



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL RECORTE FUNCIONAL DE PEZUÑAS MEDIANTE EL MÉTODO HOLANDÉS EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN VACAS EN DIFERENTE ESTADO DE LACTANCIA, EN LA HACIENDA “SAN LUIS”, UBICADA EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS.

Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario
Zootecnista, Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente,
Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTORES:

ISAAC MESÍAS FARINANGO CHÁVEZ
MARIO ALFONSO SANTAMARÍA FERNÁNDEZ

DIRECTOR:

DR. FRANCO CORDERO SALAZAR

GUARANDA - ECUADOR

2012

“EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL RECORTE FUNCIONAL DE PEZUÑAS MEDIANTE EL MÉTODO HOLANDÉS EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN VACAS EN DIFERENTE ESTADO DE LACTANCIA, EN LA HACIENDA “SAN LUIS”, UBICADA EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS”

REVISADO POR:

Dr. Franco Cordero Salazar
Director de Tesis

Ing. Agr. Danilo Montero Silva M.Sc.
Biometrista

APROBADO POR

Dr. Washington Carrasco Mancero M.Sc.
Área Técnica

Dr. Luís Salas Mujica M.Sc.
Redacción Técnica

DECLARACION

Nosotros, Isaac Mesías Farinango Chávez y Mario Alfonso Santamaría Fernández; declaramos que la Tesis aquí descrita en este documento es Inédita y de nuestra absoluta autoría, no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que la referencia bibliográfica que se incluye ha sido consultada por los autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a esta Tesis, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la Normativa Institucional Vigente.

Isaac M. Farinango Chávez
C. I. 1716223415

Mario A. Santamaría Fernández
C. I. 1716870918

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi esposa Araceli Zambrano Z. por su apoyo incondicional y comprensión en todo momento.

A mis hijos Bryan Ariel y Erika Belén, por ser ellos mi inspiración en todo momento, para seguir adelante a pesar de muchas trabas y así llegar a la culminación de mi meta.

A mis padres, Gonzalo Farinango Ch. y María Lucila Chávez G. por ser un ejemplo a seguir y por enseñarme a nunca rendirme.

A mis hermanas: Lorena, Karla, Rubí, Estefanía por ser los mentores y guía en que siguiera adelante.

Una dedicatoria especial a mi hermana fallecida Margoth por ser una linda hermana, amiga y consejera y que me apoyó en todo momento.

A mis profesores, gracias a su conocimiento y ejemplo de superación constante.

A todos mis compañeros de la Universidad Estatal de Bolívar. y amigos que bien o mal son un ejemplo a seguir.

Isaac

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi padre que ya partió a la presencia del Altísimo, quien permanentemente me apoyo con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos y que al brindarme con su ejemplo a ser perseverante y darme la fuerza que me impulsó a conseguirlo, al culminar he cumplido el sueño tan anhelado.

A mi madre Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos, que me acompañaron a lo largo del camino, brindándome la fuerza necesaria para continuar y momentos de ánimo así mismo ayudándome en lo que fuera posible, dándome consejos y orientación, mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Mario

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar y a través de ella a todos los docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que gracias a sus conocimientos y consejos, se pudo llegar a la culminación de esta hermosa profesión.

A los miembros del tribunal; Dr. Washington Carrasco, Dr. Luís Salas Mujica, Ing. Danilo Montero y de manera especial al Dr. Franco Cordero Director de Tesis, ya con la guía y sus acertadas decisiones y dirección se pudo llevar a cabo este trabajo tan primordial para nosotros para poder graduarnos.

A toda la familia por su apoyo incondicional en todo momento, ya que a través de sus consejos se pudo realizar este anhelo tan esperado por todos los estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar.

Muchas Gracias por todo

Isaac y Mario

INDICE GENERAL

N°	CONTENIDO	Pág.
I	INTRODUCCIÓN.....	1
II	MARCO TEORICO.....	4
1.0.0	Los Bovinos.....	4
2.0.0	Clasificación Taxonómica de los Bovinos.....	5
3.0.0	Anatomía del Bovino.....	6
3.1.0	Anatomía del Pie Bovino.....	7
3.1.1	Estructura de la Pezuña.....	10
3.1.3	Claudicaciones.....	12
4.0.0	Enfermedades de las Pezuñas.....	13
4.1.0	Algunas enfermedades y patologías que encontramos en el Ecuador.....	14
4.1.1	Laminitis.....	14
4.1.2	Pododermatitis séptica difusa.....	15
4.1.3	Dermatitis Interdigital.....	16
4.1.4	Doble Suela.....	17
4.1.5	Enfermedad de la Línea Blanca.....	18
4.1.6	Pezuña en tirabuzón.....	19
4.1.7	Tumores.....	19
4.1.8	Lesiones de Talón.....	20
5.0.0	Comportamiento De Los Animales.....	22
5.1.0	Parámetros Para Evaluar Comportamiento y Bienestar	22

	Animal.....	
5.1.1	Parámetros De Estrés.....	23
5.1.2	Parámetros Nutricionales.....	23
5.1.3	Parámetros De Salud.....	24
5.1.4	Parámetros Del Ambiente.....	25
5.1.5	La Estrategia es Aplicar los Principios de Bienestar Animal.....	26
5.1.6	Prevención de las Afecciones Podales.....	27
6.0.0	Mecánica del Apoyo.....	30
6.1.0	Soporte del peso por la pezuña posterior externa.....	30
6.2.0	Posturas extremidades anteriores.....	32
6.3.0	Parámetros aproximados sobre medidas de las pezuñas ...	33
6.3.1	Distribución de Fuerzas.....	34
6.3.2	Normal Soporte del peso Corporal y Efectos del desbalance sobre las Cojeras.....	34
6.3.3	Pre diagnóstico de Alteración de Pezuñas antes de realizar un recorte	36
7.0.0	Finalidad del Recorte Funcional de Pezuña.....	38
7.1.0	Recorte preventivo – Recorte curativo.....	38
8.0.0	Método de Recorte de Pezuña.....	40
8.1.0	El método de Kansas.....	40
8.2.0	El método Holandés.....	40

8.2.1	Tratamiento físico (recorte funcional) desarrollado por E. Toussaint Raven.....	42
9.0.0	Instrumental Utilizado para el Recorte Funcional de Pezuña.....	46
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	49
A.	MATERIALES.....	49
1.0.0	Localización del Experimento.....	49
2.0.0	Ubicación del Experimento.....	49
3.0.0	Situación Geográfica y Climática.....	49
4.0.0	Zona de Vida.....	50
5.0.0	Instalaciones y Materiales de Campo.....	50
5.1.0	Material Experimental.....	50
5.2.0	Material de Campo.....	50
5.3.0	Material de Laboratorio.....	51
5.4.0	Materiales de Oficina.....	51
B.	MÉTODOS.....	52
1.	Factores en Estudio.....	52
2.	Tratamientos.....	53
3.	Tipo de Diseño Experimental.....	53
4.	Esquema de Análisis de Varianza.....	53
5.	Análisis Estadístico y Funcional.....	54
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	63

4.1.0	Comprobación de la Hipótesis.....	102
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
5.1.	Conclusiones.....	103
5.2.	Recomendaciones.....	104
VI.	RESUMEN Y SUMMARY.....	105
6.1	Resumen.....	105
6.2	Summary.....	107
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

N°	CONTENIDO	Pág.
1.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo.....	63
2.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo	65
3.	Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo	68
4.	Promedios en cuanto a la variable edad del grupo de ensayo.....	70
5.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable condición corporal antes, durante y al final del ensayo	71
6.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable condición corporal antes, durante y al final del ensayo	73
7.	Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable condición corporal al inicio, durante y final del ensayo.....	75

8.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Biomecánica, antes, durante y al final del ensayo....	78
9.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable Biomecánica antes, durante y final del ensayo.....	79
10 .	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable Biomecánica antes durante y al final del ensayo	81
11.	Prueba de Tukey al 5% para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Aplomo antes durante y al final del ensayo	84
12.	Prueba de Tukey al 5% para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable Aplomo al inicio y final del ensayo	86
13.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable de Aplomos al inicio y al final del ensayo	88
14.	Prueba de Tukey al 5% para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Producción Láctea antes durante y al final del ensayo	90

15.	Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y Sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable Producción Láctea.....	93
16.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable Producción Láctea.....	95
17.	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con la producción láctea total (Variable Dependiente Y).....	99
18.	Análisis económico en relación beneficio costo RB/C de los mejores tratamientos durante los 30 días del ensayo	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	CONTENIDO	Pág.
1.	Peso antes durante y después del ensayo del factor A.....	63
2.	Peso antes durante y después del ensayo del factor B.....	66
3.	Peso antes durante y después del ensayo de tratamientos.....	69
4.	Condición corporal al inicio durante y después del ensayo para el factor A	71
5.	Condición corporal al inicio durante y después del ensayo para el factor B	73
6.	Peso antes durante y después del ensayo de tratamientos.....	76
7.	Biomecánica al inicio durante y después del ensayo para el factor A	78
8.	Biomecánica al inicio durante y después del ensayo para el factor B	80
9.	Biomecánica al inicio durante y después del ensayo para tratamientos	82
10.	Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor A.....	84
11.	Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor A.....	86
12.	Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor A.....	88

13.	Producción láctea antes de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para el factor A	91
14.	Producción láctea antes de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para el factor B	93
15.	Producción Láctea antes de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para tratamientos	96
16.	Regresión lineal de producción láctea.....	100

CAPITULO

I

I. INTRODUCCIÓN

La claudicación es una patología multifactorial, directamente relacionada con el manejo de los animales.

Si el animal confinado se aloja sobre superficies duras, la pezuña posterior externa muestra una marcada tendencia al sobrecrecimiento. La cantidad de sobrecrecimiento es variable, determinada sobre todo por el sobrepeso de la vaca y que normalmente se aumenta con las enfermedades. En pastoreo, donde además por el efecto de humedad de algunos suelos, agrava el caso, ya que el sobrecrecimiento y deformación de los cascos se hacen más notorios, por ende la aparición de enfermedades podales y algunas consecuencias como dermatitis podales y laminitis se hacen más evidentes.

Las cojeras son importantes desde el punto de vista del bienestar animal y de las pérdidas económicas que ocasiona debido al dolor y consecuente malestar que producen al animal afectado, estudios en Europa han identificado a las afecciones podales como el tercer problema más costoso en salud animal, después de la mastitis y los trastornos reproductivos.

El efecto económico se debe a la disminución en la producción de leche, descarte de leche por el tratamiento, costos de tratamiento, ineficiente actividad reproductiva, desecho de animales a temprana edad, pobre ganancia de peso en animales jóvenes y manejos adicionales para los animales afectados, que actúa como enemigo silencioso de las grandes explotaciones de leche y de carne hoy en día a nivel mundial.

Hablando desde el punto de vista Suramericano. La incidencia de cojeras en vacas lecheras en pastoreo ha aumentado significativamente en los últimos años en Argentina y Uruguay, desconociéndose la información para otros países en Sur América.

En el Ecuador no hay encuestas y estudios realizados acerca de la influencia que tiene los recortes de pezuñas en el rendimiento productivo de vacas lecheras, sin embargo por experiencia de muchos amigos Médicos Veterinarios, y Zootecnistas que trabajan en fincas y haciendas se sabe que este tipo de patologías podales no corregidas a tiempo, ocasionan gravísimas pérdidas económicas en un hato lechero y que corrigiéndolas su exceso de crecimiento de pezuñas se solucionan y mejoran sus rendimientos productivos.

Con todas estas estadísticas, vemos como el diagnosticar a tiempo y ofrecer una solución acertada se reflejará en beneficio para el productor.

El objetivo del recorte funcional de pezuñas es no solo eliminar un exceso de casco sino principalmente restaurar la funcionalidad del pie.

Una sesión de recorte de pezuñas puede suponer una excelente ocasión de recolección de datos sobre la prevalencia e incidencia de lesiones y enfermedades podales.

De acuerdo a todo lo expuesto anteriormente, se puede decir que en el Noroccidente de Pichincha, zona de evolución ganadera dedicadas a la producción de leche; y que presenta sus potreros completamente irregulares, necesita de profesionales que se especialicen en podología funcional, para así mejorar el

confort y aumento de producción de las vacas lecheras y prevenir patologías podales y por ende el estrés que causa las cojeras.

La Evaluación de la Influencia de Producción Láctea en Vacas con Diferente Estado de Lactancia con Recorte Funcional de Pezuña, para lo cual se llevó a cabo esta Investigación que a la vez es de tipo Experimental, se realizó bajo dos parámetros; en Vacas con Recorte Funcional de Pezuñas por el Método Holandés vs. Vacas sin Recorte Funcional de Pezuñas (Vacas Testigos).

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

Evaluar la influencia del Recorte Funcional de Pezuñas mediante el método Holandés en la Producción Láctea en Vacas en diferente estado de lactancia, en la Hacienda “San Luis”.

Identificar la producción láctea; en vacas en diferente etapa de lactancia después a la aplicación del recorte funcional de pezuñas.

Establecer la ganancia de peso en vacas en diferente estado de lactancia después del recorte funcional de pezuñas.

Determinar el porcentaje de vacas que padecen cojeras en el Hato.

Realizar el análisis económico en la relación beneficio - costo.

CAPITULO

II

II. MARCO TEORICO

2. LOS BOVINOS

Bostaurus, comúnmente conocido como toro, en el caso del macho, o vaca en el caso de la hembra, es una especie de mamífero artiodáctilo de la familia *Bovidae*. Generalmente domésticos, aunque en algunos casos se han presentado en estado salvaje, se crían a lo largo y ancho del planeta por su carne, su leche y su piel.

Tienen como característica en común una alimentación estrictamente herbívora, y al ser rumiantes, tienen además una característica en común: su estómago.

En la etapa adulta tienen cuatro compartimentos gástricos (estómagos) y se dividen funcionalmente en rumen, abomaso, omaso y retículo.

En las etapas infantiles los bovinos solamente tienen desarrollado el abomaso, y se alimentan únicamente de la leche materna, en este instante no se les considera como rumiantes.

Según el 3er Censo Agropecuario Nacional, publicado en el año 2002, Ecuador cuenta con una población aproximada de 4,5 millones de bovinos distribuidos en todo el territorio nacional, de la siguiente forma: 51% en la Región Andina; 37% en el Litoral o Costa; y 12% en la Amazonía.

La ganadería especializada en la producción de leche es intensiva y semi intensiva, y se desarrolla a lo largo del Callejón Interandino; mientras que en las explotaciones ganaderas de carne predomina el sistema extensivo, preferentemente en zonas tropicales y subtropicales (www.fmvz.unam.mx)

2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS BOVINOS

Cuadro N° 1 Clasificación científica de los bovinos

CLASIFICACION TAXONOMICA		
Reino:	Animalia	Seres multicelulares que se nutren por ingestión
Phylum:	Chordata	Con cuerda dorsal, dos lados opuestos simétricos con respecto al centro longitudinal del cuerpo
Subphylum	Vertebrata	Poseen columna vertebral
Clase:	Mammalia	Pelo en la piel y glándulas mamarias desarrolladas
Infraclase	Eutheria	Placentaria : mamíferos placentarios
Orden:	Artiodactyla	Animales herbívoros que usan las cuatro extremidades, en su locomoción que terminan en dedos pares (dos o cuatro) con pezuñas.
Suborden	Ruminantes	Estómagos divididos en cuatro compartimientos y con número reducidos de dientes, sin incisivos
Infraorden	Pecora	
Superfamilia	Bovoidea	Bóvidos y antilocabras. Cuernos formados por una matriz ósea rodeada por un estuche córneo hueco
Familia:	Bovidae	Herbívoros, presentan cuernos huecos y perennes
Subfamilia:	Bovinae	Vacuno, bisontes, búfalos, etc
Género:	Bos	
Subgénero	Bos	También , Bison , Bibos , Phoepagus
Especie:	Bostaurus	
Subespecies	Bostaurustaurus	El ganado europeo
	Bostaurusindicus	El cebú

Fuente: www.fmvz.unam.mx

3.0.0 ANATOMIA DEL BOVINO

Sistema óseo del bovino

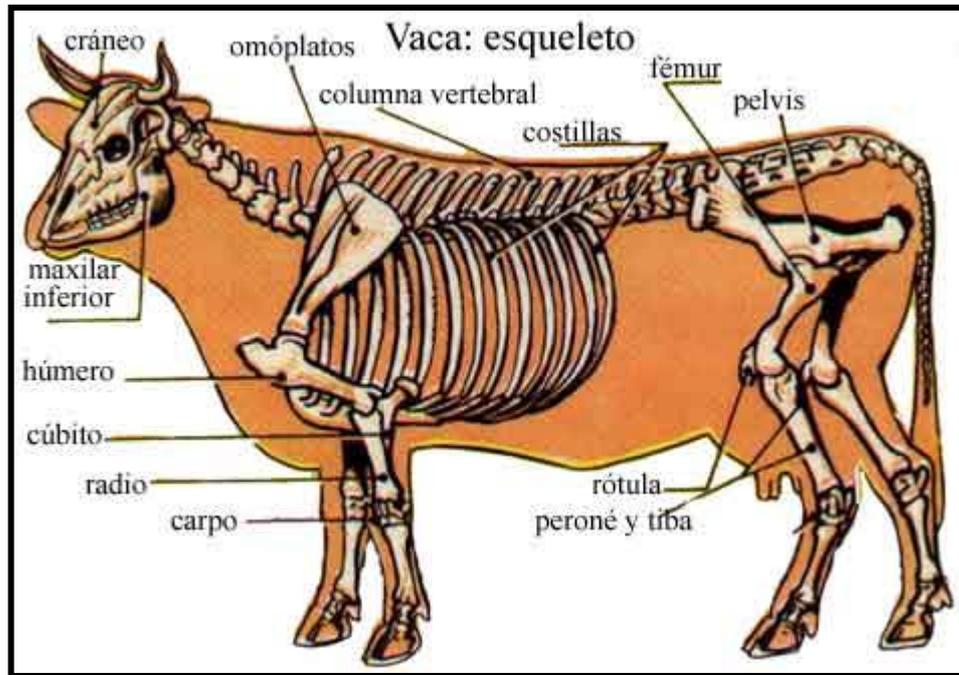


Figura1. Anatomía Bovina Ósea

Esqueleto interno (endoesqueleto), está formado de articulaciones con su respectivo cartílago y articulación y hueso que tienen formas adecuadas a sus funciones. (FRANDSON R. D. Anatomía y fisiología de los animales domésticos 2001).

División del esqueleto del bovino:

Esqueleto axial: Cráneo, columna vertebral, costillas y esternón.

Huesos del cráneo: Frontal, temporal, parietal, interparietal, occipital, esfenoides, etmoides.

Huesos de la cara: Prenatal, nasal, maxilar, lagrimal, cigomático, vómer, palatino, pterigoides, cornetes dorsales, cornetes ventrales, mandíbula hioides.

Vertebras: Cervicales, torácicas, lumbares, sacras, coccígeas.

Esternón: Mezo esternón, Meta esternón, Cartílagos.

Esqueleto apendicular: Huesos del miembro anterior y posterior.

Huesos del miembro anterior: Escapula, humero, radio y cubito, carpos, metacarpos, Falanges, Sesamoideos.

Huesos del miembro posterior: Coxal (Ileón, Isquiión, Pubis), Fémur, tibia y peroné, tarso, metatarso, falanges y sesamoideos.

Esqueleto Esplénico: Huesos que se encuentran en órganos blandos.

En caso del toro el pene (FRANDSON R. D. Anatomía y fisiología de los animales domésticos 2001).

3.1 ANATOMIA DEL PIE BOVINO

El pie del bovino interpretado por el podólogo, es la parte constituida por cuerno (la pezuña) y los órganos incluidos en ella. Ambos dedos se encuentran cubiertos por piel hasta la corona, de manera que en los bovinos solamente las uñas están separadas por la hendidura interdigital.

El dedo comprende lo que existe por debajo de la articulación metacarpofalangiana, hacia distal. Posee las regiones del:

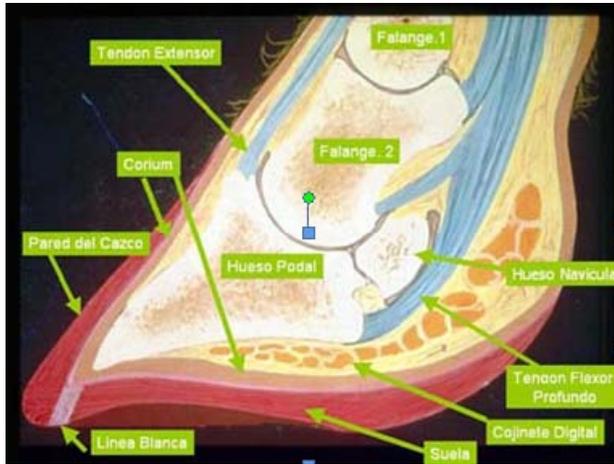


Figura 2. Regiones del dedo del bovino

- Nudo,
- Cuartilla
- Casco y su contenido.

El bovino tiene 4 dedos, dos principales y dos vestigiales, siendo los primeros III (medial) y IV (lateral), los vestigiales (“pichicos”) II y V.

Nos centraremos en la anatomía desde la región metacarpiana y metatarsiana, hacia distal, teniendo en cuenta que no hay mayores diferencias entre ambas (Cortesía Zinpro).

Terminología

Para situar las partes o estructuras anatómicas debemos considerar su situación en el espacio, así que hablaremos de: de arriba abajo.

Proximal: hacia el tronco

Distal: hacia el suelo; de adelante a atrás

Dorsal: adelante

Palmar (m. t.) o **Plantar** (m. p.): atrás, afuera y adentro:

Axial: adentro, medial

Abaxial: Afuera, lateral (Berry, 1999).

Huesos

A nivel de la caña, la extremidad distal del metacarpiano (fusionado III y IV) posee dos cóndilos; desde aquí aparecen duplicadas

Las estructuras a partir de la articulación metacarpofalangiana (nudo).

Los huesos presentes en la región del dedo son; los dos principales III y IV, los vestigiales II y V; los sesamoideos proximales y los distales (naviculares). Los ubicados dentro de la pezuña son la falange distal y el sesamoideo navicular.

De las tres falanges la proximal y media son parecidas entre si presentan tres caras siendo la primera más larga. Por sus caras palmares presentan fuertes tubérculos, para la inserción tendinosa. (Musculo Flexores y Musculo Interóseo). La tercera falange (distal) tiene forma parecida a la pezuña, presenta 4 caras. La parietal convexa, coincide con la pared lateral y medial de la pezuña, con surcos vasculares, rugosos y porosos. Su borde dorsal presenta una inclinación de 25° a 30° con el suelo. La articular presenta superficies articulares con la falange media y el navicular, hacia delante tiene la apófisis extensora , la superficie solar es cóncava, con forámenes vasculares, y en el borde palmar existe el tubérculo flexor, para la inserción del Musculo Flexor Digital Profundo, la cara axial es

bastante lisa, con forámenes vasculares. La presencia de estos en este hueso refiere a la importante irrigación que brinda al corion (FRANDSON R. D. Anatomía y fisiología de los animales domésticos 2001).

