de quiropodia funcional al momento del secado, observándose diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$). Según los resultados se puede concluir que la quiropodia funcional al momento del secado tiene un efecto favorable sobre la producción en los primeros 4 meses de lactancia y sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras.

Palabras clave: Reproducción, producción de leche, bovinos, quiropodia funcional.

ABSTRACT

The main goal of this research was to evaluate the effect of functional trimming applied at the dry off period over milk production and reproduction of cows. The study was done on 47 Brown Swiss cows with two or more calving. The animals were

divided randomly in two groups. The functional trimming technique was applied to the experimental group while the other group was kept as control. The observation were done basically over the reproduction parameters as calving interval-first service, calving-conception and numbers of breeding required per conception. The results indicate that milk production in the control group decreased 2.88 liters per cow/day in the first four month of lactation. The observations on reproductive parameters shows that the interval from calving to first service increased by 40.5 days and the interval from calving to conception increased by 39 days when compared with animals that received the functional trimming at the dry off period. Statistically significant differences were observed ($P > 0,05$). According to the results, it can be concluded that functional trimming at the dry off period improved milk production in the first four months of lactation as well as reproductive parameters in dairy cows.

Key words: Reproduction, milk production, bovine, functional trimming.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades pódales del bovino comprenden todas aquellas lesiones del dígito que causan claudicación. Estas se clasifican de acuerdo a la zona donde se asientan: zona coronaria, muralla externa, muralla interna, espacio interdígital, talón y suela.

En las causas de las enfermedades pódales intervienen factores extrínsecos y factores intrínsecos del animal.

La etiología de las lesiones pódales es multifactorial, existiendo elementos que predisponen en el animal su aparición trayendo como resultado la claudicación. Estos factores son de tipo ambiental, infeccioso, nutricional y hereditario [2,11]. Recientemente se ha reportado que el alojamiento de las vacas en corra-

les de piso de concreto es un factor predisponente a la aparición de lesiones pódales en vacas en lactancia [28].

En Estados Unidos, trabajos realizados por Wells y col. [29] muestran un porcentaje de 25% de incidencia anual de claudicaciones en bovinos y una prevalencia de 13,6% en ganado lechero en verano y 16,7% al final del invierno.

La prevalencia para claudicaciones observadas en estudios realizados en Minnesota y Wisconsin fue del 13,7% en verano y 16,7% en primavera para ganado de leche en producción [30], a si mismo existen reportes de la prevalencia de claudicaciones en ganado lechero sueco, el cual se encuentra en 5,1%, pero el 72% de los rebaños tenían por lo menos una lesión en la pezuña aunque la misma no causara claudicación [17].

En trabajos realizados en Australia reportan las claudicaciones como una de las 5 enfermedades con mayor incidencia en los rebaños de leche [24].

La aparición de las lesiones pódales tiene un predominio más alto en el pico de la lactancia que en cualquier otra de sus fases [30]. En trabajos realizados por Chaplin y col. [8], reportan 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, ambos en confinamiento.

Las enfermedades pódales 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 [29]. En Venezuela, las pérdidas económicas no han sido cuantificadas, ni existen registros que permitan conocer la incidencia y prevalencia de las enfermedades pódales [1].

Las pérdidas económicas estimadas anualmente por claudicaciones en rebaños de una región lechera importante de los Estados Unidos es de 21 dólares por vaca, debido a reducción en un 2,4% del total de la lactación. A esta pérdida, se suman los costos de tratamiento, eliminación de animales y el no aprovechamiento de la leche y sus derivados, al no poder ser comercializada por efecto del tratamiento. Adicionado a esto, se reportan pérdidas por problemas reproductivos debido al incremento del intervalo parto - concepción en un tiempo aproximado de 14 a 30 días [29]. Otros autores, también reportan pérdidas económicas por aumento de los parámetros parto-primer celo en 17 días y el intervalo parto - concepción en 30 días [16].

En el mismo orden de ideas hay reportes que indican que el incremento del intervalo parto-primer celo fue de 4 días y el incremento del intervalo parto - concepción de 14 días, aunado a esto también reportan incremento en el parámetro reproductivo número de servicios por concepción en 2,14 [7].