3.1.1 Estructura de la pezuña

El pie del bovino está formado por dos dedos funcionales, la pezuña lateral y medial, llamados así por su relativa ubicación en el pie del animal

Una parte muy importante del pie es la amortiguación dada por el cojinete plantar, que yace bajo la tercera falange. Éste cumple las funciones de proteger al corion del hueso y bombear la sangre de vuelta hacia arriba cuando el animal camina. Ambas pezuñas están separadas por el espacio interdigital, el cual está conformado por una piel muy suave y desprovista de pelo (Berry, 1999).

La pezuña como órgano epidérmico modificado, es una estructura importante en las extremidades de los animales. Similar a la piel, es un indicador de la salud de los animales domésticos, reflejando fisiológicamente el adecuado aporte de nutrientes, vitaminas, minerales y elementos traza. La separación entre la pezuña y la piel del miembro está dada por la banda coronaria (zona del perioplo), normalmente suave, desprovista de pelo y de un color rosado (Mülling y col, 1999).

El dedo del bovino está constituido básicamente por tres tipos de tejido: córneo, corion y hueso.



Figura 3. Estructura del estuche córneo.

El tejido córneo (epidermis modificada), está compuesto por queratina, cumple la función de proteger a los tejidos sensibles internos del pie y de soportar el peso del animal. Es la primera línea de defensa y resistencia ante influencias mecánicas como condiciones del piso, penetración de objetos extraños y microorganismos patógenos que quieran penetrar al área interna del dedo. La cápsula córnea de la pezuña o casco está compuesta por la muralla, la suela, el talón, la línea blanca y el rodete coronario o perioplo. (Hinterhofer y Col, 2005).

Bajo la cápsula córnea se encuentra el corion o dermis. Es el tejido de soporte que lleva la inervación y contiene los vasos sanguíneos que transportan los nutrientes hacia el hueso y tejido cornificado. El corion coronario produce el tejido córneo de la muralla de la pezuña. El corion laminar produce el tejido córneo laminar que une la pared abaxial, dorsal y una pequeña parte de la axial a la tercera falange, por lo que este hueso está firmemente unido y suspendido dentro de la pezuña. El corion laminar también produce casi toda la línea blanca. El corion solar forma el tejido córneo de la suela (Berry, 1999).

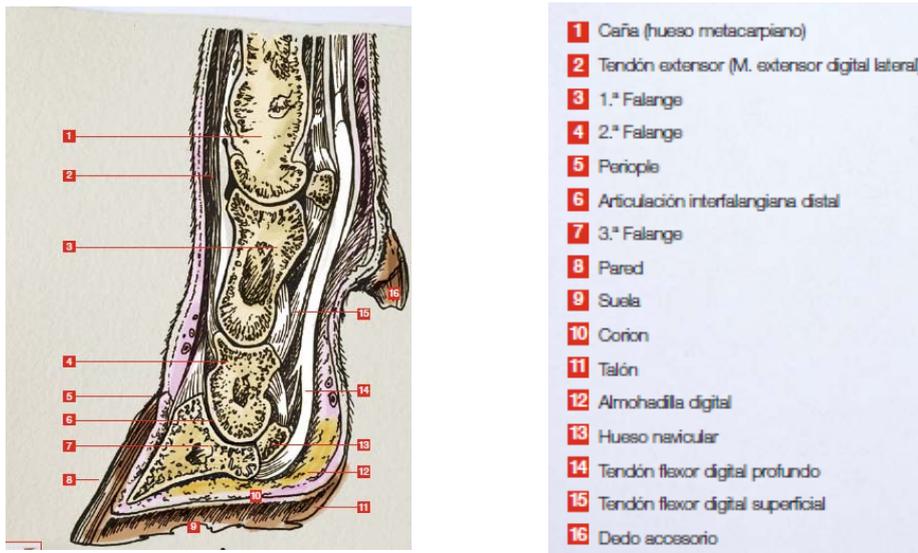


Figura 4. La estructura de la pezuña se mantiene sujeta por el aparato tendinoso. Trabajan en combinación un tendón extensor y un grupo de tendones flexores que cuando resultan dañados por infecciones profundas, generan la pérdida de la funcionalidad de la pezuña. Cuaderno de campo Ivomec (Gonzales A.)

3.2 Claudicaciones

Las cojeras del bovino son definidas como afecciones multifactoriales. Antiguamente algunos autores consideraban al trauma como el gran responsable en el desarrollo de claudicaciones, pero hoy en día se sabe que entre los factores desencadenantes más importantes destacan cambios inducidos al momento del parto, acidosis ruminal subclínica, excesiva remoción de la base de la pezuña, aumento del tiempo en que las vacas están paradas, cambios dietarios, manejo animal e integración social, procesos infecciosos y la genética. Sin embargo, aún no está muy claro por qué algunos individuos son más susceptibles que otros a las lesiones (Galindo y Broom, 2000).

4.0.0 ENFERMEDADES DE LAS PEZUÑAS

Los problemas en las pezuñas pueden tener su origen de forma generalizada en los traumatismos y a causa de las enfermedades, estas últimas se localizan en las diferentes zonas de las pezuñas según el tipo de afección (Etcheverry Malan R. 2006).

a) En la Suela

- Ulcera típica
- Pododermatitis purulenta
- Pododermatitis no purulenta
- Laminitis

b) En el espacio interdigital

- Flemones
- Panadizo

c) En el talón

- Podredumbre del talón “fourchet”
- Erosión

Factores determinantes en la Aparición

a) Agresiones

Físicas: Suelos muy duros, piedras, vidrios, metales, etc.

Químicas: Productos químicos, etc.

b) *Causas metabólicas*

En todos los procesos de intoxicación de la panza y referente a carencia vitamínico minerales, que vienen dadas por la alimentación (Etcheverry Malan R. 2006).

c) *Infecciones*

Causadas por agentes microbianos específicos de las enfermedades de las pezuñas que son los siguientes:

- Bacteroides nodosus
- Fusobacterium necrophorum
- Diversos agentes que penetran en el pie relacionados con la higiene de las instalaciones o agresiones.

Los problemas de pezuñas en general están ligados íntimamente a las condiciones de las explotaciones, por lo cual en cada una de ellas se deberán estudiar las condiciones que puedan favorecer la aparición de problemas podales (Etcheverry Malan R. 2006).

4.1.0 Algunas enfermedades y patologías que encontramos en el Ecuador

4.1.1 Laminitis

Se define como una inflamación de la pezuña que en muchas ocasiones afecta a todos los miembros del animal, y que se produce porque se libera a la circulación, toxinas que a nivel vascular producen inflamación. Por efecto de estas toxinas se produce una alteración vascular a raíz de lo cual se altera el metabolismo de la pezuña. (Etcheverry Malan R. 2006).

Se identifica la laminitis por:

- Para Diferenciar entre una laminitis crónica y otra aguda:

Aguda: Nos encontramos con una repentina cojera que produce trastornos generales.

Crónica: Aparecen deformaciones progresivas. Como enfermedades secundarias a la laminitis que aparecen frecuentemente debido al casco de mala calidad. (Patiño, 2002).

Tratamiento

En la laminitis aguda el estado general del animal se encuentra muy deteriorado, el dolor es muy intenso, siendo indicados antiinflamatorios, antihistamínicos pero sobre todo el recorte curativo de la pezuña.

Será necesario el corregir las causas examinándose la alimentación en lo que a su composición se refiere.(Patiño, 2002).

4.1.2 Pododermatitis Séptica difusa

Se trata de una inflamación difusa y séptica del corion de la pezuña, con diferentes extensiones anatómicas. Generalmente se ubica en el corion solar pero puede también extender al corion de la muralla.

Su etiología es la complicación séptica de una laminitis o la penetración bacteriana desde el exterior debido a una herida de la suela o la muralla, o también al reblandecimiento de algún sector de la línea blanca. Produce diferentes grados de claudicación según la extensión de la lesión. (Patiño, 2002).

Tratamiento

Si no presenta un punto de drenaje en algún lugar del casco, hay que buscarlo mediante una minuciosa semiología. Con gubia o alicate debemos buscar y abrir un punto de drenaje, puede contener pus oscuro y maloliente. A partir de este punto se debe eliminar todo el tejido córneo despegado del corion, para esto podemos ir evaluando con una sonda la amplitud de la lesión. También el corion necrosado debe ser eliminado. Se aplica ácido metacresolsulfónico, algodón, vendaje y se coloca un taco ortopédico en el dedo sano. (Patiño, 2002).

4.1.3 Dermatitis Interdigital

La dermatitis interdigital es una inflamación de la piel del espacio interdigital.

Afectando sólo a la dermis y su ubicación más común es la comisura plantar.

El proceso inflamatorio puede ser agudo, subagudo o crónico y tiende a confundirse con la dermatitis digital. Se presenta comúnmente en sistemas de estabulación y donde los pies de las vacas están continuamente expuestos a la humedad de los purines o suciedad de los corrales. Esta enfermedad es causada por una asociación bacteriana, donde existe un sinergismo entre *Fusobacterium necrophorum* y *Dichelobacter nodosus*, especialmente cuando hay necrosis. (Bayer, 2002).

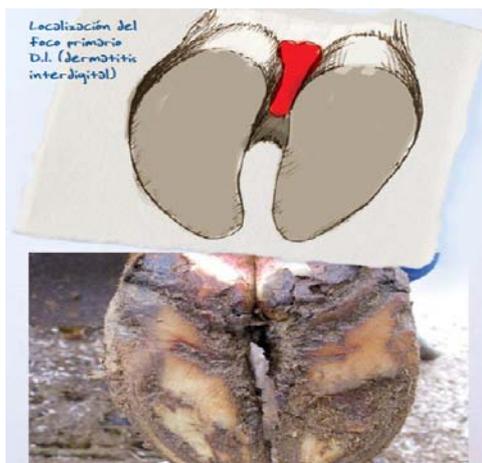


Figura 5. Dermatitis Interdigital

Tratamiento

Mediante la aplicación de antibióticos, antiinflamatorios, y lavados de la infección interdigital con desinfectantes.

4.1.4 Doble Suela

Esta lesión se produce al interrumpirse la formación de la sustancia córnea de la suela. En términos simples, bajo una suela se pueden encontrar una o varias suelas más. Existen dos teorías para su origen: un repentino cambio en la nutrición, pasando a ser un producto de laminitis, y por un efecto traumático al cambiar los animales repentinamente a superficies de concreto. (Acuña R., 2004).

Tratamiento

Retirar la suela primera con un despalmador y respetar la suela que está debajo de la primera, y descubrir la causa de esta patología.

4.1.5 Enfermedad de la Línea Blanca

Se caracteriza por la desintegración y separación de la unión entre suela y la muralla y la posterior penetración de cuerpos extraños. Esta enfermedad es comúnmente el resultado de una laminitis subclínica, donde se produce un reblandecimiento del sitio más débil de la suela, que al ser penetrada por cuerpos extraños llevará a la infección del corion y formación de abscesos. La infección puede llegar hasta el rodete coronario a través de una fístula que comienza en la línea blanca. Se puede presentar tanto en el talón como en el dedo, pero usualmente afecta la línea blanca abaxial inmediatamente distal al bulbo de los talones, aunque la lesión también puede estar cerca de la punta de la pezuña. (Bayer, 2002).



Figura 6. Vista plantar con enfermedad de línea blanca.

Tratamiento

Corregir las causas de esta patología (balance nutricional) y el uso de antibióticos y antiinflamatorios para controlar las infecciones.

4.1.6 Pezuña en tirabuzón

Deformación generalmente congénita de una o varias pezuñas que adquieren una forma enrollada donde la pared se incurva en su aspecto distal y se monta sobre la suela que en casos extremos llega a desaparecer. (Cuaderno de campo Ivomec (Gonzales Saguees A.)



Figura 7. El defecto comienza a partir de la primera falange.

4.1.7 Tumores

Granuloma Interdigital.

Reacción proliferativa de subcutáneo del espacio interdigital, frecuentemente bilateral y afectando principalmente los miembros posteriores. (Vermunt, 2002).

Etiología

Traumática con predisposición hereditaria. Insensible al principio. Luego dolorosa, suele complicarse con: Dermatitis interdigital, Necrosis, Miásis, Deformación angular, Asimetría por mal desgaste. (Vermunt, 2002)

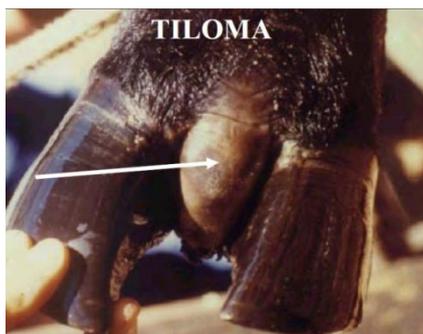


Figura 8. Tumor interdigital

Tratamiento

En este caso se recomienda la extirpación del Tumor, y uso de antibióticos para evitar infecciones secundarias.

4.1.8 LESIONES DE TALÓN

Erosión de talón

La erosión de talón es una lesión que consiste en la pérdida de la queratina suave que existe en esa región, transformándose en una sustancia oscura, dura y con fisuras que cubre el talón e incluso puede extenderse a la parte posterior de la pezuña.

Es frecuente en las estabulaciones húmedas y poco higiénicas por la acción corrosiva química y bacteriana. Frecuentemente está asociada a la dermatitis interdigital y/o digital suela. (Vermunt, 2002).

Tratamiento

No suele producir claudicación pero si encontramos esta lesión durante los tratamientos podales individuales, es necesario eliminarla con el disco de lija. (Vermunt, 2002).

Putrefacción o necrosis del talón

Cuando las fisuras y grieta de la erosión ungular se hacen más profundas y se complican bacteriológicamente sobreviene la necrosis o putrefacción del talón.

Esta patología es muy dolorosa, el animal apoya su miembro afectado solo con la punta de la pezuña. Una complicación más profunda de esta patología es la formación de un flemón, lo que se tornará la zona muy inflamada, caliente y dolorosa.

Tratamiento

Debe ser necesario la aplicación de antibioterapia parenteral. (Vermunt, 2002).

Flemón coronario

Con este término se denomina al flemón cuando se manifiesta preferentemente en la zona de la corona. Muchas veces corresponde a una extensión de lo que ya describimos anteriormente como Flemón interdigital y Flemón de talón.

Es una patología muy dolorosa donde puede haber también signos generales. La corona se halla tumefacta, caliente y dolorosa con la piel muy tirante. A la inspección minuciosa descubriremos la herida original por donde penetró la infección, la misma debe limpiarse minuciosamente, eliminar todos los tejidos

necrosados y seguir los trayectos fistulosos con sonda para evaluar la profundidad de la lesión. (Vermunt, 2002).

Tratamiento

Se deben realizar lavados de arrastre con soluciones antisépticas (Yodo povidona) y al final aplicaciones de ácido metacresolsulfónico. El tratamiento debe complementarse con antibioterapia general. (Vermunt, 2002).

5.0.0 COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES

Las lesiones podales, en general, son muy dolorosas, afectan la locomoción, el animal evita echarse o levantarse, permanecen más tiempo echadas, se aíslan, son los últimos en llegar a la pastura, pierden su rango social en el rodeo, y esto afecta seriamente el comportamiento normal y la salud de animal. (Vermunt, 2002).

Los parámetros afectados están relacionados con el estrés del maltrato, la mala nutrición y la dieta, la falta de confort en los accesos, la carencia de medidas preventivas y las dificultades de expresar un comportamiento normal. (Nocek, 2002).

5.1.0 PARÁMETROS PARA EVALUAR COMPORTAMIENTO Y BIENESTAR ANIMAL

Se utiliza una escala de 1 a 5, donde 1 es excelente, 2 es muy bueno, 3 bueno, 4 regular y 5 malo. (Chesterton, 2006).

5.1.1 PARÁMETROS DE ESTRÉS

Se pueden observar en el campo, corrales de espera y salas de ordeño.

La condición de fuga está relacionada con la zona de fuga del animal, que es la distancia que tolera cuando se acerca una persona. Está vinculada con el temperamento del animal y/o si la persona es conocida del animal y/o el temor, aprendido por agresiones. En general, las vacas de la raza Jersey tienen una zona de fuga más pequeña que dejan que la gente, incluso extraños, se aproximen y hasta se dejan tocar.

La condición de eyecciones (micción y deyección) está vinculada con el nerviosismo de los animales. Puede ser individual o general en el lote; los animales orinan y/o defecan por acción de la adrenalina, la hormona del miedo. Condición en corral de espera: las vacas apretadas en un corral tendrán las cabezas levantadas. (Chesterton, 2006).

5.1.2 PARÁMETROS NUTRICIONALES

Es importante hacer una evaluación de la dieta y cómo se suministra. (Tolkamp, 2006).

Condición corporal:

Es la evaluación de la grasa subcutánea. En la escala de 1 a 5, 1 es flaca, 2 regular, 3 buen estado, 4 sobrepeso y 5 obesa. (Tolkamp, 2006).

Condición de la piel:

Es el aspecto del pelaje y su coloración. En la condición 1 la piel está brillante, los pelos firmes y colores bien definidos. (Tolkamp, 2006).

Condición del consumo:

El consumo voluntario es un excelente indicador de la salud del animal. Cuando comienza la reingesta y dolor, el consumo puede caer un 50 %. (Tolkamp, 2006).

Condición de rumia:

En el corral de espera o cuando las vacas están echadas en el campo, al menos el 50% debe estar rumiando. (Tolkamp, 2006).

Condición heces:

Las heces deben tener forma y humedad adecuada. Condición 1, son heces correctas; condición 2, perdió la forma pero están sólidas; condición 3, son heces semisólidas, sin forma; condición 4, son heces líquidas verdes; y condición 5, las heces están líquidas, de color plomizo y con burbujas, compatible con acidosis ruminal. (Tolkamp, 2006).

5.1.3 PARÁMETROS DE SALUD**Condición de locomoción:**

Las vacas normales tienen una marcha con una postura adecuada, siguiendo el dorso en una línea recta.

Cuando tienen una lesión en la patas o pezuñas se pueden observar distintos grados de renguera que indican la gravedad de la lesión; el dorso se arquea, en lordosis. El 60 % de las vacas con lordosis tienen renguera. (Shearer, 2006).

En algunas ocasiones se observan dificultades para darse vuelta, modificando el movimiento normal.

Cuando la lesión es en una pata, la cabeza realiza un movimiento contrario para compensar el movimiento.

Sin importar la extensión de la marcha, el movimiento de la pata trasera pisa donde pisó la delantera. La ponencia de la pata depende de la firmeza del piso. Se puede utilizar una escala de 1 a 5, donde condición 1 es la vaca que camina normal; condición 2, la que camina renga y hace lordosis; condición 3, cuando está parada está en lordosis y camina con pasos cortos; condición 4, está en lordosis y la mano y/o pata apoyada en pinza, camina muy lento y con dificultad; y condición 5, mano o la pata levantada, con lordosis, y camina con mucha dificultad. (Haskell, 2002).

5.1.4 PARÁMETROS DEL AMBIENTE

Los accesos al corral de espera, en el corral, sala de ordeño y la salida deben estar en perfectas condiciones. La presencia de pozos, piedras, estiércol y barro atenta contra la salud de las pezuñas. Se pueden calificar de excelentes a malos. (Shearer, 2006).

Pediluvios:

Verificar la existencia, de drogas que se utilizan y frecuencia de los baños. (Shearer, 2006).

5.1.5 LA ESTRATEGIA ES APLICAR LOS PRINCIPIOS DE BIENESTAR ANIMAL

Los comederos y bebederos deben estar en excelentes condiciones de mantenimiento, sin barro y/o estiércol acumulados.

El barro y el estiércol ablandan las pezuñas y tienen las bacterias que producen las lesiones podales.

El uso del pediluvio ayuda a prevenir lesiones por causas infecciosas. Es eficaz el uso de formaldehído del 2 al 5 %, sulfato de cobre del 5 al 10 %, y antibióticos. La frecuencia dependerá del grado de infección en el rodeo a tratar. (Shearer, 2006).

En los sistemas estabulados los cubículos/camas deben ser espaciosos y proveer suficiente paja y/o arena para aminorar el impacto del suelo duro en el animal. En estos sistemas, la agresión del piso duro produce un crecimiento mayor de la pezuña y es necesario hacer recorte correctivos, en algunos casos dos veces por año.

Una buena medida puede ser, revisar y desvasar al momento del secado y en las primeras 6 a 8 semanas de paridas.

El uso de la condición o scoring de locomoción y/o marcha es una buena práctica que ayuda a detectar lesiones podales, para derivar al control veterinario.

Es muy importante también observar las patas en la sala de ordeño. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

5.1.6 PREVENCIÓN DE LAS AFECCIONES PODALES

Cuidado de las Pezuñas:

Como regla general, las pezuñas deben recortarse por lo menos una vez durante la lactancia, siendo la hora del secado un tiempo propicio para hacer esto. A su vez, las vacas y las vaquillonas de reemplazo deben ser tratadas o recortadas cuando sea necesario, en caso de que se presente algún problema. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

Medidas de Manejo:

Las enfermedades podales tienden a proliferar bajo condiciones húmedas y lodosas del suelo. Las condiciones secas tienden a reducir la incidencia de las mismas. Estas enfermedades también pueden desencadenarse en vacas que pastorean en potreros secos con rastrojo que lastime la pezuña. Se pueden realizar medidas preventivas que incluyen:

Manejo Genético:

- Seleccionar animales con buenos aplomos. Selección de los toros a utilizar y de la reposición, considerando características deseables y mejoradoras en calidad de aplomos y uñas.
- Suspender el uso de la línea de reproductores, si el caso lo amerita. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

Manejo de Instalaciones:

- Proporcionar un medio ambiente limpio y seco.
- No rellenar pozos con piedras ni cascotes.
- Mantener un buen drenaje de los corrales, sobre todo en donde están los bebederos.
- Prevenir que se lastimen los animales con objetos filosos como piedras o en climas muy fríos el congelamiento del estiércol.
- Permitir de ser posible que las vacas permanezcan parte del día en el potrero.
- Minimizar el estrés calórico. El jadeo y la reducción del apetito contribuyen a la acidosis. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

Manejo Clínico:

- Mantener las pezuñas recortadas para reducir el estrés sobre el tejido suave de la pezuña.
- Efectuar la revisión clínica y recorte de pezuñas (si lo requieren) sistemáticamente, por lo menos una vez al año.