Se ha observado en rebaños con problemas pódales un incremento hasta de 40 días el intervalo parto – concepción y en el número de servicios por concepción hasta 5 Serv. /concepción para los animales que claudican, comparados con los animales sanos [12].

Estudios recientes indican que vacas con claudicación en los primeros treinta días post – parto, estaban asociadas a una incidencia más alta de quistes ováricos, que conllevan a una probabilidad más baja de preñarse y a una baja fertilidad [18].

Sin embargo, reportes de otros autores [4] afirman que las enfermedades pódales no tienen relación con los aspectos reproductivos.

Las enfermedades pódales de los animales son un problema a nivel mundial en la producción de leche; este problema puede comprometer el 20% del rebaño anualmente. La incidencia de las enfermedades está en aumento diariamente, lo cual agrava la situación, ya que por ende las pérdidas económicas estimadas anualmente sufren un incremento considerable, porque afecta la producción lechera de los animales y la reproducción [5].

En el ganado de leche Ayrshire, la claudicación conjuntamente con mastitis e injurias en los pezones producen disminución de la producción de leche [20]. Existen reportes que indican que vacas con problemas pódales pueden disminuir entre 1,5 y 2,8 Kg. de leche por día durante las primeras dos semanas posteriores al diagnóstico de la claudicación [22].

Hernández y col. [13] concluyen que los animales con enfermedades pódales indiscutiblemente disminuyen su producción de leche, pero dependiendo de la lesión presente, esa disminución puede llegar hasta el 10%. Así mismo se ha reportado que la disminución de leche puede llegar hasta 1,5 kg./vaca/día en las dos primeras semanas posteriores al diagnóstico de la lesión y de 0,5 kg./vaca/día en la tercera semana posterior al diagnóstico de la claudicación [27].

Diversos métodos han sido utilizados para prevenir las lesiones pódales, ninguno de ellos sin provocar un cambio significativo en la aparición de nuevas claudicaciones. No fue hasta el año de 1989 cuando Raven [23] propone una metodología preventiva, a la cual denominó quiropodia funcional, esta técnica consiste en reducir el sobrecrecimiento de la pezuña a su forma y proporciones normales, restaurando la división por igual de la fuerza que inciden sobre cada dedo durante el apoyo del pie. Esta técnica recorta la pezuña en cuanto a lo largo, alto y espesor, manteniendo fuerte el estuche córneo, de manera que éste siga protegiendo los tejidos blandos. Es posible que la técnica de Raven empleada en un momento estratégico de la vida productiva del animal, pueda provocar cambios significativos en la incidencia de las lesiones pódales.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar el efecto de la implementación de la quiropodia funcional al momento del secado sobre la producción de leche en vacas.
2. Determinar el efecto de la implementación de la quiropodia funcional al momento del secado sobre los parámetros

tros reproductivos parto-primero celo, parto-concepción y número de servicios por concepción en vacas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El estudio fue realizado en la finca El Milagro ubicada en el municipio Miranda, del estado Carabobo, Venezuela; la explotación posee una agroecología de bosque sub-húmedo tropical, con una temperatura promedio de 26°C y 1400 mm/año de pluviosidad.

Población y Muestra

La población total de la finca fue aproximadamente de 270 vacas.

Para el estudio se utilizaron vacas de la raza Pardo Suizo, las cuales se encontraban en estabulación, en corrales de piso de concreto en grupos de 30 animales por corral, distribuidos por producción de leche, a los cuales se les aplicó el manejo rutinario de la finca y su alimentación estuvo basada en pasto, alimento concentrado, silaje y suplementación mineral *ad libitum*.

Se utilizaron 47 vacas con dos o más partos al inicio del período del secado y se dividieron en dos grupos; a uno de ellos se le aplicó el tratamiento de quiropodia funcional y el otro fue utilizado como grupo control.

Metodología

Las 47 vacas se separaron en forma aleatoria en dos grupos, uno de 25 animales, al cual se le aplicó un tratamiento basado en una quiropodia funcional al momento del secado (se utilizó la técnica descrita por Raven) [23], y los otros 22 animales sirvieron de testigos, a los cuales no se les aplicó ningún tratamiento; la ubicación de los animales en los grupos se hizo por orden de aparición al secado.

Los animales, tanto del grupo tratado como del grupo testigo, no presentaron claudicación al inicio del experimento. Luego de aplicar la técnica se observó el comportamiento de ambos grupos de animales en relación a la producción de leche durante los primeros cuatro meses de su lactancia y su reproducción.

La cuantificación de la producción de leche se midió por el promedio diario en Kg. de leche por vaca, realizando un pesaje mensual. Para evaluar la mejora en la producción de leche, se comparó la lactancia del grupo tratado con respecto a la del grupo control, utilizando el promedio total de cada grupo.

Los animales que presentaron mastitis durante el trabajo fueron excluidos del mismo ya que la producción de leche podría verse afectada.

En la parte reproductiva se observó el período de tiempo en días desde el parto hasta la aparición del celo (intervalo

parto-primero celo) y el tiempo hasta su concepción (intervalo parto - concepción). La observación del comportamiento reproductivo de los animales fue realizada por una persona designada por la finca para tal fin, la cual observaba la aparición de celos de todo el rebaño y era la misma persona que procedía a inseminar los animales. Los animales que padecían patologías de la reproducción en el post-parto (retención de membranas fetales - metritis) fueron excluidos del ensayo, por cuanto este hecho podría provocar alteraciones en su comportamiento reproductivo.

Análisis estadístico

Se aplicó la prueba t de Student, con la finalidad de detectar diferencias significativas entre el grupo de animales tratados y el control, para las variables evaluadas Producción de Leche (promedio diaria en Kg) y los parámetros reproductivos (Intervalo de parto primero celo e intervalo parto - concepción).

Una vez obtenido los datos se realizó un análisis a través del paquete estadístico S.A.S. (Statistical Analysis System) y el paquete estadístico Statistix V, 7; los mismos se presentaron en figuras.

RESULTADOS

Luego de realizar la quiropodia funcional al momento del secado de las vacas, se observó el comportamiento de los animales de ambos grupos en cuanto a la aparición de enfermedades pódales, evidenciándose que los animales que recibieron tratamiento sufrieron menos enfermedades pódales que los animales del grupo control.

Parámetros Reproductivos

Los parámetros reproductivos intervalo parto-primero celo (IPPC), intervalo parto-concepción (IPC) y número de servicios por concepción, fueron observados tanto en el grupo tratado como en el grupo control, para evidenciar el efecto de la implementación de la quiropodia funcional al momento del secado de las vacas sobre estos indicadores y comparar el comportamiento reproductivo de ambos grupos de animales.

Como se observa en la FIG. 1, los animales que recibieron el tratamiento de quiropodia funcional al momento del secado, mostraron 76 días de promedio para el parámetro intervalo parto-primero celo y 95,2 días para el parámetro parto - concepción.

El grupo de animales que no recibió tratamiento (grupo testigo) mostró 116,5 días promedio para el parámetro intervalo parto-primero celo y 134,2 días para el parámetro parto-concepción.

Al comparar el comportamiento reproductivo de ambos grupos se observó una diferencia de 40,5 días de promedio para el parámetro parto-primero celo que favorece al grupo que recibió tratamiento y para el parámetro parto-concepción se

evidenció una diferencia que favorece al grupo tratado de 39 días de promedio.

Al comparar los resultados de los dos grupos en estudio se observó una diferencia estadísticamente significativa para el parámetro intervalo parto-primer celo ($P < 0,01$) y para el parámetro parto - concepción de ($P < 0,01$).

Para el parámetro reproductivo número de servicios por concepción se evidenció un promedio de 2,1 serv./conc para el grupo que no recibió tratamiento de quiropodia funcional y 1,8 serv./conc para el grupo que recibió tratamiento como se observa en la FIG. 2. Estos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$).

Producción de Leche

Se comparó la producción de leche promedio por vacas / días del grupo que recibió tratamiento y del grupo control, observándose que el grupo tratado produjo 11,14 Lts de leche diariamente en los 4 primeros meses de su lactancia y el grupo control produjo 8,26 Lts de leche. La diferencia observada entre los dos grupos fue de 2,88 Lts de leche por vaca / días en los primeros 4 meses de lactancia como se evidencia en la FIG. 3.

Para éste resultado no se observó diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$).