- Control post parto de las infecciones, tales como metritis y mastitis.
- Práctica del “trimming” (recorte de las pezuñas) (Borrero Diego Fernando 2007. Ergomix).

Manejo Nutricional:

- Asegurarse que el ganado reciba nutrientes adecuados para tener huesos y tejidos en buen estado.
- Efectuar los cambios de dieta en forma paulatina. Un cambio en la ración debería hacerse paulatinamente a lo largo de dos semanas.
- Evitar la sobrealimentación de las vaquillonas en el post parto.
- Alimentar con raciones de “transición” apropiadas.
- Alimentar con forraje picado tosco. Las partículas grandes de forraje estimulan la secreción de saliva, el Bicarbonato de Sodio que contiene es un amortiguador natural que ayuda a prevenir la acidosis. Por lo menos una cuarta parte de las partículas de ensilado deben ser de 3.8 cm o más largas (5 cm).
- Considerar la inclusión de amortiguadores. El Bicarbonato de Sodio puede ayudar a minimizar el riesgo de acidosis al principio de la lactancia. Suministrarlo a razón de 0.75 a 1 % de la materia seca total de la ración. Concentraciones superiores al 1 % producen caída de la palatabilidad.
- Repartir el concentrado en el mayor número de veces posible al día para lograr un mínimo de desajustes bruscos de las condiciones ruminales.

- Limitar el uso de carbohidratos no estructurales y tener en cuenta que no solo están en las harinas, sino que el silo de maíz tiene un contenido elevado de ellos. No deben superar el 35 a 40 % de la materia seca de la ración.
- Los subproductos como cascarillas, pulpas y semilla de algodón pueden suplir en buena parte a las harinas aportando menos carbohidratos no estructurales y más fibra. Ello puede ayudar a disminuir los problemas ruminales.
- Evitar alimentos mohosos o en mal estado, que pueden aportar por sí mismos sustancias vasoactivas o alterar el equilibrio ruminal.
- Evitar un alimento excesivamente rico en proteína degradable y bajo en fibra como fuente exclusiva de alimentación.
- Suplementar la ración con un complejo vitamínico-mineral. (BORRERO Diego Fernando 2007. Ergomix).

6.0.0 MECÁNICA DEL APOYO

El interés de las pezuñas es debido a que sobre ellas se soporta todo el peso del animal. Desde un punto de vista mecánico su anatomía resulta particular. Un tejido vivo muy vascularizado e innervado está rodeado por dos tejidos duros y sobre él se ejerce una gran presión en la estación y sobre todo en el momento de apoyar la extremidad. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

6.1.0 Soporte del peso por la pezuña posterior externa

Partiendo de la base que la mayoría de las cojeras ocurren en las extremidades posteriores nos centraremos en adelante en el estudio de las extremidades

posteriores. Está comprobado que los problemas ocurren generalmente en la pezuña posterior externa. (www.anka.com/digitrim).

La distribución del peso entre las dos pezuñas de una misma extremidad depende entre otros factores de la situación externa o interna de la pezuña.

Si una vaca pesa 700 kg el tren delantero soportará 400 kg mientras que el trasero soportará 300 kg o sea 150 kg en cada extremidad. Fisiológicamente la pezuña posterior externa siempre es un poquito mayor que la interna. Esto se puede observar incluso en vacas de manejos totalmente extensivos en los que las pezuñas no sufren alteración alguna. En una situación teórica ideal el reparto sería de 70kg para la pezuña interna y 80 kg para la pezuña externa sin que esto suponga problemas para el animal.

Si nos colocamos detrás de la hilera de vacas amarradas en una granja observaremos: la vaca mantiene un ligero balanceo de las caderas, la oscilación puede ser de 2,5 cm de desviación a cada lado. Cada cambio supone un desplazamiento de la carga hacia una u otra extremidad.

Si la interconexión pezuña externa-interna-eje de la pata fuera totalmente flexible el reparto de la sobrecarga se repartiría al 50% entre las pezuñas homolaterales.

Si la interconexión fuera totalmente rígida el peso recaería únicamente sobre las pezuñas del lado hacia el que se inclina la vaca. Por ejemplo en la fase de inclinación a la derecha. Sobrecarga en pata derecha pezuña externa - pata izquierda pezuña interna. (WELKER B. 2001).

Estos procesos son más evidentes en la pezuña que más trabaja con lo que la diferencia de tamaño y altura de la pezuña externa con relación a la interna va siendo más acentuada. La presencia de enfermedades endémicas en muchas ganaderías intensivas tales como laminitis y dermatitis todavía acentúa más este proceso de diferenciación. Volviendo al supuesto de pesos aplicados encontraríamos que ante situaciones patológicas el reparto de cargas pezuña externa / pezuña interna puede ser 100/50 y en el momento de carga máxima de la oscilación 130/50.

Toda esta suma de sobrecargas hace que en un momento dado se rebase el umbral de resistencia mecánica de la estructura de la pezuña externa y se produzca la cojera.

El puente delantero se balancea menos y las oscilaciones son absorbidas por el juego amortiguante que se produce en la articulación escápulo - humeral lo que hace que este puente no sea totalmente rígido. (WELKER B. 2001).

6.2.0 Posturas extremidades anteriores

Normalmente las vacas padecen muchas menos cojeras en las extremidades anteriores que en las posteriores. Desde un punto de vista higiénico hay una respuesta clara: las deyecciones caen justo entre las dos extremidades posteriores luego, sea cual sea el tipo de estabulación, siempre será mayor la porquería y la humedad en la zona de apoyo de las posteriores.

Desde el punto de vista de la biomecánica se observan mucho menores diferencias de tamaño y sobre todo de altura de talones entre pezuña externa e interna de la

extremidad anterior por lo que los pesos están más regularmente repartidos. Habitualmente la pezuña delantera interna es algo mayor que la externa y tiene mayor tendencia a incurvarse en forma de tirabuzón. Las cojeras de extremidades anteriores acontecen generalmente en la pezuña interna.

En estabulaciones libres, el hecho de la incurvación de la pezuña anterior interna se atribuye a la postura forzada que adoptan los animales al inclinarse hacia adelante para alcanzar la comida. (WELKER B. 2001).

6.3.0 Los parámetros aproximados sobre medidas de las pezuñas son los siguientes:

- Angulo anterior de 45°-50°.
- Longitud de muralla igual a 1/2 o 3/4 de la longitud de suela.
- Longitud de talones igual a 1/3 de la longitud de suela.
- La suela con una concavidad en el lado axial.

La mayoría de ellos son logrados a través de un correcto desvasado.



Figura 9. Angulo y dimensiones de la suela de la pezuña Bovina.

6.3.1 Distribución de Fuerzas

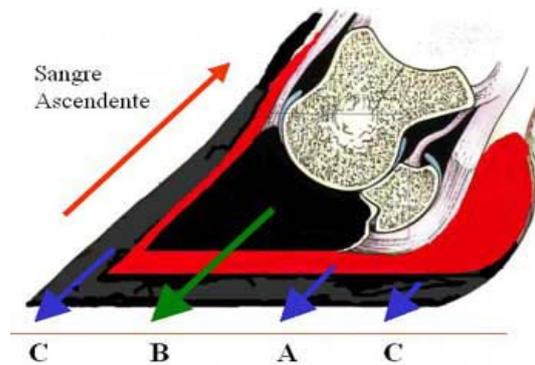


Figura 10. Distribución de Fuerzas

Desafortunadamente, este tejido elástico, se encuentra en medio de dos estructuras de consistencia dura una superior que ejerce fuerza hacia abajo como lo es el hueso de la tercera falange (B) que a su vez soporta todo el peso corporal, y la Segunda es dada por la consistencia firme del casco (C) el cual crece progresivamente hacia abajo desgastándose mecánicamente en el extremo. (especialmente a lo largo del borde de soporte del peso) (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

6.3.2 Normal Soporte del Peso Corporal y Efectos del Desbalance Sobre Las Cojeras

- La posición estática: (Fase1), medida en cierta forma por un correcto aplomo del animal, específicamente mirándolo desde atrás antes del inicio de la zancada o paso. En esta fase, el 100% del peso está distribuido entre las cuatro pezuñas traseras, es decir 25% en cada una.
- La fase de balanceo: (Fase 2) se divide en dos etapas,
- Una inicial de retracción **A** (contracción o acortamiento).

- Una segunda de protracción **B** (extensión o alargamiento).

De la fase estática se presenta un balanceo de todo el cuerpo del animal hacia el costado, recargando el peso sobre la pezuña lateral, como señalan las flechas y cambiando en la pezuña contraria el peso corporal de la suela, la cual ejerce tracción mientras la vaca entra en fase de extensión; el cuerpo avanza y el peso es aplicado a la suela que permanece en el piso, mientras el pie contrario permanece levantado con respecto al cuerpo, finalizando aquí la fase de retracción. Una vez el pie deja el suelo, este se extiende avanzando, iniciando la fase de extensión del paso (protracción). El avance, balanceo del cuerpo y colocación del pie en la superficie del piso conforman la etapa de extensión. Los movimientos repetidos de estas fases son las que nuestros ojos ven rápidamente como desplazamiento. (WELKER B. 2001).

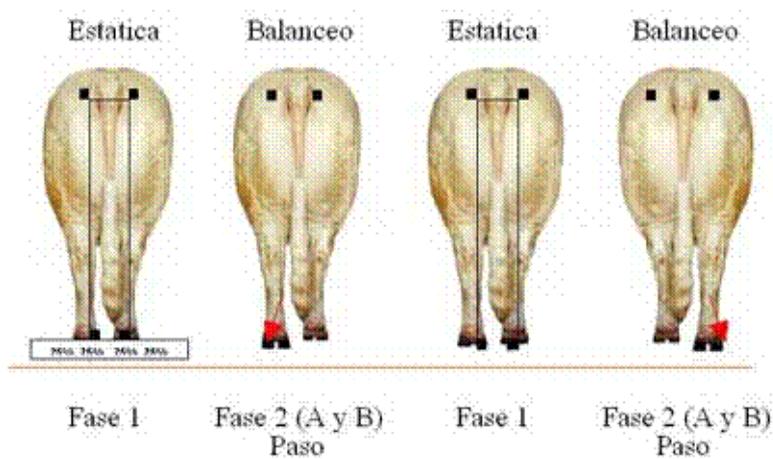


Figura 11. Biomecánica de la marcha

Vemos aquí también, como las patas traseras, están conectadas entre sí con la articulación coxofemoral, creando una relación ciento por ciento rígida que soportará los cuartos traseros, creando una distribución de peso esencialmente

igual, como lo anotamos en la fase 1, y donde cada pezuña está diseñada para soportar el 25 % de peso total. Sin embargo la distribución de estos porcentajes durante el movimiento cambia de acuerdo a la cantidad de peso que se soporte y la cantidad y calidad de tejido corneo que posea la uña, tal vez esta podría ser la razón del porque el crecimiento tan acelerado de queratina y nos expliquen también como la mayoría de las cojeras involucran las pezuñas laterales de los miembros posteriores.

No sucede lo mismo en las patas delanteras donde la flexibilidad que genera, la disposición anatómica del cuerpo dado por el asocio de tejido óseo vinculado estrechamente con un fuerte grupo de tendones musculares, ligamentos y tejidos blandos del hombro conformando la articulación. (Escapulo-humeral) convirtiéndose esta región en un fuerte soporte amortiguado, que soporta uniformemente la distribución variable de pesos y disminuyendo la casuística de cojeras en las manos. Sin embargo cuando las lesiones aparecen normalmente son más comunes en las pezuñas internas. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

6.3.3 Pre Diagnóstico de Alteración de pezuñas antes de realizar un Recorte.

En este momento como complemento a la evaluación de las fuerzas ejercidas por el animal durante el movimiento, contemplaremos como es el sistema que desencadena el sobre crecimiento corneo, modifica el sistema de fuerzas en la pezuña y finalmente se presenta como cojera. (Simposio Internacional de Cojeras en Rumiantes, Orlando, 2002).

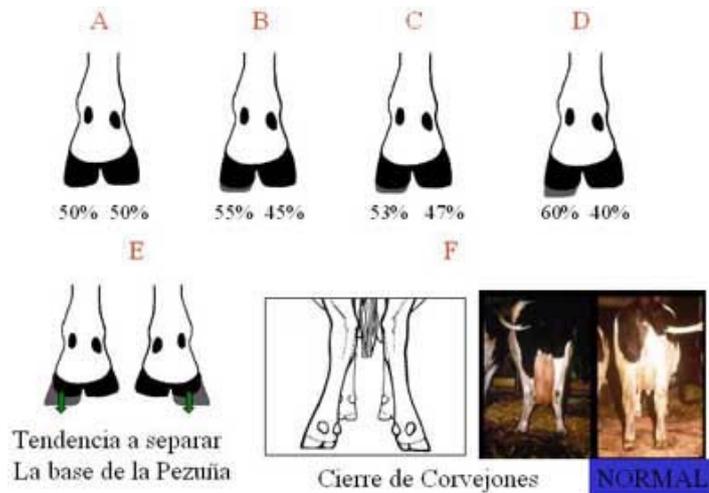


Figura 12. Crecimiento córneo anormal.

Cuando la pezuña permanece sobrecargada, el corion. (Tejido elástico de amortiguación), puede sufrir resentimiento, por debajo del borde superior del tejuelo, determinando un proceso doloroso, que junto con las hemorragias, a largo plazo determinaran las úlceras de tipo plantar o de punta.

Esta tendencia de sobre crecimiento no siempre se presenta igual de fuerte, demostrado en la tendencia en animales de establo a moldear de cierta forma la superficie de la suela por el contacto continuo con el concreto, generando un proceso mecánico de arreglo funcional. Esto no sucede en pastoreo, donde además por el efecto de humedad de algunos suelos, agrava el caso ya que el sobre crecimiento y deformación de los cascos se hacen más notorios, por ende la aparición de enfermedades podales y algunas consecuencias como Dermatitis y Laminitis se hacen más evidentes. Notemos de esta forma que las vacas en general caminarán cerradas de corvejones, definitivamente tratando fisiológicamente de compensar la deformidad. Si el crecimiento no se controla, gradualmente aparecerán defectos en la nuevapezuña modificado como en el caso

de los surcos en la paredes externas de la pezuña, generalmente en procesos crónicos de laminitis. (Simposio Internacional de Cojeras en Rumiantes, Orlando, 2002).

7.0.0 FINALIDAD DE RECORTE FUNCIONAL DE PEZUÑA

Técnica del recorte

Evidentemente los expertos pueden alterar el orden de trabajo a conveniencia siempre y cuando se respete el resultado final. Como la mayoría de las cojeras ocurren en las pezuñas posteriores se describe como pauta la actuación sobre las pezuñas posteriores. La aplicación de la técnica en pezuñas anteriores es básicamente similar. (Simposio Internacional de Cojeras en Rumiantes, Orlando, 2002).

7.1.0 Recorte preventivo - Recorte curativo

El recorte funcional es un conjunto de normas de recorte de las pezuñas encaminadas a proporcionar al animal un andar cómodo y natural por medio del correcto reparto del ejercicio de las presiones sobre toda la superficie de sus pezuñas. A esto se añaden unas normas de saneamiento y curetaje de las zonas enfermas si las hubiere.

Esta técnica puede ser aplicada sobre animales individuales o sobre colectivos enteros en caso que los rebaños reúnan las características de riesgo que así lo aconsejen. La aplicación correcta de las técnicas de recorte funcional resulta beneficiosa en la mayoría de los rebaños de vacas lecheras que tienen al menos un

periodo de estabulación e imprescindible en aquellos rebaños en que la interacción de factores de riesgo hace de las cojeras un problema de establo.

Si la aplicación del recorte funcional se hace solamente sobre las vacas cojas estaremos hablando de recorte curativo. Si se aplican las técnicas de recorte funcional sobre animales antes de padecer la cojera hablaremos de recorte preventivo. (Simposio Internacional de Cojeras en Rumiantes, Orlando, 2002).

Si se intensifica la alimentación de cara a obtener mejores producciones pero no se mejora el control de los demás factores, puede que consigamos más leche, pero el coste de producción se incrementará fuertemente. Invertir en optimizar el confort de la vaca es la primera premisa para rentabilizar la alimentación del ganado.

Invertir dinero en proporcionar comodidad a las vacas, por medio del recorte funcional de las pezuñas, es un modo de multiplicar el resultado de raciones correctamente balanceadas.

Un recorte de calidad de todas las pezuñas de una vaca no coja no requiere de un buen especialista más de 3 - 5 minutos dependiendo del tipo de maquinaria utilizada y del personal presente.

La pérdida de leche después de recortar las pezuñas de las vacas de toda la explotación no debe ser superior a la que suponga el trastorno que el manejo representa para los animales durante ese día.

Tampoco es un buen indicador el que las vacas suban de leche después de un arreglo de pezuñas. Cuando esto ocurre significa que el estado de las pezuñas de las vacas en la granja era calamitoso y se debe intensificar el cuidado. (Toussaint Raven Parer les pieds des bovins Institut de Lélevage 1996).

8.0.0 METODO DE RECORTE DE PEZUÑA

Hay dos tipos básicos de métodos de recorte funcional de pezuñas: El Método Holandés y El Método de Kansas.

8.1.0 El método de Kansas

Es un método que se basa en la determinación del grosor de la suela basado en el uso de deshidratados (médula) y/o desprendimiento del cuerno único crecido como la profundidad del corte guía para la suela. Esto da el normal plano de las plantas recortadas en relación con la caña que es la que ocurre proximal abaxial a la pendiente axial descrito previamente.

El método de Kansas supera el problema de la variación normal debido a que cada dedo del pie se ajusta a su propia y específica normalidad. (Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenia, Feb 2004).

8.2.0 El método Holandés

Diseñado por E. Toussaint Raven, el Apartamento holandés es actualmente la única técnica reconocida en los países que tienen requisitos de licencia para cortadoras de casco.

El propósito del método holandés es establecer la distribución uniforme del peso a través ya lo largo de las dos uñas del pie del bovino.

Los 5 puntos principales del corte se indican a continuación que debe ser atemperada con las propias palabras de Raven. "Recorte no se puede medir, hay que tener un ojo por ello". "Sólo se puede aprender por la práctica bajo la supervisión y la formación". (Hoof Trimmers Association Newsletter, 2001).

Los cinco puntos principales de la corte son los siguientes:

Hacer la garra interior 7,5 cm. de longitud de la línea del pelo hasta la punta del dedo del pie y dejar de 5-7 mm. de espesor en la punta.

Hacer la garra exterior de la misma y la superficie de apoyo igual a la garra del interior (si es posible) hacer una pendiente en la planta desde el talón hacia el centro. Si una uña se daña, dejar que la uña hacia el talón 2/3 de la planta del pie. (Hoof Trimmers Association Newsletter, 2001).

Retire el cuerno suelto y recortar los bordes duros.

Como se ve por encima de la pezuña interna está dando más peso de lo que debería.

Por el recorte de equilibrar las garras el peso se distribuye más uniformemente.

Tenga en cuenta los muros exteriores que rodean completamente la garra. (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild).

8.2.1 Tratamiento físico (recorte funcional) desarrollado por E. Toussaint Raven.

Los objetivos de este procedimiento son:

1) Restablecer el balance y peso de la superficie que soporta el peso en la pezuña y entre las pezuñas para proveer el máximo de estabilidad. (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild).



Figura 13. Identificación temprana de lesiones en la pezuña.

Pasos para Restablecer la conformación normal de la pezuña.

Siempre comience el proceso de recorte con la pezuña interna de las patas traseras y la pezuña externa en las patas delanteras.

Primero, determine el largo de las pezuñas midiendo la pared del frente de la pezuña desde justo abajo de la línea de pelos hasta la punta de la pezuña (**Figura 13**). Este debe de medir por lo menos 3 pulgadas de largo. Si esta mide 3 pulgadas de largo (antes del recorte), uno puede asumir que la suela tiene un cuarto de pulgada de grueso y por lo tanto debe seguir con el paso 2. (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild © 2007 Ontario Casco cortadoras Gremio).



Figura 14. Forma de realizar el despalme de la suela.

Si la pezuña mide más de 3 pulgadas, comience reduciendo el largo de la pezuña interna en las patas traseras (pezuña de afuera en las patas delanteras). En la misma pezuña interna recorte la suela y la pared de una forma plana (pero no los talones; **Figura 14**) para proveer una superficie que soporte el peso con estabilidad. Es recomendable que se chequee rutinariamente el grosor de la suela. La suela no debe de ser flexible si se le aplica presión con los dedos. (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild © 2007 Ontario Casco cortadoras Gremio).



Figura 15. Recorte de las puntas de la pezuña

Use la pezuña del Paso 1 como guía para recortar la pezuña opuesta al largo apropiado. Recorte solo si es necesario. Recorte la superficie que soporta el peso en la pezuña (suela y pared pero no los talones; **Figura 15**) al mismo nivel de la pezuña recortada en el Paso 1 esto creará una superficie que soporta el peso

establemente en la pezuña y entre ambas pezuñas (**Figura 15**). Confirme este paso periódicamente a través del recorte, colocando la pared frontal de ambas pezuñas juntas usando la navaja de recorte para asegurarse que la superficie de las pezuñas es igual y plana. (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild © 2007 Ontario Casco cortadoras Gremio).



Figura 16. Angulación de la suela con respecto al piso.

Dele forma y pendiente a la suela con la navaja de manera que el tercio interno (lo más cercano al espacio interdigital) de la superficie de la suela en ambas pezuñas tiene pendiente hacia el centro de las pezuñas. Precaución: Evite recortar la porción interna de la suela cerca de la punta de los dedos porque la línea blanca. (marcada con la línea roja) (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild © 2007 Ontario Casco cortadoras Gremio).

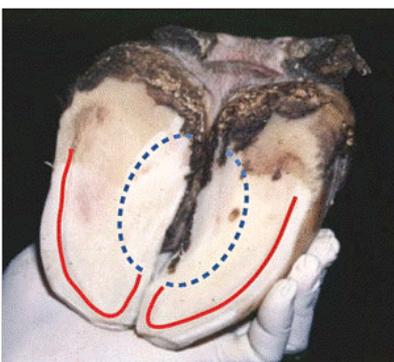


Figura 17. Balanceo de los Talones.

El paso final en el recorte funcional de pezuñas es balancear los talones. Use su navaja para chequear el balance de los talones (**Figura 17**). Este paso asegura que el peso de la vaca estará distribuido en la punta de los dedos. Para finalizar, chequee si es necesario realizar un recorte de pezuñas para corregir una lesión en cualquiera de las pezuñas. Este paso completa el método de recorte funcional de pezuñas. El producto final es una pezuña bien balanceada. (**Figura 18**) (2007 Ontario Hoof Trimmers Guild © 2007 Ontario Casco cortadoras Gremio).