DISCUSIÓN

Las enfermedades pódales, por más simples que se presenten, pueden resultar en un problema con características de "efecto domino". Cuando las vacas, después del período seco inician la actividad del parto, su rutina diaria cambia completamente. El peso que soporta la pezuña de la vaca gestante se incrementa paulatinamente a medida que avanza la gestación, facilitando el desarreglo y la elasticidad del tejido corneo, especialmente en la unión dermis-epidermis laminar, desarreglo que alcanza su cima en el momento del parto debido a la liberación de las metalo proteinasas y otras enzimas similares en conjunto con eventos hormonales [25]. Usualmente, en las cercanías del parto, el animal entra en un período de ayuno voluntario, para luego después del parto, pasar a una fase de realimentación, que provoca en ella un desequilibrio acido-base, con tendencia a la acidosis ruminal, que repercute sobre la población de *Streptococcus bovis* residente en este pro ventrículo, el cual se exagera, incrementando la producción de exotoxina, sustancia vaso activa que altera la red capilar en general incluyendo la de la lámina de la pezuña [6, 9, 18]. Además, posterior al parto, la vaca es incorporada a la línea de producción, donde el ambiente es distinto, contándose entre ello el piso de cemento, cubículos, personal diferente, mejor alimentación y nuevas compañeras de rebaño. A pesar de que el parto haya sido normal, estos cambios inducen stress en la vaca. Si se le añade problemas durante el parto, éste realmen-

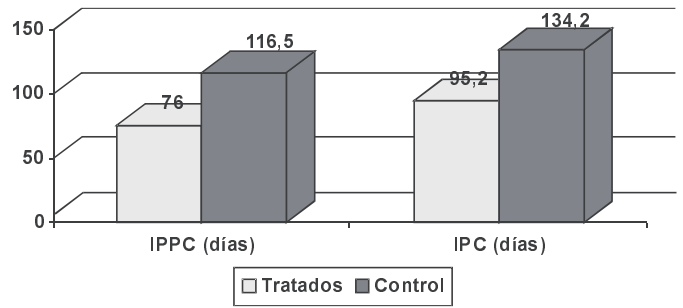


FIGURA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES DEL GRUPO TRATADO Y DEL GRUPO CONTROL EN CUANTO A LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS INTERVALO PARTO - PRIMER CELO Y EL INTERVALO PARTO - CONCEPCIÓN, EXPRESADO EN NÚMERO DE DÍAS.

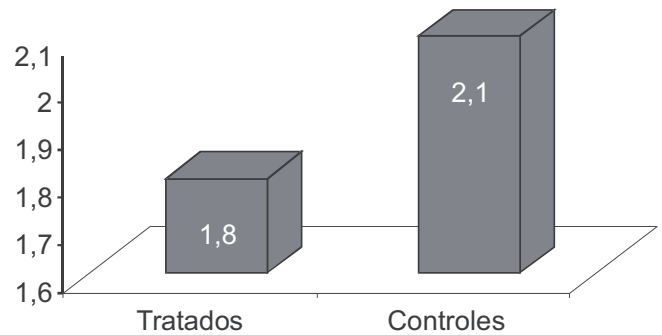


FIGURA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES DEL GRUPO TRATADO Y DEL GRUPO CONTROL EN CUANTO AL PARÁMETRO REPRODUCTIVO NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN, EXPRESADO EN NÚMERO DE SERV/CONCEP.

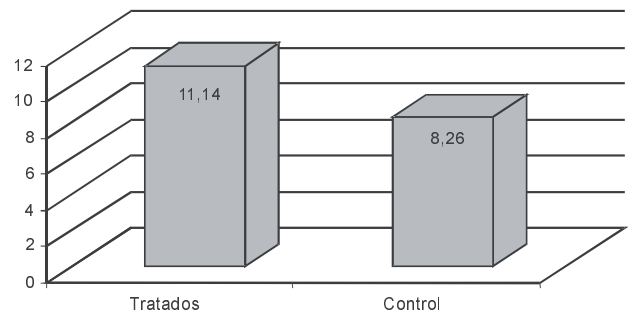


FIGURA 3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES DEL GRUPO TRATADO Y DEL GRUPO CONTROL EN CUANTO A PRODUCCIÓN DE LECHE DIARIA EN LOS PRIMEROS 4 MESES DE LACTANCIA, EXPRESADO EN LITS DE LECHE VACA / DÍA.

te establecerá un futuro cuesta arriba para la vaca durante la lactancia. Como puede verse, los eventos que rodean el parto constituyen un círculo vicioso que conduce al animal a un stress que induce a la aparición de problemas pódales que en corto plazo influirán en su desenvolvimiento productivo y re-

productivo. La lesión podal no le permitirá desplazarse hacia el comedero debido al dolor o la inducirá a permanecer estática o echada, restándole tiempo en el consumo de alimento. Prácticamente se puede expresar que el animal se encuentra metabólicamente estresado, lo cual repercutirá en su ciclo estrual. El sentido común establece según estas premisas que la vaca con dolor podal permanecerá echada, no montará o se dejará montar por otras vacas cuando entre en celo.

Los resultados de la observación de los parámetros reproductivos muestra diferencias estadísticas ($P < 0,01$), entre los animales tratados y los controles.

Para el intervalo parto-primer celo se observó una diferencia de 40,5 días a favor de los animales que recibieron el tratamiento de quiropodia funcional, lo cual indica que los animales tratados necesitaron 40,5 días menos para presentar su primer celo post parto; ésto concuerda con lo reportado por otros autores [7, 16] pero en nuestro caso, valores más altos.

Al observar los resultados del parámetro reproductivo intervalo parto-concepción se evidencia una diferencia de 39 días que favorece también a los animales tratados con la técnica de quiropodia funcional al momento del secado; del mismo modo estos resultados señalan que a los animales que se les aplicó la quiropodia funcional al momento del secado tienen mejor comportamiento reproductivo. Esto podría deberse a que los animales tratados sufrieron menos incidencia de claudicaciones, lo cual según varios autores es una de las causas importantes del mal comportamiento reproductivo y baja fertilidad [12, 18, 29].

Los hallazgos encontrados son de suma importancia en el manejo reproductivo de una finca con problemas de enfermedades pódales, ya que la reproducción es uno de los pilares fundamentales de la rentabilidad de una explotación agropecuaria. Si se toman en cuenta que existen reportes previos realizados en el país [20] que afirman, que las pérdidas económicas por animal al incrementarse un día el intervalo parto – concepción, son de aproximadamente 2 dólares diarios, se podría decir que la finca está perdiendo 78 dólares por cada animal que enferma de lesiones pódales, solamente por el incremento del intervalo parto – concepción en 39 días.

El otro parámetro reproductivo estudiado fue el número de servicios por concepción donde se observó que los animales que no recibieron tratamiento de quiropodia funcional al momento del secado presentaron un mayor número de servicios por concepción que los animales tratados, lo cual coincide por lo reportado anteriormente [7, 12].

Estos hallazgos son contrarios a los señalados por investigadores alemanes, quienes en un estudio realizado en 13 rebaños de leche, concluyeron que no existe ninguna relación entre los aspectos reproductivos y las claudicaciones [4]. Sin embargo, existe una data creciente que contradice estos hallazgos y que respaldan los resultados de esta investigación [3, 7, 14, 16].

La relación adversa existente entre la lesión podal y la producción de leche ha quedado establecida en los trabajos de diferentes autores [9, 5] que expresan que en el dolor causado durante la claudicación participan variados tipos de neurotransmisores, entre ellos la noradrenalina, la cual es un precursor de la adrenalina. La adrenalina constituye un antagonista de la denominada hormona de la bajada de la leche, la oxitocina [26], que provoca vasoconstricción en la ubre.

Cuando se observan los resultados se evidencia una diferencia de 2,88 Lts entre el grupo de animales tratados y el grupo control, favoreciendo a los animales que recibieron tratamiento. Aunque estos resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$), se evidencia una disminución considerable de la producción de leche en los animales que no recibieron el tratamiento, lo cual indica que la aplicación de la técnica de quiropodia funcional podría tener efecto sobre la producción.

Estos resultados concuerdan con los reportados por otros autores [5, 13, 21, 27, 29], los cuales afirman que las enfermedades pódales disminuyen la producción de leche en los animales afectados.

Algunos de estos autores reportan disminución en la producción hasta en 2,8 Kg. de leche vaca/día, lo cual concuerda con los resultados de la presente investigación, sin embargo, se estima que pueden existir diferencias, ya que estos reportes son realizados midiendo la producción en las primeras 2 semanas luego de ser diagnosticada la claudicación y los resultados de esta investigación están dados por el promedio de producción durante los 4 primeros meses de lactancia.