Figura 18. Evaluación de las pezuñas después del recorte.

Cada una de las pezuñas de cada pata de la vaca se debe evaluar y corregir bajo este método de cuatro pasos para evitar recortar demasiado las pezuñas. Además, se recomienda que el recorte de pezuñas en su finca lechera sea ejecutado solo por personal entrenado en esta área. “Si no existe un problema de cojeras el recortar las pezuñas puede causarlo”. (Dr. De Frain Jeff Nutricionista de la Investigación).



Figura 19. Finalización del Recorte de pezuñas.

9.0.0 INSTRUMENTAL UTILIZADO PARA EL RECORTE FUNCIONAL DE PEZUÑA

Potro Manual de Atrapadores



Figura 20. Potro manual de sujeción de bovino.

Con dos ruedecitas integradas en la parte de atrás y hechas de un metal liviano y resistente se transporta fácilmente por la granja gracias a su ligereza (80 kg). También son muy útiles los potros manuales de madera solo que son mucho más pesados. Se aplica a la vaca cuando está en la autocaptura.

Al no tener que desplazar al animal esta permanece tranquila y una persona sola puede realizar fácilmente las labores de cuidado de la pezuña. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL)

Tenazas articuladas



Figura 21. Tenazas articuladas de varios modelos.

La articulación les proporciona un doble brazo de palanca que permite recortar puntas de pezuñas muy largas o duras. En principio no son aconsejables para un trabajo delicado ya que su elevado peso hace que sea necesario manejarlas con dos manos y la precisión del corte es muy pobre. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

La legra

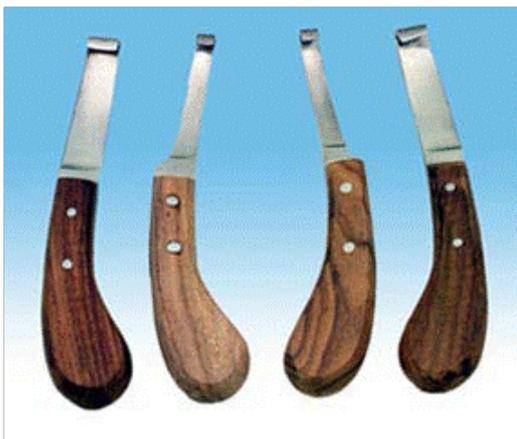


Figura 22. Legras para ambas manos Izq. y Der.

Está fabricada en acero con suficiente cantidad de carbono para que su filo sea duradero. Con la técnica adecuada es suficiente usar legra de una sola mano, derecha para los derechos e izquierda para los zurdos.

Es la herramienta básica y fundamental para recortar la palma y sanear las pezuñas. Así pues deberá tenerse especial cuidado en tener una legra de primera calidad y sobre todo que el afilado sea correcto. (Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL).

El pujavante

Es la herramienta que tradicionalmente se ha usado en España para rebajar el espesor de la palma, tiene una superficie de corte de unos seis centímetros y se impulsa con la ayuda de todo el cuerpo. Es una herramienta que está cayendo en desuso pero que manejada por un experto puede ser muy eficaz.

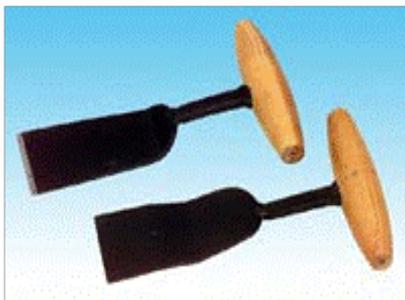


Figura 23. Pujavante Recto Mango Madera Corto.

CAPITULO

III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. MATERIALES

1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca “San Luis”, propiedad de la Familia Bastidas Herrera.

2. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Cuadro N° 2

Provincia:	Pichincha
Cantón:	San Miguel de Los Bancos
Parroquia:	San Miguel de Los Bancos
Recinto:	Milpe
Dirección:	Vía al Pachijal Km. 7

Fuente: Los Autores (2012)

3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA

Cuadro N° 3 Datos de la zona del experimento

Parámetro	Promedio
Altitud	1000 msnm
Latitud	0° 13' 0" N,
Longitud	78° 37' 0" E
Temperatura Media	18° - 22° C
Precipitación	2900 mm
Humedad	95%

Fuente: Estación Metereológica de Pichincha 2012

4. ZONA DE VIDA

Según Holdridge citada por Cañadas L., 1983 el lugar del experimento de tesis pertenece al ecosistema de Bosque húmedo Tropical (b.h.T.) y Bosque muy húmedo Pre Montano (b.m.h.PM) Altitud desde los 300 y 600 hasta los 1.800 a 2.000 m.s.n.m., temperatura entre 18 a 24° C, precipitación anual entre 1.000 y 2.000 mm.

5. INSTALACIONES Y MATERIALES DE CAMPO

5.1.0 MATERIAL EXPERIMENTAL

- 18 Vacas Lecheras de raza Mestiza.
- Método Holandés de Recorte Funcional de Pezuña

5.2.0 MATERIAL DE CAMPO

- Potreros (35 has. de pasto Miel).
- Establo; bretes, comederos, bebederos.
- Sogas.
- Bomba para fumigar (20lts.).
- Recipientes (balde).
- Escoba.
- Botas, overol.
- Guantes de caucho.
- Cinta bovinométrica.

5.3.0 MATERIAL DE LABORATORIO

- Excenel (Cefalosporinas)
- Tolfén L. A. (Ácido Tolfénico)
- Despalmadores
- Potro Manual
- Legra
- Tenaza corta pezuñas
- Escuadra metálica de 30 cm. de 45°
- Cepillo de Alambre, Amoladora pequeña y discos tipo lija
- Jeringuillas
- Agujas hipodérmicas
- Yodo, Sulfato de Cobre, Formol

5.4.0 MATERIALES DE OFICINA

- Computadora con sus respectivos accesorios
- Papel formato A4
- Esferos, Lápiz, borrador
- Carpetas, Grapas, Clips, Perforadora
- Anillados
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Registros
- Cámara fotográfica y filmadora

B. MÉTODOS

1. FACTOR EN ESTUDIO

Factor A – Vacas en diferente etapa de Lactancia

A1: Etapa de Lactancia Alta.

A2: Etapa de Lactancia Media.

A3: Etapa de Lactancia Baja.

Factor B – Recorte Funcional de Pezuñas

B1: Con recorte Funcional de Pezuñas.

B2: Sin recorte Funcional de Pezuñas.

Cuadro N° 4. Combinación de Tratamientos

N° TRAT.	CODIGO	DETALLE
1	A1B1	Con Recorte de Pezuñas
2	A1B2	Sin Recorte de Pezuñas
3	A2B1	Con Recorte de Pezuñas
4	A2B2	Sin Recorte de Pezuñas
5	A3B1	Con Recorte de Pezuñas
6	A3B2	Sin Recorte de Pezuñas

Fuente: Los Autores (2012)

2. TRATAMIENTOS

Cuadro N° 5. Cuadro de tratamientos

N° TRAT.	CODIGO	N° ANIMAL.	N° DE REP.	TOTAL REP.
1	A1B1	1	3	3
2	A1B2	1	3	3
3	A2B1	1	3	3
4	A2B2	1	3	3
5	A3B1	1	3	3
6	A3B2	1	3	3
TOTAL ANIMALES				18

Fuente: Los Autores (2012)

3. TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se aplicó el diseño de bloques completamente al azar. (DBCA).

4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Cuadro N° 6. Análisis de Varianza (DBCA)

Fuentes de variación	Grados de libertad	CM E*.
Total (a x b x r) – 1	17	
Bloques (r-1)	2	$f^2e + 6 fe^2$ bloques
Factor A (a – 1)	2	$f^2e + 6 \theta^2 a$
Factor B (b – 1)	1	$f^2e + 9\theta^2 B$
A x B (a – 1) (b – 1)	2	$f^2e + 3 \theta^2 AxB$
Error Experimental: (a b - 1) x (r – 1)	10	f^2e

Fuente: Los Autores (2012)

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y FUNCIONAL

- a) Prueba de Tukey al 5% para los Factores en Estudios A, B y A x B
- b) Análisis de Regresión y Correlación lineal simple.
- c) Análisis económico en la relación beneficio – costo (RB/C).

C. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

Las variables que se midieron en la presente investigación fueron:

- **Pesos en Kilogramos al inicio del tratamiento**

Se realizó el pesaje 24 horas antes del inicio del tratamiento respectivo.

- **Pesos en Kilogramos al finalizar el tratamiento**

Se realizó el pesaje al finalizar el diagnóstico de la producción láctea.

- **Edad**

Este dato se tomó 24 horas antes de inicio el tratamiento.

- **Condición Corporal.**

Se evaluó la condición corporal; en donde 1 es muy flaca, 2 flaca, 3 normal, 4 gorda y 5 obesa o con sobrepeso.

Se llevó a cabo esta calificación 24 horas antes del inicio de la investigación.

- **Evaluación de la biomecánica antes del experimento.**

Se efectuó con una escala de calificación de 1 a 5; donde 1 es excelente, 2 muy bueno, 3 bueno, 4 regular, 5 pésimo (malo), 24 horas antes de realizar el experimento investigativo.

- **Evaluación de la biomecánica durante el experimento.**

Esta variable registrada nos permitió evaluar alguna molestia en los recortes de pezuñas realizadas y al presentarse ésta, poder corregir a tiempo cualquier molestia o recorte mal realizado.

- **Evaluación de la biomecánica después del experimento.**

Esta evaluación nos permitió observar cuan efectivo resultó el experimento y se pudo determinar mediante la escala de calificación respectiva.

- **Cojeras (Aplomo)**

Se tomaron estos datos por el método de observación directa de cada una de la unidad experimental que fueron sometidas al tratamiento y al grupo testigo; se lo realizó en el momento en que se inició el experimento. (Recorte funcional de pezuñas), y una vez que se finalizó el tratamiento.

- **Producción láctea por tratamiento**

Se elaboró registros especiales solo con los animales seleccionados para el tratamiento y las vacas testigo con los respectivos ordeños normales que se lo realizaba antes del experimento.

Para esto se llevó los registros de producción láctea estrictamente por lo menos 7 días antes del inicio del experimento y posteriormente se anotó todos los días la producción láctea en los registros durante el tiempo que se llevó la investigación experimental, con el fin de evaluar la eficiencia del tratamiento.

- **Análisis Económico en la Relación Beneficio - Costo de cada vaca sometida al recorte funcional de pezuñas**

Se sacó el valor económico invertido, desde el inicio de los tratamientos hasta el momento en que se culminó el proyecto.

D. MANEJO DEL EXPERIMENTO

1. Descripción del Manejo del experimento

- Se realizó la selección de los animales al azar que se destinaron para el trabajo experimental en la sala de ordeño que dispone la finca.
- Se procedió a realizar los respectivos registros de producción láctea tanto para el grupo de vacas sometidas a la evaluación (testigas y control), como para cada vaca individual; que sirvió para llevar ordenadamente el trabajo de experimentación y poder evaluar el rendimiento lechero.
- Se elaboró registros tanto individual, como para el grupo de vacas, y así realizar la calificación de las pezuñas y poder evaluar los aplomos y biomecánica de los semovientes.
- Se realizó otros tipos de registros para evaluar otras variables adicionales como: ganancia de peso, mejoramiento de la condición corporal.
- Inmediatamente se hizo la calificación de acuerdo a la etapa de producción láctea. (ETAPA ALTA, ETAPA MEDIA Y ETAPA BAJA) en la que se encuentra cada unidad Experimental, mediante la ayuda de los registros de producción láctea.
- Se evaluó la biomecánica y los aplomos de los semovientes para la experimentación e inmediatamente se anotó en los registros previamente

realizados. Se efectuó con una escala de calificación de 1 a 5; donde 1 es excelente, 2 muy bueno, 3 bueno, 4 regular, 5 pésimo (malo) a todos los animales tomados para el experimento, antes, durante y después del experimento investigativo realizado.

- Se llevó a todas las vacas de experimentación y testigas para su identificación, a la manga que tiene la propiedad, posteriormente se aplicó un arete plástico en la oreja derecha con una areteadora, al mismo tiempo se rotuló a cada vaca de experimentación con sus respectivos códigos. (V001 – V018).
- Se procedió a tomar el peso de las vacas del grupo experimental (18) con una cinta bovinométrica en la manga de la finca 24 horas antes del experimento.
- Se procedió a desparasitar a todas las vacas sometidas al tratamiento y a las vacas de comparación (testigos) 8 días antes del experimento.
- Tanto las vacas en tratamiento, como las vacas testigos recibieron el mismo tipo de dieta alimenticia al que están acostumbrados, que generalmente es a base de gramíneas pasturas (pasto miel) en pastoreo rotacional, además se les dio sales minerales, algo de concentrado en la mañana y agua a voluntad.
- Las vacas que fueron sometidas al Recorte Funcional de Pezuñas (B1) se las identificaron con cintas de tela alrededor del cuello de color verde.
- Las vacas testigos (B2) fueron identificadas con cintas de tela alrededor del cuello de color tomate.

1.1. Técnica Holandés de Recorte Funcional de Pezuñas en Vacas lecheras

- Luego de haberlas seleccionado las vacas tanto para la experimentación, como las vacas testigo, que se encuentran en diferente estado de lactancia, y haber realizado las actividades anteriores, se procedió a realizar el Recorte Funcional de Pezuñas en sus cuatro extremidades por el Método Holandés de la siguiente manera:
- Se inició el programa de acuerdo al cronograma establecido después del ordeño. (6:00 a.m).
- Se instaló el Potro Manual en un lugar adecuado y seguro de la finca (junto a la sala de ordeño).
- Se hizo un preparado de desinfectantes que consiste en una mezcla de: formaldehído del 2 al 5 %, sulfato de cobre del 5 al 10 %, y yodo al 10%; para un lavado de las pezuñas con el fin de combatir infecciones podales que se presenten antes del tratamiento y prevenir infecciones posteriores al recorte de pezuñas.
- Se ajustó a punto todos los materiales e instrumental necesario para realizar el recorte de las pezuñas. (vendajes adhesivos, despalmadores, legras, tenaza corta pezuñas, antibiótico, amoladora).
- Requerimos de la ayuda un asistente para realizar la técnica del recorte de pezuñas.
- Antes de que ingrese la vaca en el potro se aplicó un tranquilizante solo a las vacas que se encuentren con un temperamento nerviosa; con el fin de facilitar el manejo y provocar menos estrés en la vaca, se espera un tiempo (10 - 20 min.) adecuado para el efecto del tranquilizante, y se la introdujo en

el Potro Manual para su posterior tratamiento; estos pasos se realizó con las vacas que recibieron el tratamiento. (recorte de pezuñas).

- Una vez asegurada e inmovilizada la vaca, tanto el cuerpo, como sus extremidades en el Potro Manual, se procedió al siguiente paso.
- Ya con sus extremidades inmovilizadas, con un cepillo de alambre y un cuchillo removedor de impurezas se realiza la limpieza de impurezas (lodo, polvo, piedras) de su pie, una extremidad por una, luego se procedió a lavar con agua todas las extremidades; se verificó si existe alguna infección o patología podal para su posterior tratamiento para esto se anotó en los respectivos registros borrador individual.
- Después se procedió a sumergir las extremidades en el preparado desinfectante, para combatir cualquier infección que pase desapercibida y fortalecer sus cascos posteriormente. Este protocolo se llevó a cabo con cada una de las vacas que recibieron el tratamiento (recorte de pezuñas); finalmente se secó las extremidades con un papel secante.
- Una vez realizado el protocolo procedimos a realizar el recorte de pezuñas de cada vaca, para lo cual se aplicó el método holandés y se lo realizó de la siguiente manera:
 - Se observó el pié de la vaca (extremidad posterior) y la medida de la muralla de la uña interna, que debe de ser entre 7 y 7,5 cm., medida desde la corona a la punta de la uña, medición que se lo hizo con la ayuda de una escuadra metálica de 45°.
 - Se recortó a la uña interna con la tenaza corta pezuña respetando los 7/7,5 cm. y la forma de la uña.

- Se cortó la punta de la uña externa a la altura del corte de la pezuña interna, comparando la longitud de las dos uñas. Esto permitió cortar la uña externa al mismo nivel que la interna, salvo que esta se encuentre demasiado corta, en este caso se mide la uña externa y se corta en la longitud “normal”
- Se arregló una capa plana de apoyo sobre la uña interna con ayuda de una legra. Se desvastó la suela formando una cara plana y perpendicular al espacio axial y haciendo con la pared un medio ángulo derecho. Es importante proceder con precaución, vigilando en todo momento la dureza del casco plantar a fin de no reblandecer el mismo.
- Se arregló la superficie plana de apoyo sobre la uña externa, es importante no tallar la superficie próxima al talón a fin de respetar al máximo la altura de los mismos, y procurar que ambos queden a la misma altura (aplomo). En suelos muy abrasivos (cemento, etc.) y en caso de crecimiento anormal de cuerno, se recomienda dar al dedo externo una altura ligeramente inferior de 1 o 2 mm. con respecto a la uña interior para prevenir posibles cojeras.
- Limpieza y formación del espacio axial, prolongando el espacio hasta el fondo del espacio interdigital a efectos de dejar libre el espacio axial.
- Una vez terminado el recorte de las pezuñas se procedió a limar todos los bordes cortados, a fin de que no haya irregularidades por el recorte de las pezuñas. Para esto se utilizó una amoladora pequeña con discos tipo lija.
- Todos estos pasos se realizó en cada una de las pezuñas de sus cuatro extremidades de la vaca y a cada una de las vacas destinadas para este tratamiento.

- Finalmente antes de sacar a la vaca del potrero para el ingreso de la siguiente vaca, se realizó curetajes con una bomba de fumigar de sus extremidades con la mezcla desinfectante previamente preparada, para prevenir cualquier infección post recorte de pezuñas, además se les aplicó por vía intramuscular profunda un antibiótico (Excenel) de corta duración con el fin de no dejar residuos en la leche y un AINE (Tolfen L.A.), para controlar infecciones y dolor respectivamente, por unos 2 a 3 días como máximo.
- Con esto se finalizó el recorte. Con ello se consiguió que el peso esté repartido en las uñas y se logra un mejor aplomo del animal.
- El tiempo que duró en recortar las pezuñas por vaca fue de aproximadamente 30 minutos.
- Y el tiempo que tomó el lote de 9 vacas de experimentación, para el recorte funcional de pezuña fue de 3 días.
- Una vez que se culminó todo el proceso del recorte funcional de pezuñas, se procedió a realizar curetajes con una bomba de fumigar (20 ltr.) de las pezuñas todos los días, por 8 días seguidos en la sala de descanso posterior al ordeño, los curetajes se lo hizo con un preparado desinfectante previamente descrito, para que produzca endurecimiento del tejido córneo y desinfección de las pezuñas recortadas.
- Posteriormente se procedió con la observación diaria por 8 días consecutivos de las vacas tratadas con el fin de detectar a tiempo cualquier trauma o infección post recorte.

- Además se empezó a tomar apuntes con lo que respecta a la calificación de los aplomos de las vacas tratadas; recolección de datos sobre el rendimiento lechero de las vacas tratadas y las testigas obviamente.
- La duración del presente experimento (influencia del recorte de pezuñas sobre el rendimiento lechero) llevó un tiempo de aproximadamente 2 meses.

CAPITULO

IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS.

Cuadro N° 1.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE PESOS	FACTOR A (Etapas de lactancia)			F. C.
	A1 (alta)	A2 (media)	A3 (baja)	
PESO ANTES DEL ENSAYO EN KG	478,8 A	440,0 A	424,3 A	1,98 NS
PESO A LOS 15 DÍAS DEL ENSAYO EN KG	466,8 A	449,7 A	415,7 A	2,70 NS
PESO FINAL DEL ENSAYO EN KG	480,5 A	459,7 B	422,8 C	710,58 **
GANANCIA DE PESO EN KG	1,7 B	19,7 A	-1,5 C	1125,18 **

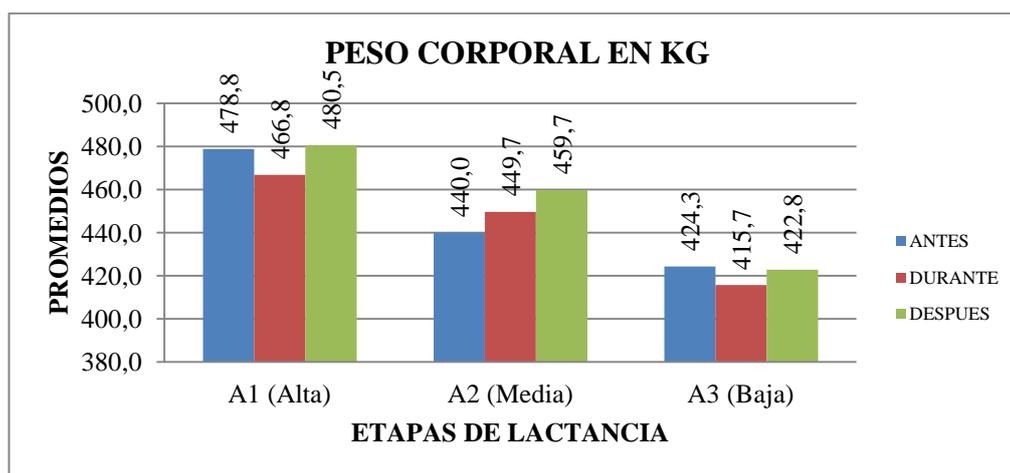
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 1.- Peso antes, durante y después del ensayo del factor A.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Al realizar el análisis de varianza para evaluar el peso final de los semovientes en las diferentes etapas de lactancia sometidos a tratamiento; se pudo determinar que entre sus promedios existieron diferencias altamente significativas (**). Cuadro N^o 1. Tukey al 5% separó las medias en la prueba en 3 rangos. Se determinó que el mayor peso lo obtuvo el grupo A1 (Lactancia alta) con 480,5 Kg ubicado en el primer rango (A); mientras que el factor A3 (Lactancia baja) con 422,8 Kg se ubicó en el último rango (C), (Cuadro N^o 1 y Gráfico N^o 1).

Según el análisis del ADEVA una diferencia estadística altamente significativa (**), se presentó entre los promedios de la variable incremento de peso.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó que el mayor incremento en el peso corporal lo registró el grupo que estuvo en la etapa media de lactancia (A2) con 19,7 Kg; no así que en la etapa de lactancia baja hubo una disminución del peso en -1,5 Kg siendo este el promedio más bajo de los tratamientos (Cuadro N^o 1 y Gráfico N^o 1).