Se debe notar que las pérdidas por disminución de la producción son considerables si se toma en cuenta que el período de medición fue 120 días y que el precio actual de la leche es aproximadamente 600 bolívares por litro.

Es lógico pensar que si el tratamiento de quiropodia funcional se implementa en forma rutinaria al momento del secado, disminuirían las pérdidas económicas de la finca ya que mejora el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño. Por otro lado, en el período que fue aplicada la quiropodia funcional no hubo pérdidas económicas por baja de la producción de leche causada al momento de realizar el tratamiento, debido a que éste puede producir una situación de estrés en los animales.

Otro factor importante a destacar es que la aplicación del tratamiento no cambia la rutina y el manejo de los animales al momento del secado; dicho tratamiento puede realizarse conjuntamente con las otras prácticas de manejo que se aplican a los animales en este momento, por tal motivo no implicaría el uso de mano de obra adicional para realizar el tratamiento.

Luego de esta discusión es importante resaltar que el tratamiento de quiropodia funcional al momento del secado, puede ser utilizado en el medio bajo estudio, si existen condiciones similares a las presentes en este trabajo, ya que previe-

ne la aparición de enfermedades pódales en el período de lactancia temprana; este hecho mejora la rentabilidad de la finca debido a que se ha demostrado que las lesiones de los miembros disminuyen la producción de leche de los animales afectados y desmejora significativamente el comportamiento reproductivo de estos animales.

CONCLUSIONES

La aplicación de la quiropodia funcional al momento del secado de las vacas, es una técnica que puede ser utilizada en las explotaciones con problemas de enfermedades pódales debido a que disminuyó la aparición de estas patologías y mejoró los parámetros reproductivos parto-primer celo, parto – concepción y número de servicios por concepción en los animales que fue aplicada.

Las pérdidas económicas ocasionadas por baja de la producción de leche a consecuencia de las lesiones pódales pueden ser disminuidas con la aplicación de la quiropodia al momento del secado, ya que los animales que no se les aplicó la quiropodia funcional al momento del secado, disminuyeron su producción en 2,88 Lts. de leche diariamente en sus primeros 4 meses de lactancia.

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] ALONSO, F.R. Lesiones Clínico – Radiológicas y terapéutica racional en enfermedades podales en bovino. **X Congreso Mundial de Buiatría**. Mexico. 16 – 19 agosto. Ponencia. 1106 pp. 1978.

[2] ANDERSON, D.E.; ROGER, G.M. Prevention of lameness in cow – calf operation. **Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.** 17(1): 209-23. 2001.

[3] ARGAEZ-RODRIGUEZ, J.D.; HIRD, D.W.; HERNANDEZ, J. Papillomatous digital dermatitis on a comercial dairy faro in Mexicali, Mexico: Incidente and effect on reproduction and milk production. **Pre. Vet. Med.** 32:275. 1997.

[4] BAKERMA, H.W.; WESTRIK, J.D.; van KEULEN, K.A. The Effect of lameness on reproductive performance,

milk production and culling in dutch dairy. **Prev. Vet. Med.** 32: 275. 1994.

[5] BERGSTEN, C.; HANCOCK, D.; GAY, J.; GAY, C.; FOX, L. Claw Diseases, the most common cause of dairy lameness diagnoses, frequencies and risk Group in University Herd. **The Bovine Practitioner Proceedings** 31: 275-286. 1998.

[6] Cook, N.B.; Nordlund, K.V.; Oetzel, G.R. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and sub acute Ruminant acidosis in dairy cows. **J. Dairy Sci.** 87: (E. Suppl.): E36-E46. 2004.

[7] COLLICK, D.W.; WARD, W.R.; DOBSON, H. Association between types of lameness and fertility. **Vet. Rec.** 125: 103 – 106. 1989.

[8] CHAPLIN, S.J.; TERNENT, H.E.; OFFER, J.E.; LOGUE, D.N.; KNIGHT, C.H. A Comparison of Hoof Lesions and Behavior in Pregnant and Early Lactation Heifers at Housing. **The Vet J.** 159: 147 – 153. 2000.