Una de las explicaciones es que las vacas que entran en la primera etapa de lactancia llegan con un peso alto, se debe por las reservas de nutrientes que acumula en la etapa de descanso, sin embargo según la producción láctea sigue, hay una tendencia a un baja de peso, debido al factor stress, que se explica por el desgaste de energía, baja de grasa al seguir produciendo leche, cambios hormonales; sin embargo según pasa el tiempo se nota una tendencia estabilizar sus reservas, su juego hormonal y obviamente en el peso hay una tendencia a subir; mientras que en el último tercio de producción su peso aumenta se debe a que hay menos producción y también empieza a acumular reservas energéticas

para su cría; según GREENOUGH P. (2001). De acuerdo con la literatura en nuestra investigación se llega a cumplir tanto en la etapa alta y media con los pesos promedios, sin embargo en la etapa baja de lactancia, hay una tendencia a perder peso estadísticamente, pero se debe a que las vacas de ese grupo (A3) estaban en un estado calamitoso de sus pezuñas aunque al finalizar el tratamiento hay una tendencia a subir de peso aunque no considerablemente; vale la pena mencionar que estas vacas ni siquiera entraban en celo, debido al dolor.

Cuadro N^o 2.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo.

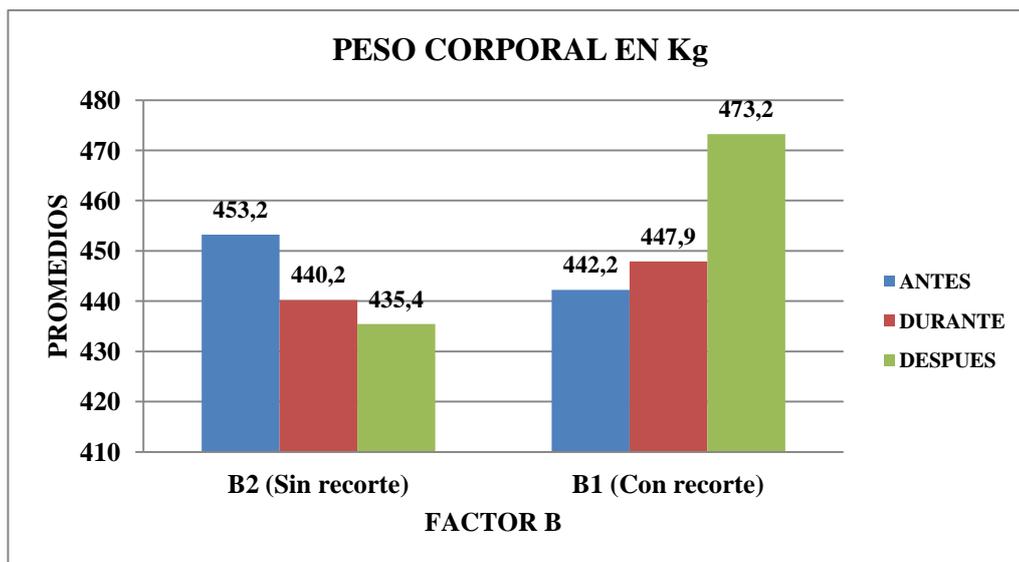
VARIABLE PESOS	FACTOR B (Con y sin recorte)		
	B1 (Con recorte)	B2 (Sin recorte)	F. C.
Peso antes del ensayo en kg	442,2 A	453,2 A	0,23 NS
Peso a los 15 días del ensayo en kg	447,9 A	440,2 A	0,18 NS
Peso final del ensayo en kg	473,2 A	435,4 B	891,98 **
Ganancia de peso en kg	31,0 A	-17,8 B	15437,05 **

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 2.- Peso antes, durante y después del ensayo del factor B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Al realizar el análisis de Varianza para evaluar el peso corporal de los grupos de estudio al final del ensayo, se pudo determinar diferencias estadísticas altamente significativas (**), es decir que la respuesta de los tratamientos en cuanto al peso corporal del animal fue muy diferente; siendo así que se logró mejorar el peso corporal del animal hasta el final del ensayo al realizar el recorte funcional de pezuña (B1) con un peso de 473,2 Kg, mientras que al no realizar el recorte (B2) se obtuvo 435,4 Kg, siendo el más bajo y ubicado en el último rango de esta investigación (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 2).

Comparando los promedios de ganancia de peso (peso inicial vs. el peso final) con la prueba de Tukey al 5%, se pudo determinar que al realizar un recorte funcional de pezuña (B1) se logró un incremento en el peso por animal de 31 Kg; mientras que al no realizarla, el peso bajo por cada individuo en -17,8 Kg.

Los promedios de ganancia de peso presentaron estadísticamente una diferencia altamente significativa (**) según el análisis de ADEVA (Cuadro N^o 2 y Gráfico N^o 2).

De acuerdo con; Greenough y Acuña (2006), mencionan que el hecho de reducir las cojeras o lo que es lo mismo mejorar la marcha y por ende el dolor de las vacas, el consumo de alimento aumenta y automáticamente también la asimilación de los nutrientes; a diferencia de las vacas con cojeras crónica, el dolor, el stress aumentan y hacen que las vacas se aíslen, pierdan rango social, el animal no se alimenta, evita caminar y pierde peso. Es por eso que los datos de nuestra investigación se pueden decir que son válidos y satisfactorios; estadísticamente nuestros resultados están por encima de los resultados realizados por los autores; pero cabe aclarar que se debe a que las vacas de nuestra investigación estaban en condiciones calamitosas de las pezuñas y es por eso que nuestros resultados son altamente significativos y que además el número de muestras (100) en comparación a la nuestra (18) era muy alta; además las vacas de nuestra investigación no estaban acostumbradas a los tratamientos a diferencia de las vacas de investigación de Greenough y Acuña (2006) son vacas que no sufren mucho stress por que ya estaban acostumbradas a los recortes periódicos.

Cuadro N° 3.- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable comportamiento de pesos antes, durante y al final del ensayo.

	VARIABLES (NS)			
	Peso antes	Peso a los 15 días	Peso final	Ganancia de peso
T1	452,3 A	451,7 A	482,7 A	30,3 B
T2	505,3 A	482,0 A	478,3 AB	-27 E
T3	435,3 A	452,0 A	474,7 B	39,3 A
T4	444,7 A	447,3 A	444,7 D	-0,03 D
T5	439,0 A	440,0 A	462,3 C	23,3 C
T6	409,7 A	391,3 A	383,3 E	-26,3 E
\bar{X}	447,7 Kg	444,06 Kg	454,33 Kg	6,6 Kg
F. C.	1,07 NS	1,56 NS	299,82 **	175,70 **
CV %	10,90	8,73	0,59	12,61

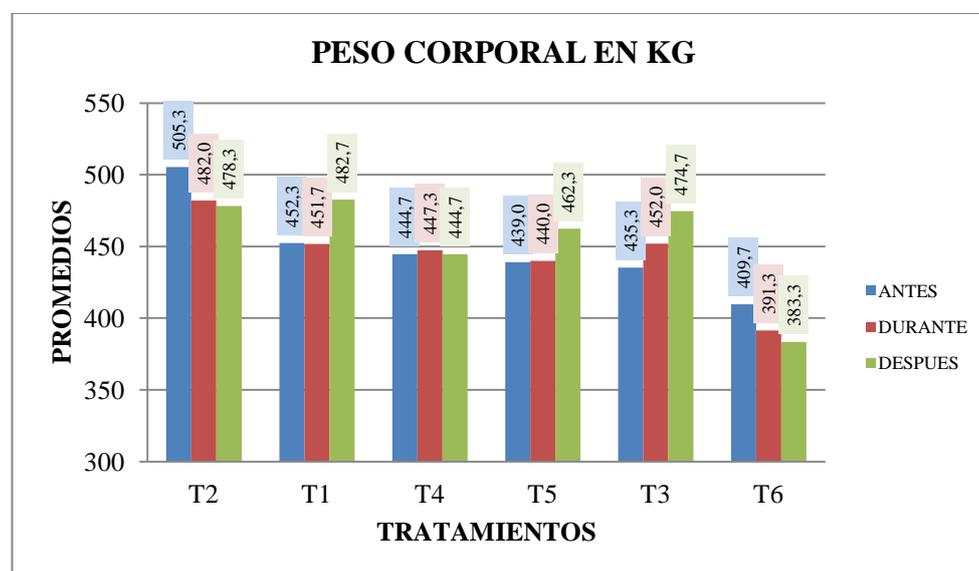
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 3.- Peso antes, durante y después del ensayo de tratamientos para la interacción (A x B).



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

El análisis de variancia para los pesos no detectó diferencias estadísticas significativas (NS) entre tratamientos al inicio del ensayo y a los 15 días del mismo, no así que al final se presentaron diferencias altamente significativas (**) (Cuadro N° 3).

La ganancia de peso durante esta investigación se dio en el grupo sometido a un recorte funcional de pezuña (B1); presentando el mejor promedio según Tukey al 5%, aquel que se realizó durante la etapa de lactancia media (A2), siendo el tratamiento T3 con 39,3 Kg, el que se ubicó en el primer rango de la prueba; mientras que en aquellos tratamientos que no fueron sometidos a recorte (B2) hubo una disminución del peso teniendo el promedio más bajo el T2 con -27 Kg.

estos promedios presentaron una diferencia altamente significativa (**) determinados al realizar el análisis del ADEVA (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 3).

Estos resultados nos muestran claramente la eficiencia del recorte de pezuñas realizados a los animales (B1) en diferentes etapas de lactancia para incrementar el peso corporal ya que su confort está altamente mejorado, al contrario de las vacas testigas (B2) que debido al dolor intenso que padecían su peso iba en descenso, como también lo corrobora el autor KEHLER W (2003).

4.2. EDAD DE LOS SEMOVIENTES.

Cuadro N° 4.- Promedios en cuanto a la variable edad del grupo de ensayo.

Tratamientos	Edad
T1	5,7
T2	6,7
T3	5,0
T4	6,3
T5	6,7
T6	4,3
\bar{X} : 5,8 años	

Como se observa el grupo es homogéneo y de una edad joven, lo cual contribuyó a una mayor resistencia al estrés al cual estuvieron sujetas (Cuadro N° 4).

Mediante el cuadro N° 4 se puede explicar que las vacas jóvenes (T3) tienen una buena capacidad de recuperarse al stress que padecieron, y regenerar los tejidos después de los recortes de pezuñas, KEHLER W (2003).

4.3. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL.

Cuadro N° 5.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable condición corporal antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE CONDICION CORPORAL	FACTOR A (Etapas de lactancia)			F. C.
	A1 (Alta)	A2 (Media)	A3 (Baja)	
CONDICIÓN CORPORAL ANTES DEL ENSAYO	2,2 A	2,5 A	2,3 A	0,71 NS
CONDICIÓN CORPORAL 15 DÍAS DEL ENSAYO	1,8 B	2,3 A	2,3 A	10,75 **
CONDICIÓN CORPORAL AL FINAL DEL ENSAYO	2,3 A	2,5 A	2,3 A	0,74 NS

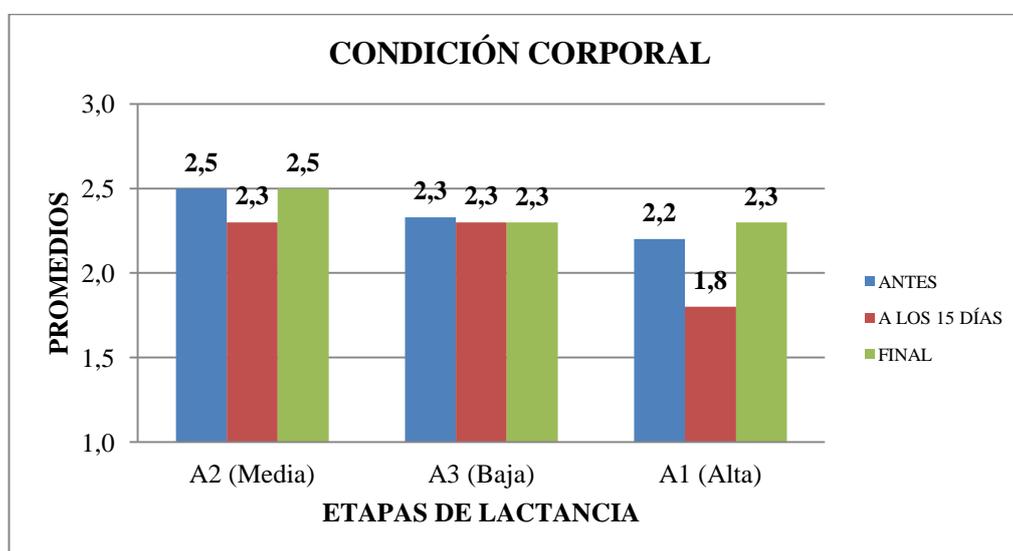
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=muy flaca; 2= Flaca; 3= Normal; 4= Gorda, 5= Obesa

Gráfico N° 4.- Condición corporal al inicio, durante y después del ensayo para el factor A.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

La condición corporal a los 15 días del grupo sometido a investigación en las diferentes etapas de lactancia (A) según el análisis de varianza presentaron diferencias altamente significativas (**). Los grupos pertenecientes a la etapa de lactancia media (A2) y baja (A3) se mantuvieron con una condición corporal de flacas con un valor en la escala de 2,3 por igual, ubicadas en el primer rango de la prueba; no así que el grupo de lactancia alta presentó una condición de muy flacas con un valor en la escala de 1,8 en el último rango (B), según Tukey al 5%, estas diferencias a los 15 días se dieron por las condiciones fisiológicas diferentes entre especímenes durante la etapa de lactancia (Cuadro N° 5 y Gráfico N° 4).

Al realizar el análisis de varianza para evaluar la variable condición corporal al final del ensayo de los semovientes en las diferentes etapas de lactancia; no se detectaron diferencias estadísticas significativas (NS) Cuadro N° 4. Si se considera que se requiere más de 30 días de tiempo para mejorar la condición; como así demuestra el análisis de la variable incremento de peso.

En una investigación hecha en Alemania, Suiza y Argentina en una población de 11000 vacas productoras de leche, por Garnero O.; O. Perusia. (2001) el 50% de las vacas hubo una tendencia a mejorar su condición corporal a 2,2; en nuestra investigación la condición corporal subió a 2,3; cabe la pena mencionar que nuestra población es muy pequeña en comparación y que el control mucho más preciso.

Cuadro N° 6.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y Sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable condición corporal antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE CONDICION CORPORAL	FACTOR B (Recorte)		
	B1 (Con recorte)	B2 (Sin recorte)	F. C.
CONDICIÓN CORPORAL ANTES DEL ENSAYO	2,2 A	2,4 A	0,95 NS
CONDICIÓN CORPORAL A LOS 15 DÍAS	2,6 A	1,7 B	64,00 **
CONDICIÓN CORPORAL FINAL DEL ENSAYO	3,1 A	1,6 B	77,55 **

** = altamente significativo al 1%

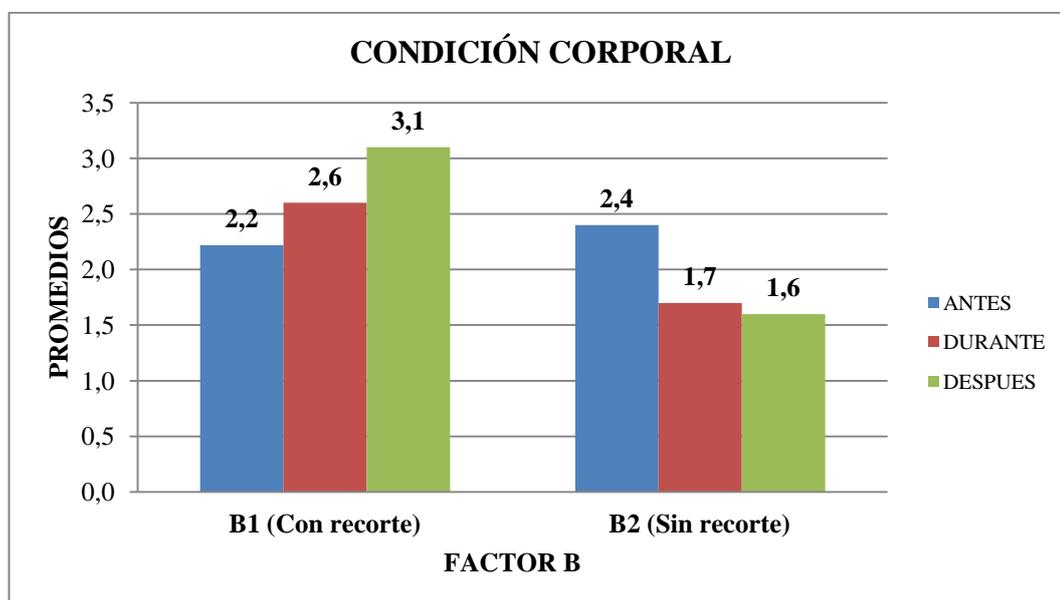
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=muy flaca; 2= Flaca; 3= Normal; 4= Gorda, 5= Obesa

Gráfico N° 5.- Condición corporal al inicio, durante y después del ensayo para el factor B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

De acuerdo al Cuadro N° 6 y Gráfico N° 5 existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) según el análisis de Varianza; entre los promedios de la escala en cuanto a la condición corporal a los 15 días del ensayo. Se pudo observar un aumento en la escala con respecto al inicio, al realizar el recorte funcional de pezuña (B1) con un valor de 2,6 (flaca) que ocupó el primer rango y una condición de muy flaca (1,7) al no ser sometido el animal al recorte (B2); es decir presentó el promedio más bajo.

Al realizar el análisis de Varianza, una respuesta muy diferente se pudo observar en la condición corporal de los animales sometidos a los tratamientos al final del ensayo. El mejor promedio según Tukey al 5% se obtuvo en B1 con 3.1 y el más bajo en B2 con 1.6 en la escala de evaluación de esta variable; esto quiere decir que al someter a un recorte funcional (B1) los especímenes presentaron una condición corporal normal; no así que al no ser sometidos a este proceso la condición fue de muy flaca (Cuadro N° 6 y Gráfico N° 5).

Comparando los resultados durante el ensayo se determinó la efectividad del recorte en pezuña para mejorar la condición corporal de los animales.

Según los autores Garnero O.; O. Perusia. (2001); notifican claramente que las vacas que padecen cojeras y que no son controladas dichas cojeras, genera intenso dolor y por lo tanto su condición corporal va en desmejora; a diferencia de las vacas que se controlan las cojeras mediante los recortes de pezuñas su condición corporal mejora a una escala que se acerca a lo normal; en nuestra investigación se puede observar como la condición corporal de las vacas sometidas a los

recortes de pezuñas mejoran su condición corporal, mientras las vacas testigas su condición corporal tiende a seguir bajando a una escala de muy flaca.

Cuadro N° 7.- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable condición corporal al inicio, durante y final del ensayo.

	CONDICIÓN CORPORAL		
	INICIO DEL ENSAYO	A LOS 15 DÍAS DEL ENSAYO	FINAL DEL ENSAYO
T1	2,0 A	2 BC	3 A
T2	2,3 A	1,5 C	1,7 B
T3	2,7 A	3 A	3,2 A
T4	2,3 A	1,5 C	1,8 B
T5	2,0 A	2,7 AB	3,2 A
T6	2,7 A	2 BC	1,3 B
\bar{X}	2,3 (2)	2,1 (2)	2,4 (2)
F. C.	1,67 NS	7,75 **	0,96 *
CV %	20,70	11,16	15,30

** = altamente significativo al 1%

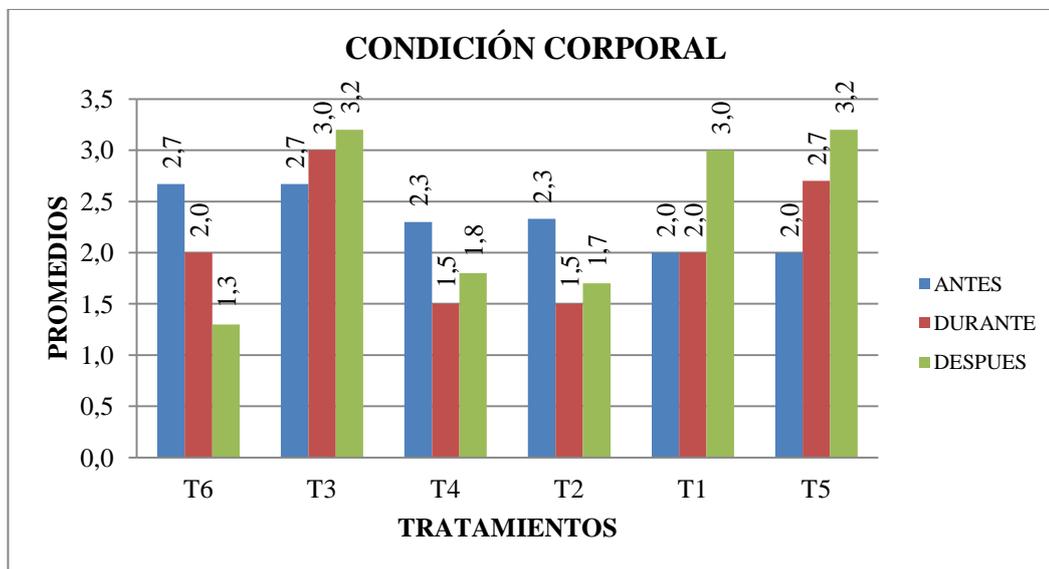
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=muy flaca; 2= Flaca; 3= Normal; 4= Gorda; 5= Obesa

Gráfico N° 6.- Peso antes, durante y después del ensayo de tratamientos para promedios A x B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

El análisis de variancia para la condición corporal de los bovinos en estudio, no detectó diferencias estadísticas significativas (NS) entre tratamientos al inicio del ensayo, mientras que a los 15 días y al final del ensayo se presentaron diferencias altamente significativas (**).

La interacción de los dos factores mostraron significación a nivel del 1% durante el ensayo; es decir fueron factores dependientes, o lo que es lo mismo decir, la condición corporal de los semovientes en sus diferentes estados de lactancia si dependió del recorte funcional de pezuña realizado.

Según la prueba de Tukey al 5% a los 15 días de evaluación, la mejor condición corporal se obtuvo al realizar el recorte de pezuña en etapa de lactancia media

(T3) con un promedio de 3, siendo esta condición de normal en el animal en la escala asignada; no así que la peor condición se obtuvo en el grupo de lactancia alta y media que no se realizó el recorte funcional de pezuña; es decir el menor promedio se determinó en el T2 y T4 con un valor de 1,5 siendo esta condición de muy flaco en el animal (Cuadro N^o 7 y Gráfico N^o 6).

Al analizar los promedios al final del ensayo (30 días) mediante la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en cuanto a la variable condición corporal del animal; se establecieron dos rangos de significación. Una condición corporal normal en el animal se obtuvo en las tres etapas de lactancia al realizar el recorte funcional de las pezuñas con promedios en la escala de 3,2; 3,2 y 3 para el T3; T5 y T1 en su orden, ubicándose en el primer rango (A). Una condición corporal de muy flacas presentaron los bovinos al no ser sometidos al recorte en sus tres etapas de lactancia, ubicados todos en el último lugar del rango (B); siendo el promedio más bajo el del T6 con 1,3 en la escala (Cuadro N^o 7 y Gráfico N^o 6).

RAVEN E. (2005). Las vacas afectas de cojera crónica, incluso subclínica, difícilmente alcanzan valores altos de condición corporal, aun cuando estén sometidas a regímenes intensivos de engorde. Además aquellas vacas que sin padecer cojera tienen uñas extremadamente largas y pisar incómodo, es más difícil de engordar y es conveniente someterlas a un recorte de pezuñas para mejorar su confort y condición corporal. Por los antecedentes detallados podemos mencionar que en nuestra investigación los resultados fueron satisfactorios en las vacas sometidas al recorte funcional de pezuñas y corroborado por el autor RAVEN E. (2005)

4.4. EVALUACIÓN DE LA BIOMECÁNICA.

Cuadro N° 8.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Biomecánica; antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE BIOMECANICA	FACTOR A (Etapas de lactancia)			
	A1	A2	A3	F. C.
BIOMECÁNICA ANTES DEL ENSAYO	3,8 A	4 A	4,2 A	0,71 NS
BIOMECÁNICA DURANTE DEL ENSAYO	2,3 B	3 A	3 A	6.81 *
BIOMECÁNICA DESPUÉS DEL ENSAYO	2,8 A	3,2 A	2,8 A	2.19 NS

* = significativo al 1%

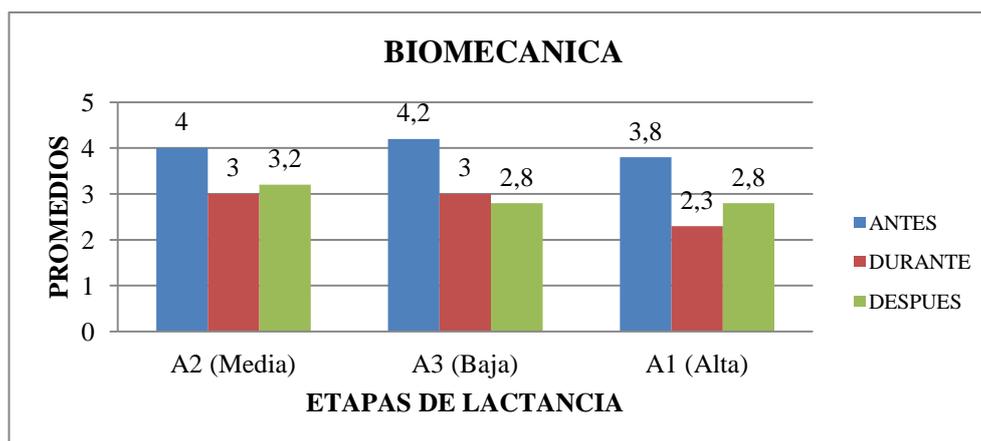
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=Excelente; 2= Muy buena; 3= Buena; 4= Regular; 5= Mala

Gráfico N° 7.- Biomecánica inicio, durante y después del ensayo para el factor A.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

De acuerdo al Cuadro N° 8 y Gráfico N° 7 la biomecánica evaluada durante el ensayo según el cuadro de ADEVA nos determinó que se encontraron diferencias estadísticas significativas (*); siendo así que Tukey al 5%, nos dice que la mayor cojera al caminar lo presentó el grupo perteneciente a la etapa de lactancia media y baja (A2 y A3), con un promedio de 3 en la escala; mientras que el A1 presentó un estado normal con un valor de 2,3.

Según GREENOUGH P. (2001) después de realizar el recorte de pezuñas, a medida que el tiempo transcurre siempre va haber una mejora en la caminata de las vacas, debido a que la suela de las pezuñas quedan en una angulación ideal con respecto al piso, es por esto que durante el ensayo (15 días después del recorte) se nota diferencias significativas en todas las vacas en su forma de caminar.

Cuadro N° 9.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pezuña) en cuanto a la variable Biomecánica; antes, durante y final del ensayo.

VARIABLE BIOMECANICA	FACTOR B (Recorte)		
	B1 (Con recorte)	B2 (Sin recorte)	F. C.
BIOMECÁNICA ANTES DEL ENSAYO	4,2 A	3,8 A	3.81 NS
BIOMECÁNICA DURANTE DEL ENSAYO	2,1 B	3,4 A	61.28 **
BIOMECÁNICA DESPUÉS DEL ENSAYO	1,3 B	4,6 A	362.60 **

* **= altamente significativo al 1%

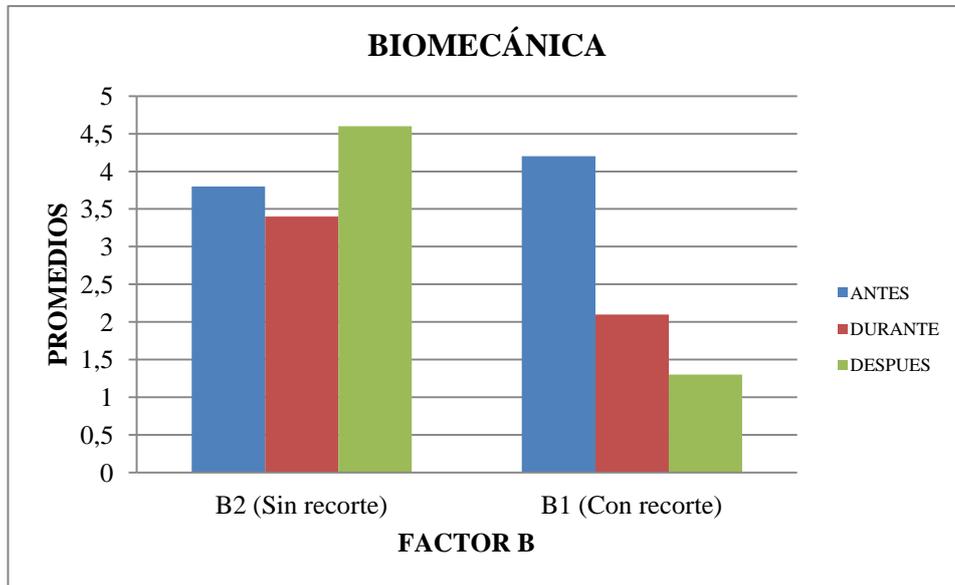
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=Excelente; 2= Muy buena; 3= Buena; 4= Regular; 5= Mala

Gráfico N° 8.- Biomecánica al inicio, durante y después del ensayo para el factor B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Según el cuadro de ADEVA en la biomecánica evaluada durante el ensayo nos determinó que se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas (**); siendo así que Tukey al 5%, nos dice que el mayor promedio en la escala lo presentó el grupo que no se hizo el recorte (B2), con un promedio de 3,4; mientras que el B1 presentó un valor de 2,1 (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 8).

Existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) según el análisis de Varianza; entre los promedios de la condición biomecánica, al final del ensayo. Al realizar Tukey al 5%, se identificó que el aumento en la cojera después de 30 días de ensayo se presentó, al no realizar un recorte funcional de pezuña (B2) con un valor de 4,6 (regular) con tendencia a ser pésimo después de algún tiempo, mientras que hubo una condición excelente en cuanto a la biomecánica, al someter

al animal a un recorte funcional de pezuña (B1); es decir presento el promedio más bajo con un valor de 1,3 en la escala (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 8).

Según GREENOUGH P. (2001) los animales que se sometieron a los recortes de pezuñas mejoraron su biomecánica (caminata) debido a que se le devuelve la funcionalidad a las extremidades, a diferencia de los animales que no fueron sometidos a los recortes de pezuñas, su caminata va en deterioro, se vuelve más lenta, sus corvejones tienden a juntarse para compensar el desequilibrio de la marcha, hay dolor. Comparando los resultados durante el ensayo se determinó la efectividad del recorte en pezuña para mejorar la biomecánica de los animales. De acuerdo a nuestra investigación no hay estudios realizados en relación al factor B que nuestro estudio se lo hizo la comparación entre el grupo B1 (con recorte de pezuña) y B2 (Sin recorte de pezuña) y se obtuvo resultados de comparación.

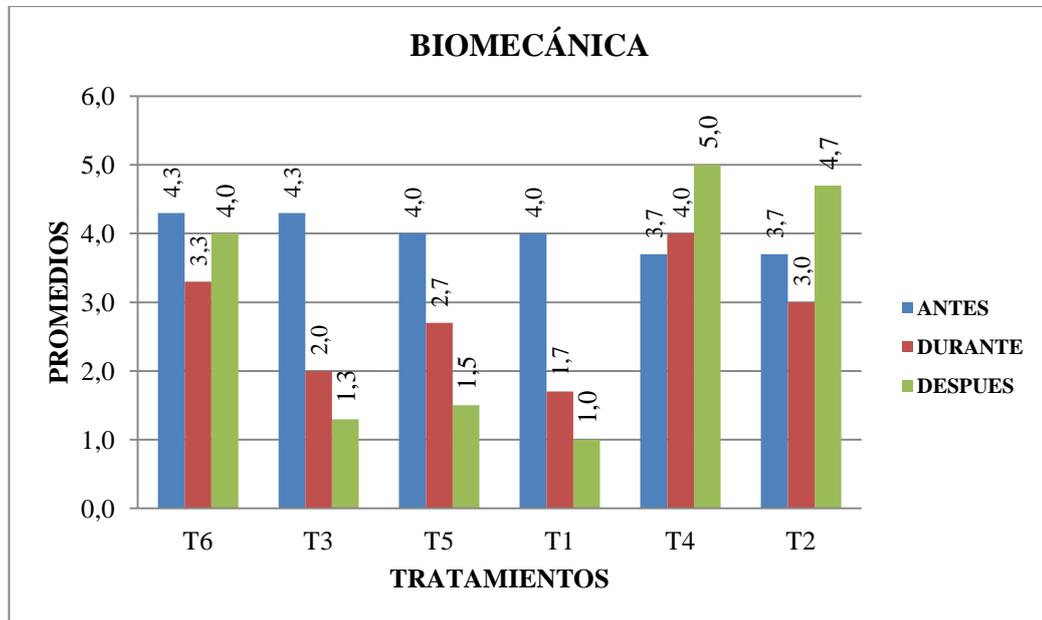
Cuadro N° 10.- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable Biomecánica; antes, durante y al final del ensayo.

	BIOMECÁNICA		
	Antes del ensayo	Durante el ensayo	Final del ensayo
T1	4 A	1,7 D	1 B
T2	3,7 A	3 AB	4,7 A
T3	4,3 A	2 CD	1,3 B
T4	3,7 A	4 A	5 A
T5	4 A	2,7 BCD	1,5 B
T6	4,3 A	3,3 AB	4 A
\bar{X}	4	2,80	5
F. C.	0.24 NS	5.11 *	5.10 **
C V %	12,08	13,01	12,52

** = altamente significativo al 1% Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

NS= No significativo al 5% Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 9.- Biomecánica al inicio, durante y después del ensayo para tratamientos A x B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

El análisis de varianza para la biomecánica presente en los bovinos en estudio (Cuadro 9), no detectó diferencias estadísticas significativas (NS) entre tratamientos al inicio del ensayo, mientras que durante y final del ensayo se presentaron diferencias altamente significativas (**).

La interacción de los dos factores mostraron significación a nivel del 1% durante el ensayo; es decir fueron factores dependientes, o lo que es lo mismo decir, la biomecánica de los semovientes en sus diferentes estados de lactancia si dependió del recorte funcional de pezuña realizado.

Durante el ensayo mediante la prueba de Tukey al 5%; se determinó una biomecánica regular en los tratamientos que no se realizó el recorte de pezuñas, es así que el tratamiento que presento el promedio más alto fue el T4 con un valor

en la escala de 4, y con la mejor biomecánica es decir el promedio más bajo fue el T1 con un valor de 1,7 en la escala; es decir al someter a un recorte de pezuñas el grupo de lactancia alta (Cuadro N^o 10 y Gráfico N^o 9).

Al analizar los promedios de biomecánica al final del ensayo (30 días) mediante la prueba de Tukey al 5% para tratamientos se establecieron dos rangos de significación; una condición regular a pésimo, presentaron los bovinos que no fueron sometidos a un recorte funcional de pezuñas en sus tres etapas de lactancia, es así que el tratamiento T4; T2 y T6 presentaron los valores más altos de 5; 4,7 y 4 respectivamente en la escala de evaluación, ubicados todos en el primer lugar del rango (A) y prueba. Una condición en la biomecánica excelente en el animal se obtuvo en las tres etapas de lactancia al realizar el recorte funcional de las pezuñas con promedios muy bajos los cuales fueron de 1; 1,3 y 1,5 para el T1; T3 y T5 en su orden, ubicándose en el segundo rango (B) y último lugar de la prueba. (Cuadro N^o 10 y Gráfico N^o 9).

En la observación lateral de las pezuñas, pudimos evaluar la altura de talones que si son muy altos indican falta de apoyo por dolor en la parte posterior o si son muy bajos hay desplazamiento del peso hacia atrás debido a crecimientos exagerados de la pezuña hacia adelante con probable presencia de úlcera de suela, debido a esta anormalidad su biomecánica se desmejora; pero al ser sometidos a los recortes vemos como las vacas tratadas mejoran notablemente su marcha a diferencia de las no tratadas su camita va en deterioro como lo puede corroborar el autor Blowey, R. (2000).

4.5. EVALUACIÓN DE APLOMO.

Cuadro N° 11.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Aplomo; antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE APLOMO	FACTOR A (Etapas de lactancia)			F. C.
	A1	A2	A3	
APLOMO INICIO DEL ENSAYO	1,8 A	2 A	2,2 A	0,71 NS
APLOMO FINAL DEL ENSAYO	1,8 AB	2 A	1,6 B	4,58 *

* = significativo al 5%

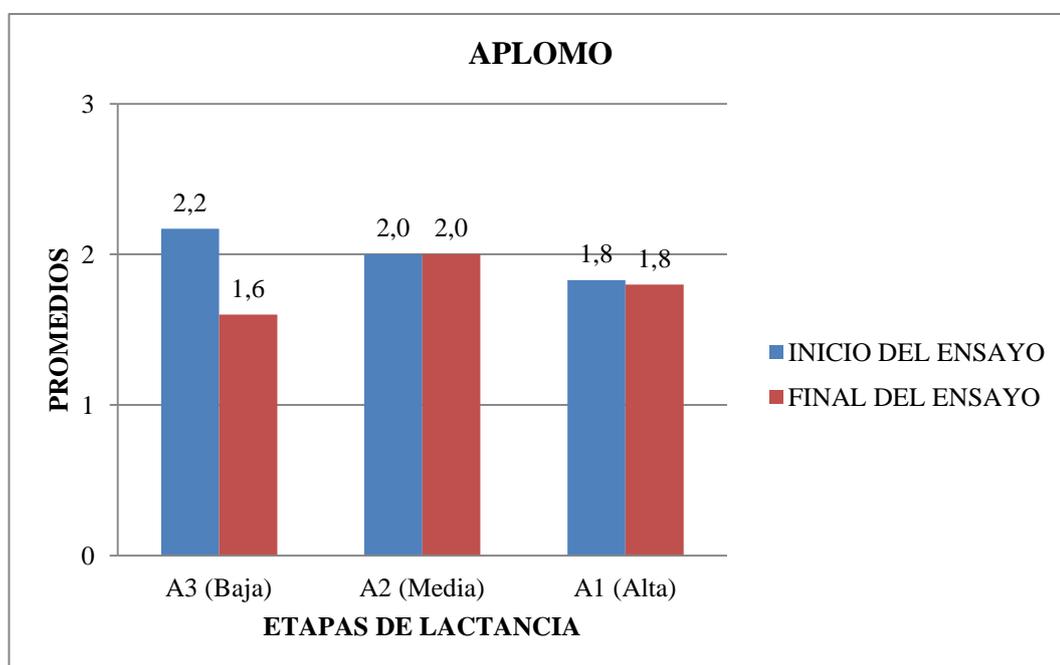
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=Normal; 2= regular; 3= coja

Gráfico N° 10.- Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor A.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Según el análisis de varianza, los Aplomos inicial de los animales que fueron sometidos a esta investigación en diferentes etapas de lactancia (Factor A), fue similar (NS); (Cuadro N^o 11 y Gráfico N^o 10).

El aplomo evaluado al final del ensayo del grupo sometido a investigación en las diferentes etapas de lactancia (FA) según el análisis de varianza presentaron diferencias significativas (*). El grupo perteneciente a la etapa de lactancia media (A2) tuvo una cojera regular, presentando el promedio de 2, siendo el más alto en la prueba de Tukey al 5%; no así que existió una condición normal en el grupo de lactancia baja (A3) con un valor de 1,6 en la escala, ubicado en el último lugar de la prueba; y el grupo de lactancia alta (A1) con un valor de 1,8; estas diferencias se dieron por las condiciones fisiológicas diferentes entre especímenes durante las etapas de lactancia (Cuadro N^o 11 y Gráfico N^o 10).

En base a estos resultados podemos concluir que el grupo de lactancia alta y baja respondió de mejor manera al recorte de pezuñas, lo cual se demuestra en el aplomo normal que tienen; mientras que el grupo de los semovientes de la etapa de lactancia media presentó un aplomo regular en esta investigación.

Según RAVEN E. (2005) concluye que la vacas al someterse al recorte de pezuñas, independientemente del estado de lactancia en que se encuentre al momento de pararse sus aplomos mejoran. En nuestra investigación se puede observar de acuerdo a los resultados que los semovientes de las etapas de lactancia alta y baja responden mejor al tratamiento y de la etapa de lactancia media tienen los aplomos regulares (corvejones casi unidos); esto se debe a que las vacas de

etapa de lactancia media presentaba un sobrecrecimiento mayor de las pezuñas al de los otros dos grupos, y que los aplomos se irán corrigiendo según pasa el tiempo y realizando los recortes periódicamente.

Cuadro N° 12.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable Aplomo al inicio y final del ensayo.

VARIABLE APLOMO	FACTOR B (Recorte)		
	B1 (Con recorte)	B2 (Sin recorte)	F. C.
APLOMO ANTES DEL ENSAYO	2,2 A	1,8 A	3,81 NS
APLOMO FINAL DEL ENSAYO	1 B	2,6 A	183,29 **

** = altamente significativo al 1%

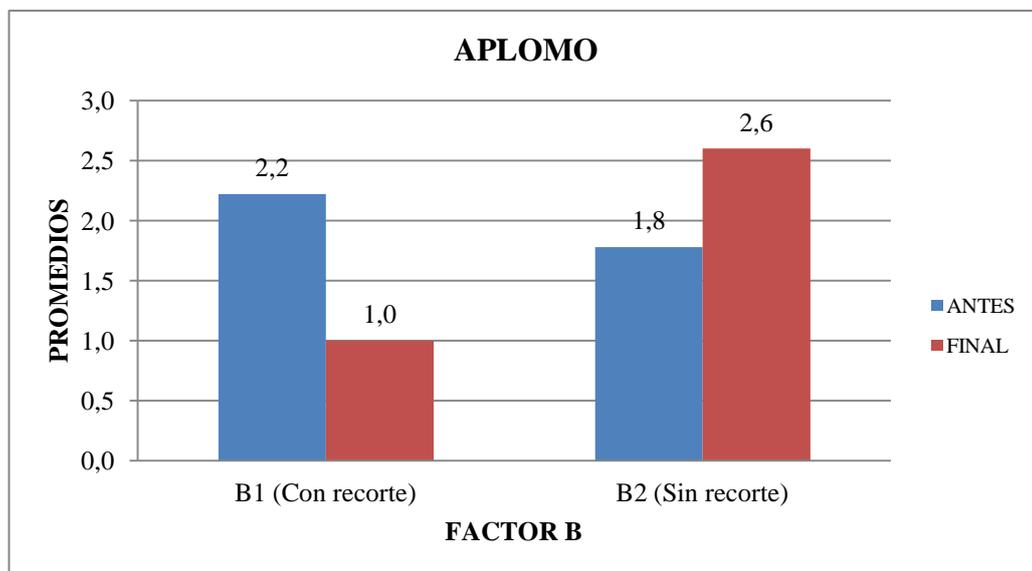
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=Normal; 2= regular; 3= coja

Gráfico N° 11.- Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Según el análisis de varianza los Aplomos de los animales al inicio del ensayo; no presentaron diferencias estadísticas significativa (NS); (Cuadro N^o 12 y Gráfico N^o11).

Existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) según el análisis de Varianza; entre los promedios de la escala en cuanto al aplomo del animal al final del ensayo. Al realizar Tukey al 5%, se identificó que el aumento en la cojera después de 30 días de ensayo se presentó, al no realizar un recorte funcional de pezuña (B2) con un valor de 2,6 (regular) que ocupó el primer rango, mientras que hubo una disminución en la cojera hasta presentar una condición normal en el aplomo, al someter al animal a un recorte funcional de pezuña (B1); es decir presentó el promedio más bajo con un valor de 1 en la escala (Cuadro N^o 12 y Gráfico N^o11).

Comparando los resultados durante el ensayo se determinó la efectividad del recorte en pezuña para mejorar los Aplomos de los animales.

Como se dijo anteriormente que al realizar los recortes de pezuñas, se mejora su caminata y por ende se mejoran los aplomos (parada) de los semovientes, mientras que el grupo que no fue sometido a los recortes, obviamente, su biomecánica se desmejoran, hay incidencias de claudicaciones, por lo tanto unos aplomos malos, RAVEN E. (2005). Vemos que los resultados de nuestra investigación es corroborada por el autor; y cabe mencionar que no hay investigaciones hechas acerca de los aplomos.

Cuadro N° 13.- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable de Aplomos al inicio y al final del ensayo.