[9] DART, C.M. Mechanisms of pain. In: Animal Pain and Its Control. **Proceeding 226. Published by The Post graduated Committee in Veterinary Science**. University of Sidney. 334-348 pp. 1994.

[10] GOFF, J.P.; HORST, R.L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. **J. Dairy Sci.** 80:1260-1268. 1997.

[11] GREENOUGH, P.; WEAVER, D. Lameness in cattle. **3ra Ed. W.B Saunders Company**: 336 pp. 1997.

[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.K.; WEBB, D.W. Effects of lameness on milk yield in dairy cows. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 220:640-644. 2002.

[14] LEE, L.A.; FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T. Efects of disease on days open assessed by survival analysis. **J. Dairy Sci.** 72:1020. 1989.

[15] LEMKE, K.A. Understanding the pathophysiology of perioperative pain. **Can. Vet. J.** 45:405-413. 2004.

[16] LUCEY, S.; ROWLAND, G.J.; RUSSELL, A.M. The association between lameness and fertility in dairy cows. **Vet. Rec.** 118:628 – 631. 1986.

[17] MANSKE, T.; HULTGREEN, J.; BERGSTEN, C. Prevalence and interrelationships of hoof lesion and lameness in Swedish dairy cow. **Prev.Vet. Med.** 54(3):247-63. 2002.

[18] MELENDEZ, P.; BARTOLOME, J.; ARCHBALD, L.F.; DONAVAN, A. The association between lameness, ova-

- rian cyts and fertility in lactating dairy cow. **Therogenol.** 59(3-4):927-37. 2003.
- [19] MUNGALL, B.A.; KYAW-TANNER, M.; POLLIT, C.C. *In vitro* evidence for bacterial pathogenesis of equine laminitis. **Vet. Microbiol.** 79: 209-223. 2001.
- [20] PEREA, F.; SOTO, E.; GONZÁLEZ- STAGNARO, C. Días vacíos y producción De leche en vacas mestizas. **Avances en la ganadería de doble Propósito.** Carlos González-Stagnaro, Eleazar Soto, Lílido Ramirez. (Eds) Editorial Astro Data, S.A. Maracaibo. Venezuela. Cap. XXVI 402 – 413 pp. 2002.
- [21] RAGALA - SCHULTZ, P.J.; GROHN, Y.T. Culling of dairy cow. Part III. Effects of diseases pregnancy status and milk yield on culling in finnish Ayrshire cows. **Prev. Vet. Med.** 41:295-309. 1999.
- [22] RAGALA-SCHULTZ, P.J.; GROHN, Y.T.; MCCULLOCH, C.E. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cow. **J. Dairy. Sc.** 82: 288- 294. 1999.
- [23] RAVEN, E.T. Cattle Foot Care and Claw Trimming. **Editorial Farming Press Books.** U.S.A.128pp. 1989.
- [24] STEVERSON, M.A. Diseases incidence in dairy herds in the southern Highlands district of New Souht Wales, Australia. **Prev. Vet. Med.** 43:1-11. 2000.
- [25] TARLTON, J.F.; WEBSTER, A.J. A biochemical and bio-mechanical basis for the pathogenesis of claw horn lesions. **12th Int. Symp. Lameness in Ruminants.** Orlando, Fla. USA. January 13- 16. 395-398 pp. 2002.
- [26] TURNER, CH.W. Harvesting your milk crop. Chapter 5. **Dairy Research and Educational Service.** Oak Brook, Illinois, USA. 38-47 pp. 1973.
- [27] WARNICK, L.D.; JANSSEN, D.; GUARD, C.L.; GROHN, Y.T. The effect of lameness on milk production in dairy cows. **J. Dairy Sc.** 84: 1988 – 1997. 2001.
- [28] 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.
- [29] WELLS, S.J.; TRENT, A.M. Clinical Lameness in Dairy Cows in the Midwestern United States. A Preliminary Report. **The Bovine Practitioner Proceeding .** 23: 148-149. 1991.
- [30] WELLS, S.J.; TRENT, A.M.; MARSH, W.E.; ROBINSON, R.A. Prevalence and Severity of lameness in lactating Dairy cws in a Sample of Minnesota and Wisconsin Herds. **J. A.V.M.A.** 202(1):78-82. 1993.