	APLOMO	
	ANTES DEL ENSAYO	FINAL DEL ENSAYO
T1	2 A	0,9 C
T2	1,7 A	2,7 AB
T3	2,3 A	1 C
T4	1,7 A	3 A
T5	2,3 A	1,2 C
T6	2 A	2 B
\bar{X}	2	1,8
F. C.	0,24 NS	9,85 **
C V %	24,15	13,29

** = altamente significativo al 1%

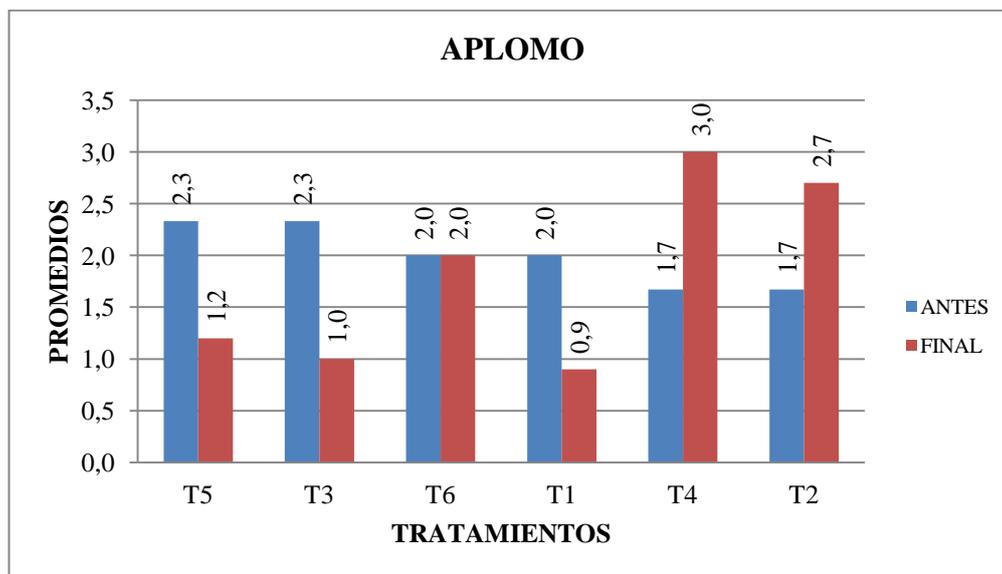
NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Escala: 1=Normal; 2= regular; 3= coja

Gráfico N° 12.- Aplomo al inicio y final del ensayo para el factor A x B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

El análisis de variancia para la variable Aplomos de los bovinos en estudio no detectó diferencias estadísticas significativas (NS) entre tratamientos al inicio del ensayo, (Cuadro N^o 13 y Gráfico N^o12).

En lo que se refiere a los promedios de los tratamientos analizados al final del ensayo, estos presentaron diferencias estadísticas altamente significativas (**) según el análisis de variancia (ADEVA).

Al analizar los promedios de aplomo al final del ensayo (30 días) mediante la prueba de Tukey al 5% para tratamientos; se estableció que: el promedio más alto lo obtuvo el T4 con un valor de 3 puntos, seguido del T2 con un valor de 2,7 puntos, esto quiere decir que estos dos grupos en estudio presentaron cojera; a continuación el T6 con un valor de 2 puntos fue el grupo que presentó un aplomo regular; no así que los grupos con el menor promedio en la prueba, es decir sin presentar cojera fueron el T5, T3 y T1 con valores de 1,2 ; 1 y 0.9 en su orden. (Cuadro N^o 13 y Gráfico N^o12).

En cuanto a la interacción de los factores (A x B), estos mostraron significación a nivel del 1% durante el ensayo; es decir fueron factores dependientes, o lo que es lo mismo decir, el aplomo de los semovientes en sus diferentes estados de lactancia si dependió del recorte funcional de pezuña realizado.

Todo esto realmente es obvio, al realizar los recortes de pezuñas de las vacas, se mejora la angulación del pie (suela), con el piso y naturalmente sus aplomos se acercaran a la escala ideal y por tanto no habrá cojeras; no así que las vacas que

no fueron sometido a los recortes, obviamente, su biomecánica se desmejora, hay incidencias de claudicaciones y por lo tanto unos aplomo malos, estos resultados se puede corroborar con la investigación y literatura del autor RAVEN E. (2005)

4.6. PRODUCCIÓN LÁCTEA.

Cuadro N° 14.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor A (etapas de lactancia) en cuanto a la variable Producción Láctea antes, durante y al final del ensayo.

VARIABLE PRODUCCION LACTEA	FACTOR A (Etapas de lactancia)			F. C.
	A1	A2	A3	
Producción láctea antes del ensayo (15 días)	99,9 A	83,3 B	46,3 C	42,36 **
Producción 0-15 días en litros	87,5 A	81,8 B	38,2 C	9769,07 **
Producción 15-30 días en litros	101,3 A	86,2 B	47,3 C	9225,56 **
Producción láctea total del ensayo (30 días)	192,4 A	167,7 B	85,3 C	7824,52 **
Ganancia total final del ensayo	; -3,7 B	0,6 A	; -3,7 B	59,24 **

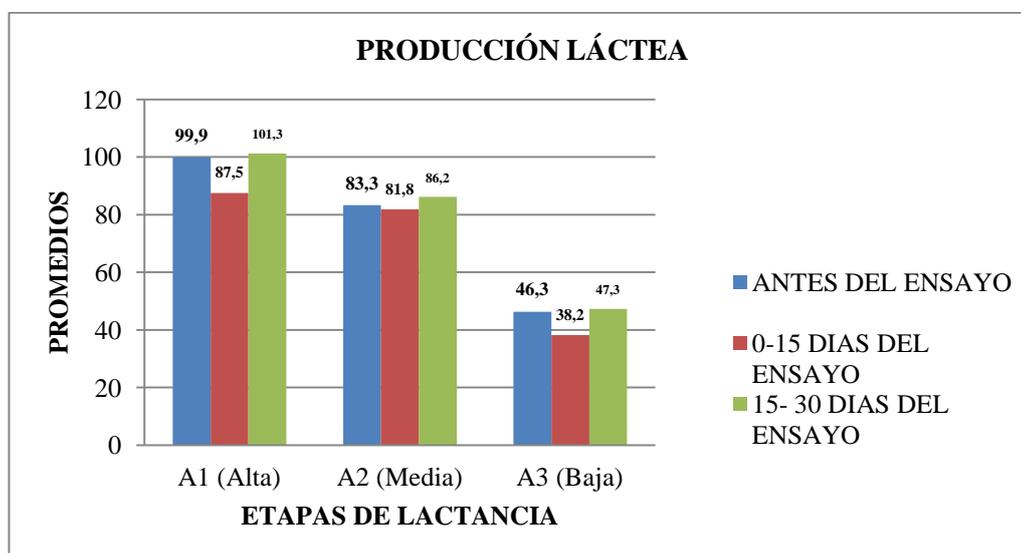
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 13.- Producción láctea antes, de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para el factor A.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

La producción láctea antes del ensayo; durante el ensayo (15 días) y final del ensayo (30 días), al igual que la producción total y ganancia total, presentó diferencias estadísticas altamente significativas (**), entre promedios de etapas de lactancia (Factor A), según el análisis de varianza (Cuadro N° 14 y Gráfico N° 13).

Según la prueba de Tukey al 5% se pudo determinar que la mayor producción de leche se obtuvo en la etapa de lactancia alta (A1) con promedios de; 99,9 litros/animal antes del ensayo; 87,5 litros/animal durante el ensayo (15 días); 101,3 litros/animal al final del ensayo (30 días) y con la mejor producción total de 192,4 litros/animal; no así que la mejor ganancia de leche se registró en la etapa

de lactancia media (A2) con 0,6 litros/animal al finalizar el ensayo (Cuadro N^o 14 y Gráfico N^o 13).

La menor producción de leche se registró en la etapa de lactancia baja con promedios de; 46,3 litros/animal al inicio del ensayo; 38,2 litros/animal durante el ensayo (15 días); 47, 3 litros/animal al final del ensayo (30 días) y una baja producción total de 85,3 litros/animal; no así que esta etapa de lactancia hubo una pérdida de producción de -3,7 litros/animal (Cuadro N^o 14 y Gráfico N^o 13).

La pérdida de leche después de recortar las pezuñas de las vacas de toda la explotación no debe ser superior a la que suponga el trastorno que el manejo representa para los animales durante ese día. Tampoco es un buen indicador el que las vacas suban de leche después de un arreglo de pezuñas. Cuando esto ocurre significa que el estado de las pezuñas de las vacas en la granja era calamitoso y se debe intensificar el cuidado, ACUÑA R. (2006). En nuestra investigación a diferencia de lo explica el autor, se obtiene resultados altamente significativos estadísticamente hablando, pero es debido a que las vacas no estaban acostumbradas a los recortes de pezuñas, entonces hay un estado de stress intenso; pero según pasa el tiempo podemos observar que hay la tendencia a subir la producción, vemos que el grupo A1 y A3 padecen más stress, esto se debe porque sus pezuñas estaban en un estado calamitoso y su recuperación tiende a la demora; además se debe por el factor hormonal, en el caso del grupo A1 su organismo se adaptando a la producción y hay una involución uterina después del parto, en el caso del grupo A3 su organismo se adaptando para el próximo parto.

Cuadro N° 15.- Prueba de Tukey al 5%, para promedios del Factor B (Con y Sin recorte de pesuña) en cuanto a la variable producción láctea.

VARIABLE PRODUCCION LACTEA	FACTOR B (Recorte de pezuñas)		
	B1 (Con recorte)	B2 (Sin recorte)	F. C.
PRODUCCIÓN LÁCTEA ANTES DEL ENSAYO (15 DÍAS)	77,1 A	75,9 B	2,71 **
PRODUCCIÓN 0-15 DÍAS EN LITROS	78,2 A	60,1 B	3315,66 **
PRODUCCIÓN 15-30 DÍAS EN LITROS	87,0 A	69,5 B	2748,89 **
PRODUCCIÓN LÁCTEA TOTAL DEL ENSAYO (30 DÍAS)	165,3 A	131,7 B	2102,09 **
GANANCIA TOTAL FINAL DEL ENSAYO	6,7 A	- 11,2 B	2351,39 **

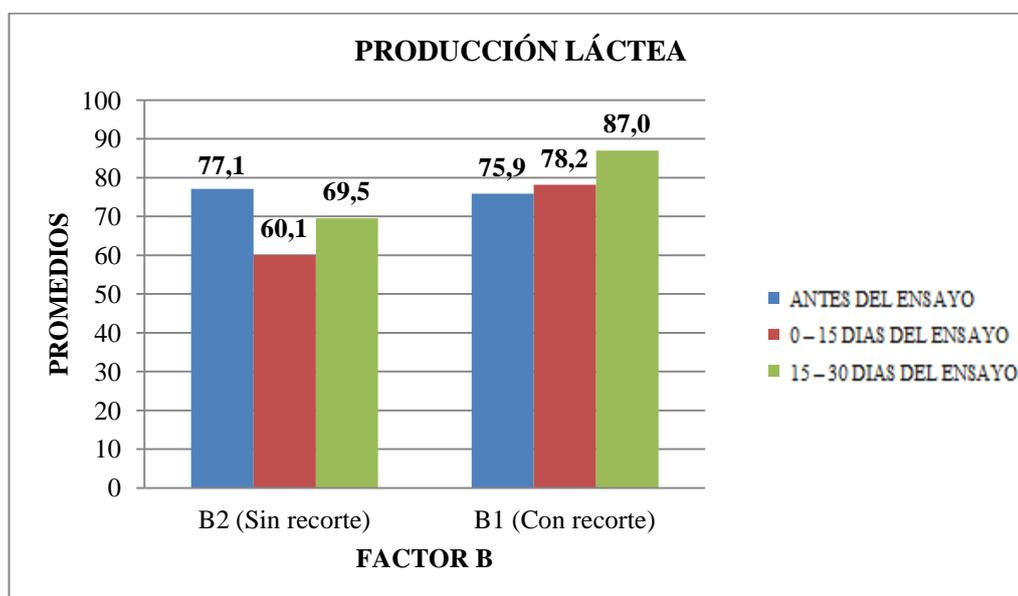
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 14.- Producción láctea antes, de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para el factor B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

La producción de leche antes del ensayo; durante el ensayo (15 días) y final del ensayo (30 días), al igual que la producción total y ganancia total, presento diferencias estadísticas altamente significativas (**), entre promedios del Factor B (recorte de pezuñas), según el análisis de varianza

Según la prueba de Tukey al 5% se pudo determinar que la mayor producción de leche se obtuvo en los semovientes que fueron sometidos a un recorte funcional de pezuña (B1) con promedios de; 77,1 litros/animal al inicio del ensayo; 78,2 litros/animal durante el ensayo (15 días); 87 litros/animal al final del ensayo (30 días) y con la mejor producción total de 165,3 litros/animal; al igual que se registró una ganancia láctea de 6,7 litros/animal (Cuadro N^o 15 y Gráfico N^o 14).

La menor producción de leche se registró en el grupo de estudio (testigas) que no fue sometido a un recorte funcional de pezuñas con promedios de; 75.9 litros/animal al inicio del ensayo; 60,1 litros/animal durante el ensayo (15 días); 69,5 litros/animal al final del ensayo (30 días) y una baja producción total de 131,7 litros/animal; de la misma forma en este tratamiento hubo una pérdida de producción de -11,2 litros/animal (Cuadro N^o 15 y Gráfico N^o 14).

La variación en la producción de leche se debe a que las vacas al no estar acostumbrados a los recortes de pezuñas padecieron stress, no consumieron alimento por 30 minutos cada vaca, sin embargo posterior al recorte se notó una mejora en el confort de sus extremidades y según pasaba el tiempo hubo una tendencia a mejorar su producción por el mayor consumo de alimento, mejor camita en el momento de pastoreo, mejor asimilación de los nutrientes

consumidos al no haber dolor, no así en las vacas que no recibieron el tratamiento, su biomecánica se desmejoraba cada vez más, padecimiento de cojeras, dolor, evitan caminar en los potreros y no aprovechan los nutrientes y por ende su producción láctea era cada vez menor, estos datos lo corrobora el autor Uruguayo ACUÑA R. (2006).

Cuadro N° 16.- Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos (A x B) en cuanto a la variable Producción Láctea.

PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LITROS					
N° Trat.	ANTES/ENSAYO	0-15 DÍAS	15-30 DÍAS	TOTAL/ENSAYO	GANANCIA/TOTAL
T1	102,7 A	99,3 A	112,5 A	211,7 A	3,2 B
T2	97,2 B	75,7 C	90,1 C	173,1 C	-10,6 C
T3	79,2 D	93,1 B	95,7 B	188,8 B	15,2 A
T4	87,3 C	70,5 D	76,6 D	146,6 D	-14,0 D
T5	45,9 E	42,3 E	52,9 E	95,2 E	1,7 B
T6	46,8 E	34,0 F	41,7 F	75,4 F	-9,1 C
\bar{X}	76,5 Litros	69,2 Litros	78,3 Litros	148,5 Litros	2,3 Litros
F. C.	0,79 **	245,20 **	97,65 **	90,06 **	237,26 **
C V %	0,88	0,97	0,91	1,05	0,99

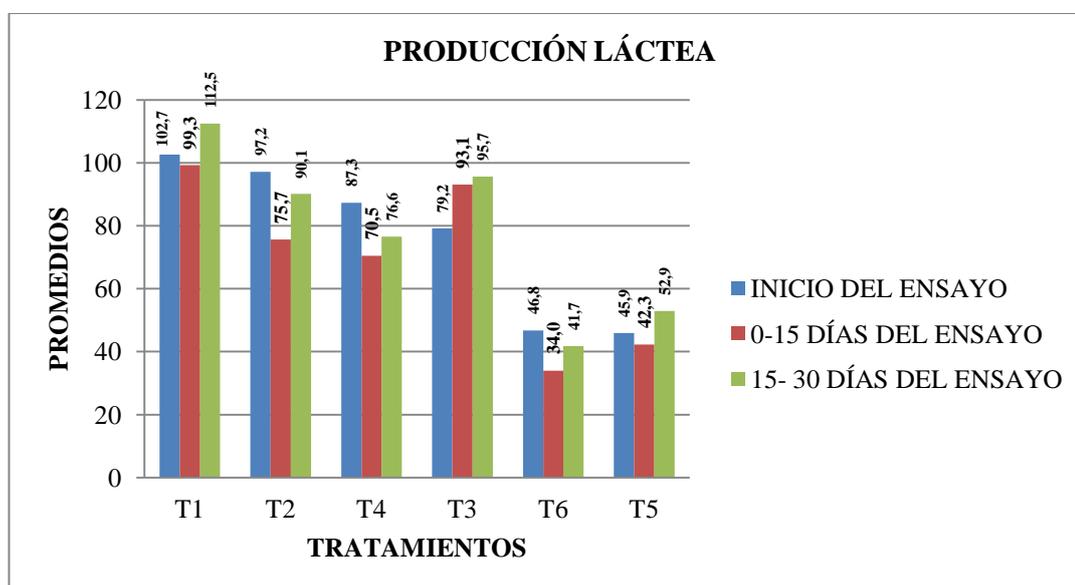
** = altamente significativo al 1%

NS= No significativo al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 15.- Producción Láctea antes, de 0 a 15 días y de 15 a 30 días para tratamientos A X B.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

Según el análisis de varianza realizado para la producción láctea inicial, a los 15 días, 30 días, producción total y ganancia de leche en litros se determinó diferencia estadísticas altamente significativas (**).

Los promedios generales obtenidos en la producción de leche inicial (15 días antes del ensayo) fue de 76,5 litros/ semoviente, desde el inicio hasta los 15 días fue de 69,02 litros/ semoviente; desde 15 hasta los 30 días fue de 78,3 litros/ semoviente; el promedio de la producción total es de 148,5 litros/ semoviente, con una ganancia total de 2,3 litros/ semoviente durante el desarrollo del ensayo (Cuadro N° 16 y Gráfico N° 15).

Se determinó que durante los 15 días antes de iniciar el ensayo se obtuvo el mejor promedio de producción de leche según Tukey al 5%, en el grupo de animales

que estuvieron en etapa de lactancia alta, que se iban a someter al tratamiento de recorte de pezuñas (T1) con un promedio de 102,7 litros/ semoviente; mientras que el más bajo se determinó en el T5 con 45,9 litros/ semoviente (Cuadro N^o 16 y Gráfico N^o 15).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, para los promedios de tratamientos en cuanto a la producción láctea; se pudo determinar en una forma consistente y homogénea a lo largo del ensayo; que el mejor promedio (rendimiento) en producción láctea bovina se obtuvo al realizar el recorte de pezuña en lactancia alta (T1), siendo así que a los 15 días de iniciado el ensayo se registró 99,3 litros/ semoviente; a los 30 días con 112,5 litros/ semoviente y una producción total de 211,7 litros/ semoviente (Cuadro N^o 16 y Gráfico N^o 15).

De la misma forma para todas las etapas (0-15; 15-30 días) la menor producción se determinó en el T6 (Etapa de lactancia baja sin recorte de pezuña); con promedios de 34 litros/ semoviente de 0-15 días; 41,7 litros/ semoviente de 15-30 días, dando nos como resultado una producción total de 75,4 litros/ semoviente ocupando el último lugar de la prueba (Cuadro N^o 16 y Gráfico N^o 15).

Una respuesta diferente se obtuvo en la evaluación de ganancia total de producción láctea; encontrándose que el mejor incremento de leche se obtuvo al realizar el recorte de pezuñas en etapa de lactancia media (T3) con 15,2 litros/ semoviente, mientras que la mayor disminución en la producción se cuantificó en el T4, con el promedio más bajo de - 14 litros/ semoviente (Cuadro N^o 16 y Gráfico N^o 15).

En base a estos resultados se concluye que al realizar un recorte funcional de pezuña en cualquier etapa de lactancia existe un incremento en la producción; no así que al no realizar dicho recorte en todas las etapas existió una disminución de la producción con respecto a la producción inicial; por lo cual se concluye que el recorte de pezuña aporta una condición biomecánica ideal para evitar un stress en el animal y que así repercute en los bovinos destinados a la producción de leche.

La respuesta como el mejor tratamiento del T3 se dio por los valores altos que presento este tratamiento de los componentes del rendimiento como son peso, biomecánica, aplomo y condición corporal.

Se puede confirmar que el grupo de vacas que recibieron el recorte funcional de pezuñas aumentan su producción láctea, debido a que se mejora el confort de sus extremidades, mientras que el grupo de vacas que no recibieron el recorte de pezuñas su confort va en deterioro y por ende una producción láctea amenora, corroborado por el autor ACUÑA R. (2006). En nuestra investigación vemos que las vacas del grupo A B1, al someter al recorte de pezuña hay una tendencia a la baja de producción a excepción (A2 B1), que se debe por stress ocasionado el tratamiento al que estaban acostumbradas, sin embargo según el confort de sus extremidades aumentan, su producción también aumenta al desenvolverse mejor en pastoreo, a diferencia de las vacas del grupo A B2, si bien es cierto no se somete al stress ocasionado por los recortes, pero al no controlar las claudicaciones, el dolor va en aumento, se aíslan, solo consumen lo que está a su alcance en el potrero y como se puede observar de acuerdo al Cuadro N° 16 su producción láctea disminuye drásticamente según pasa el tiempo, si estas cojeras

no se controlan las vacas probablemente se tengan que descartarse; una investigación parecida lo realizó el especialista en podología bovina BLOWEY R. (2000); lo cual da sustento de carácter científico y realce a nuestra investigación.

4.7. COEFICIENTE DE VARIACIÓN. (CV)

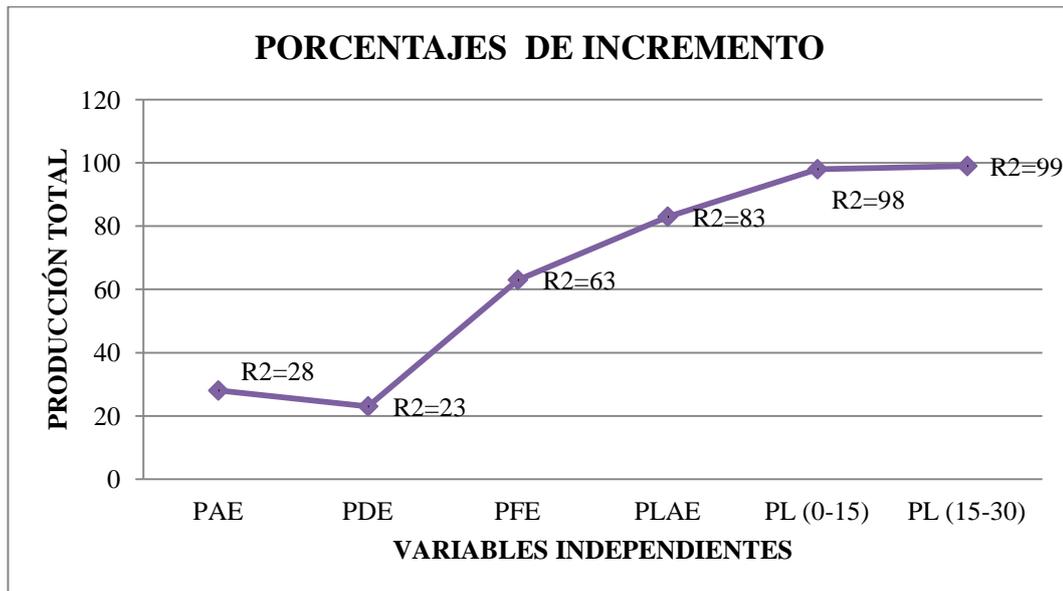
En esta investigación se calcularon valores del CV muy inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta investigación.

4.8 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

Cuadro N^o. 17. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con la producción láctea total (Variable Dependiente Y).

Variables Independientes (Xs)	Coefficiente de Correlación "r"	Coefficiente de Regresión "b"	Coefficiente de Determinación (R² %)
Peso antes del ensayo (PAE)	0,88 *	0,52 *	28
Peso durante el ensayo (PDE)	0,57 *	0,48 *	23
Peso final del ensayo (PFE)	1,14 **	0,79 **	63
Producción antes del ensayo (PLAE)	1,98 **	0,91 **	83
Producción a los 15 días (PL)	2,02 **	0,99 **	98
producción a los 30 días (PL)	2 **	1**	99

Grafico N° 16.- Regresión lineal de producción láctea.



Fuente: Investigación de Campo 2012.

Elaborado: Farinango I. y Santamaría M.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r".

En esta investigación el componente que tuvo una relación significativa positiva con la producción láctea total en litros fue, peso y producción láctea antes del ensayo, de 0 a 15 días y de 15 a 30 días del ensayo (Cuadro N° 17 y Gráfico N° 16).

COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b".

El concepto de regresión; es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s).

Las variables que incremento la producción de leche al final fue: peso y producción láctea antes del ensayo, de 0 a 15 días y de 15 a 30 días del ensayo (Cuadro N° 17. y Gráfico N° 16).

Esto quiere decir que a pesos corporales, producción diaria de leche; más elevados de éstas variables independientes, mayor será el incremento de leche total del ensayo.

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R^2).

El R^2 es un estadístico que nos indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs).

La producción láctea se incrementó en un 28% debido al peso al inicio del ensayo de los semovientes, el 23% por el peso a los 15 días que presentaron; el 63% se dio por el peso al final del ensayo; mientras que el 83%; 98% y 99% fue por la producción láctea antes del ensayo, a los 15 días del ensayo y a los 30 días del mismo en su orden. (Cuadro N^o 17. y Gráfico N^o 16)

4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro N^o 18. Análisis económico del incremento de la relación beneficio costo RB/C de los mejores tratamientos durante los 30 días del ensayo.

SEMOVIENTES						
TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6
GRAN TOTAL DE COSTOS	52.20	52	52.20	52	52.20	52
INGRESO BRUTO (B x P)	63.51	51.93	56.64	43.98	28.56	22.62
INGRESO NETO (I bruto - T. costo)	11.31	-0.07	4.44	-8.02	-23.64	-29.38
RELACIÓN BENEFICIO COSTO (I bruto/T. costo)	1.22	-1	1.09	-0.85	-0.55	-0.44
RELACIÓN INGRESO NETO/COSTO (I neto/ T. costo)	0.22	0	0.09	-0.15	-0.45	-0.57

Para esta evaluación se consideró, los costos de producción durante 30 días y los ingresos durante 30 días en los tratamientos T1 y T3, estos por ser los tratamientos más rentables.

Como se reporta en el cuadro 18, el tratamiento T1 presentó el ingreso neto más elevado con \$ 11,31 USD de dólar, un índice de beneficio costo de \$ 1,22 USD y una RI/C de \$ 0,22; esto quiere decir que por cada dólar invertido en este tiempo el productor recibe \$ 0,22 USD, en segunda instancia estuvo el tratamiento T3 con un ingreso neto de \$ 4,44 USD, una relación beneficio costo de \$ 1.9 USD centavos y por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de \$ 0.19 USD; el grupo testigo no presento ningún incremento en su utilidad (Cuadro N^o 18).

Como se podrá notar el T1 (lactancia alta), fue el que mayor utilidad brindó esto tiene su lógica ya que en esta etapa el semoviente produce más leche para poder amamantar a su cría, contrastando con T5 etapa de lactancia baja el cual se caracteriza por que fisiológicamente el bovino disminuye la producción láctea considerablemente por lo tanto no va a presentar utilidad.

4.10 COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

Una vez realizado la investigación aceptamos que el Recorte Funcional de pezuña por el Método Holandés en vacas en diferente estado de lactancia, incremento la producción diaria de leche.

CAPITULO

V

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se realiza las siguientes conclusiones:

- El promedio de producción láctea total para este ensayo estuvo en 148,5 litros/semoviente.
- En lo que se refiere al factor A (Etapas de lactancia), en cuanto a la ganancia en producción láctea total evaluada en los semovientes que fueron sometidos a estudio durante 30 días, se determinó como el mejor el A2 (Etapa de lactancia media) con 0,6 litros/semoviente.
- Para el factor B (recorte funcional de pezuñas), el tratamiento que presentó el mejor promedio de ganancia en producción láctea durante los 30 días fue el B1 (Con recorte funcional) con 6,7 litros/semoviente
- Para la interacción de factores (AxB) el tratamiento T3 (A2xB1) fue el que mayor eficiencia presentó en cuanto a la ganancia en la producción de leche durante los 30 días, con un promedio de 15,2 litros/semoviente.
- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la producción de leche durante el ensayo fueron peso y producción láctea antes, durante y al final del ensayo.
- En cuanto a las cojeras debido a los recortes de pezuñas en las vacas sometidas a tratamiento se redujeron notablemente casi a cero (0), mientras que en las vacas testigas las cojeras seguían en aumento
- En lo que se refiere al análisis económico la mejor alternativa fue el T1 el cual presentó el ingreso neto más elevado con \$ 11,31 USD de dólar, un índice de beneficio costo de \$ 1,22 USD y una RI/C de \$ 0,22; cabe destacarse que este tratamiento fue el mejor porque la etapa de producción láctea fue alta.

5.2.RECOMENDACIONES

Una vez analizado y realizado las conclusiones se sugiere que:

- Se sugiere que los productores de leche de nuestro país realicen un recorte funcional de pezuña a los semovientes para así poder incrementar la producción láctea y mantener a los animales libres de cojera.
- En base a los resultados obtenidos se recomienda realizar el recorte funcional de pezuña en la etapa de lactancia media por sus excelentes resultados en esta investigación
- A los ganaderos de la zona se recomienda hacer el recorte de pezuña en cualquier etapa de lactancia para así obtener una buena biomecánica en los animales y a su vez incrementar el peso de los mismos.
- Realizar estudios de investigación con diferentes métodos de recorte de pezuña con el propósito de disminuir el estrés producido durante los primeros días del corte.
- Se sugiere realizar los recortes de pezuñas de 1 a 2 veces por año.
- Los pediluvios o curetajes se debe realizar por lo menos cada 90 días por 15 días seguidos.

CAPITULO

VI

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La claudicación es una patología multifactorial, directamente relacionada con el manejo de los animales (Berry, 1999). Si el animal confinado se aloja sobre superficies duras, la pezuña posterior externa muestra una marcada tendencia al sobrecrecimiento, lo cual conlleva la aparición de enfermedades podales y algunas consecuencias como dermatitis podales y laminitis se hacen más evidentes.

Las cojeras son importantes desde el punto de vista del bienestar animal y de las pérdidas económicas que ocasiona debido al dolor y consecuente malestar que producen al animal afectado. El efecto económico se debe a la disminución en la producción de leche, descarte de leche por el tratamiento, costos de tratamiento, ineficiente actividad reproductiva, desecho de animales a temprana edad, pobre ganancia de peso en animales jóvenes.

En el Ecuador no hay encuestas y estudios realizados acerca de la influencia que tiene los recortes de pezuñas en el rendimiento productivo de vacas lecheras, sin embargo por experiencia de muchos amigos Médicos Veterinarios, y Zootecnistas que trabajan en fincas y haciendas se sabe que este tipo de patologías podales no corregidas a tiempo, ocasionan gravísimas pérdidas económicas en un hato lechero y que corrigiéndolas su exceso de crecimiento de pezuñas se solucionan y mejoran sus rendimientos productivos. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: Evaluar la influencia del Recorte Funcional de Pezuñas mediante el método Holandés en la Producción Láctea en Vacas en diferente estado de lactancia, en la Hacienda “San Luis”. Identificar la producción láctea; en vacas en diferente etapa de lactancia después a la aplicación del recorte funcional de pezuñas. Establecer la ganancia de peso en vacas en diferente estado de lactancia después del recorte funcional de pezuñas. Determinar el porcentaje de vacas que padecen cojeras en el Hato. Realizar el análisis económico en la relación beneficio – costo. La presente investigación se llevó a cabo en la finca “San Luis”, propiedad de la familia Bastidas Herrera.

El material experimental que se utilizó fueron: 18 Vacas Lecheras de raza Mestiza y el método utilizado de recortes fue el; Holandés de Recorte Funcional de Pezuña. Las principales conclusiones obtenidas fueron: El promedio de producción láctea total para este ensayo estuvo en 148,5 litros/semoviente. En lo que se refiere al factor A (Etapas de lactancia), en cuanto a la ganancia en producción láctea total evaluada en los semovientes que fueron sometidos a estudio durante 30 días, se determinó como el mejor el A2 (Etapa de lactancia media) con 0,6 litros/semoviente. Para el factor B (recorte funcional de pezuñas), el tratamiento que presentó el mejor promedio de ganancia en producción láctea durante los 30 días fue el B1 (Con recorte funcional) con 6,7 litros/semoviente. Para la interacción de factores (A x B) el tratamiento T3 (A2xB1) fue el que mayor eficiencia presentó en cuanto a la ganancia en la producción de leche durante los 30 días, con un promedio de 15,2 litros/semoviente. Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la producción de leche durante el ensayo fueron peso y producción láctea antes, durante y al final del ensayo.

En lo que se refiere al análisis económico la mejor alternativa fue el T1 el cual presentó el ingreso neto más elevado con \$ 11,31 USD de dólar, un índice de beneficio costo de \$ 1,22 USD y una RI/C de \$ 0,22; cabe destacarse que este tratamiento fue el mejor porque la etapa de producción láctea fue alta.

6.2. SUMMARY

Claudication is a multifactorial disease, directly related to the handling of animals (Berry, 1999). If the animal stays confined on hard surfaces, the outer rear hoof shows a marked tendency to overgrowth, which leads to the appearance of foot diseases and some consequences as hoof and laminitis dermatitis become more evident, lameness are important from the point of as animal welfare and economic losses due to the pain and discomfort that occur subsequent to the affected animal. The economic effect is due to the decrease in milk production, discarded milk treatment, treatment costs, inefficient reproductive activity, animal waste at a young age, poor weight gain in young animals. In Ecuador there are surveys and studies about the influence hoof cuts in productive performance of dairy cows, but from experience of many friends veterinarians, and animal scientists working on farms and ranches is known that this type hoof pathologies uncorrected time, cause very serious economic losses in a dairy herd and correcting their excess hoof growth are overcome and improve their growth performance. The objectives in this study were to evaluate the influence of Functional Hoof Trimming by the Dutch method in milk production in cows in different lactation at Hacienda "San Luis". Identify milk production in cows in different stage of lactation after the application of functional trimming of hooves. Set weight gain in cows in different lactation after functional trimming of hooves. Determine the percentage of cows suffering from lameness in the herd. Perform economic analysis in the benefit - cost. This research was conducted at the "St. Louis", owned by the family Bastidas Herrera. The experimental material was used were 18 dairy cows and the method used Mestiza clipping was him Dutch Functional Hoof Trimming. The main conclusions were: The average total milk production in this trial was 148.5 liters / chattel. In regard to the factor A (Steps lactation), regarding gain in total milk production in livestock evaluated were subjected to study for 30 days was determined as the best A2 (half lactating) with 0.6 liters / chattel. For factor B (functional hoof trimming) treatment which presented the best average gain in milk production during the 30 days was the B1 (With cut functional) with 6.7 liters / chattel for the interaction of factors (AxB) T3 treatment (A2xB1) was the most efficient in terms of presenting the gain in milk production during the 30

days, with an average of 15.2 liters / chattel. The independent variables that contributed to increased milk production during the test were weight and milk production before, during and after the trial. In regard to the economic analysis was the best alternative T1 which presented higher net income to \$ 11.31 USD dollar, a benefit cost ratio of \$ 1.22 USD and an RI / C \$ 0 , 22; be noted that this treatment was better because the milk production stage was high.

CAPITULO

VII

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ACUÑA Roberto, 2006. The role of the Veterinarian in Controlling Lameness in Pasture Managed Dairy Cows, In South America. 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants - Uruguay 8-11 Nov. 2006
2. AFECCIONES PODALES EN LOS TAMBOS. Tercera Jornada de Actualización en Producción Lechera, FC Vet-UBA. (Rutter). (1999). Taller de Podología. FC Vet-UNRC. (Rutter). (2000).
3. BERRY STEVEN Dr. The three phases of bovine laminitis. (University of California). (2001).
4. BORRERO Diego Fernando 2007. Ergomix.
5. BLOWEY R. 2000. Práctica Bovina 2º Editorial Intermédica.
6. BORGES R.; M. GARCIA. 2001. Guía Bayer de Podología Bovina.CD.
7. BERGSTEB Christen DVM PhD. Laminitis: causes, risk factors, and prevention. (Swedish dairy association and Swedish University of Agriculture, Department of Animal Environment and Health). (2005).
8. FITZGERALDD T., B. W. NORTON R. ELLIOT H. (2000) (J. Dairy Sci. 83: 338-344).
9. FRANDSON R. D. Anatomía y fisiología de los animales domésticos 2001

10. GARNERO O.; O. PERUSIA. 1999. Curso de Mantenimiento y Patologías del pie bovino. Centro Editor del Centro de Estudiantes. Facultad de Cs. Veterinarias de Esperanza.UNL.
11. GARNERO O.; O. PERUSIA. 2001. Manual de Anestias y Cirugías en Bovinos. Centro Editor del Centro de Estudiantes. Facultad de Cs. Veterinarias de Esperanza.UNL.
12. GREENOUGH Paul. Algunos factores de riesgo de patologías podales en Argentina y la influencia de las mismas en la reproducción bovina. (2001)
13. GREENOUGH P.; SCHUGEL L. M.; JOHNSON A. B. Problemas de patas en bovinos. (2): laminitis. Nuestro Holando. (1998) 41 (454): 68-70.
14. Gonzales J. libro de campo Ivomec.
15. Hinterhofer Col 2005 Anatomía del Pie Bovino.
16. Hoof Health Conference Proceedings; Hoof Trimmers Assoc. Inc. (2005).
17. International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, FL. Jan 2002, pp 428.
18. KEHLER W, GERWING T. Effects of Functional Claw Trimming On Pressure Distribution Under the Posterior Claws Of German Holstein Cows. In: Proceedings 13 (2003)
19. MARIBOR. Lameness in Ruminants, Slovenia, Feb 2004, pp 104.
20. MISSOULA MT, Número 32, julio de 2002.

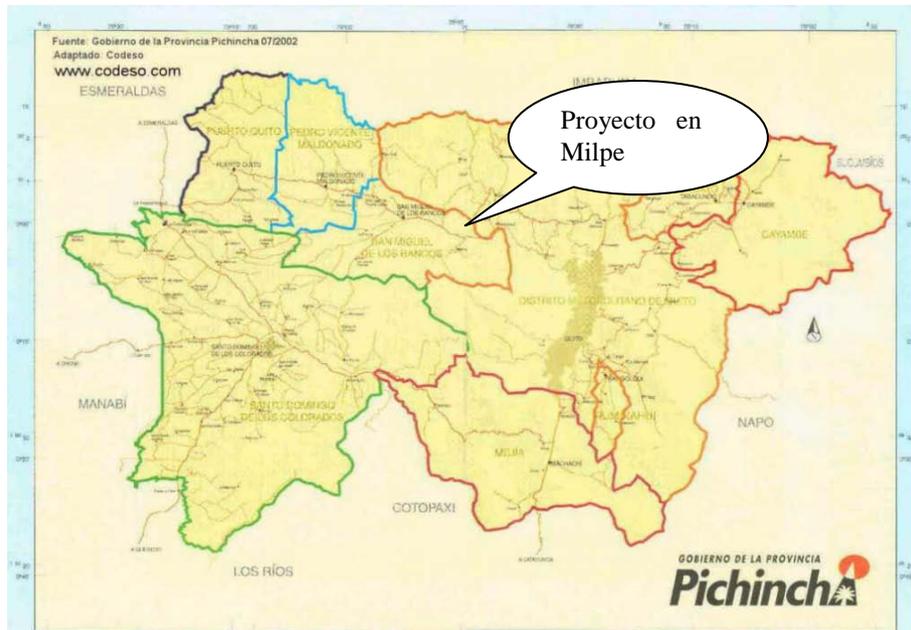
21. PRACTICA BOVINA 2 (Manual para la Práctica Veterinaria). Editorial Intermédica (2000). (pg. 80-81).
22. PERUSIA O.; SANZ G.; DRUETTO. 2000. Atlas de Patología Bovina.CD.
23. RAVEN: cuidado de los pies de ganado y la garra de recorte, pp. 83. (2005)
24. RAVEN: Cattle Footcare and Claw Trimming, pp 90. (2005)
25. ROSENBERGER Gustav. Enfermedad de los Bovinos. Editorial Hemisferio Sur. (1989). (Tomo1: pg. 461-465, Tomo2: pg. 321-328, 334, 349-354).
26. RODRIGUEZ C. Cuidados de las pezuñas. Lechero Latino. (2000).
27. Site Map Â© 2010 ANKAPODOL SL.
28. SHEARER J. K. and VAN AMSTEL, S. R, 2002 The Bio-Mechanics of Weight Bearing in Cattle. Hoof Health Conference, Hoof Trimmers Association.
29. SHEARER J. K. and VAN AMSTEL, S. R, 2002. Manual Para El Programa de Recorte de Pezuñas, Master Hoof Care Program, Gainesville. FL.
30. Simposio Internacional de Cojeras en Rumiantes, Orlando, FL enero de 2002, pp. 128.

31. SIEBERT LL. The Kansas Hoof Trimming Method, part 1. Hoof Trimmers Association Newsletter, (2001)
32. TEMAS DE CLINICAS DE RUMIANTES. (Área de Clínica Médica y Quirúrgica en Rumiantes-UBA-FC Vet) (2000). (pg. 59-69).
33. VAN AMSTEL SR, PALIN FL, SHEARER JK. Sole Thickness: Comparison of Two Trimming Methods. (2004)
34. VANDER TOL PP, METZ JH, Noordhuizen-Stassen EN, Back W, Braam CR, Weijs WA. Pesion Distribution on the Bovine Claw While Standing. In: Proceedings 12 (2003)
35. WELKER B. 2001. Bovine Lameness: It's A Dirty Job, But We Don't Have A Choice! Convention Notes from the 138th AVMA Annual Convention Boston.
36. www.engormix.com/laminitis
37. www.anka.com/digitrim
38. www.elanco.com.mx
39. www.fmvz.unam.mx

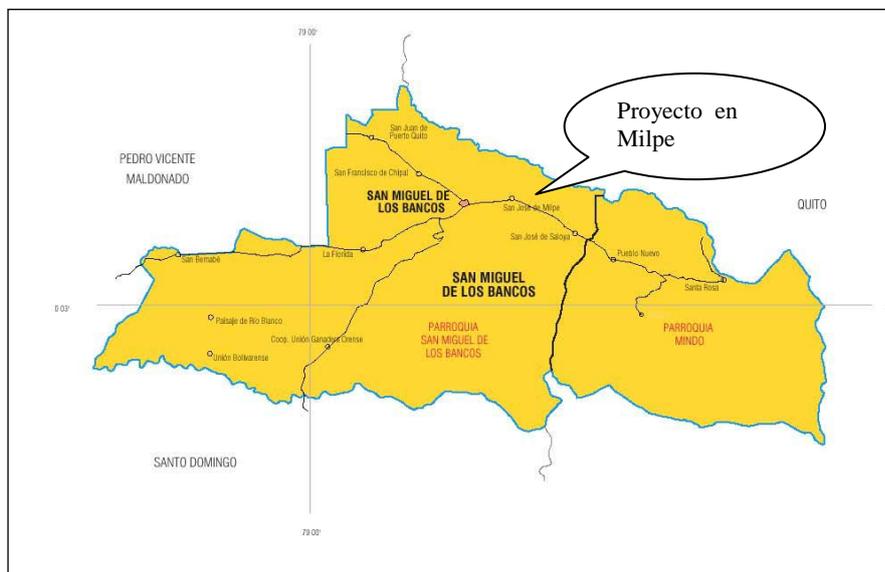
A N E X O S

ANEXO 1.

Ubicación del proyecto en el Mapa de la Provincia de Pichincha



Localización del proyecto en el Mapa del Cantón San Miguel De Los Bancos



ANEXO 2.**REGISTROS****UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA****EGRESADOS:** Isaac Farinango, Mario Santamaría

REGISTRO DE LA EDAD Y DE PARTO DEL GRUPO N° 1 (TRATAMIENTO)						
NOMBRE	CODIGO	FECHA DE NACIMIENTO	LUGAR DE NACIMIENTO	EDAD	FECHA DE PARTO	SEXO DE LA CRIA
MERY	00.1	0 - 0 - 2003	Tiribio y NN	9	28 - 11 - 2011	H
LULU	00.2	0 - 02 - 2009	Machachi	3	18 - 12 - 2011	H
SALOME	00.3	24 - 03 - 2007	Toribio y salchicha	5	05 - 02 - 2012	H
SAM	00.4	0 - 10 - 2008	Dr. Ney	4	01 - 09 - 2011	H
SOFIA	00.5	28 - 03 - 2006	Toribio y paloma	6	00 - 09 - 2011	H
FABI	00.6	15 - 02 - 2007	Murmi y flavia	5	20 - 10 - 2011	H
NATY	00.7	0 - 0 - 2004	Toribio y navidad	8	10 - 08 - 2011	H
NICOL	00.8	0 - 0 - 2006	N.N	6	13 - 07 - 2011	M
YULY	00.9	14 - 07 - 2006	Toribio y nicol	6	29 - 07 - 2011	H

REGISTRO DE LA EDAD Y DE PARTO DEL GRUPO N° 2 (SIN TRATAMIENTO)						
NOMBRE	CODIGO	FECHA DE NACIMIENTO	LUGAR DE NACIMIENTO	EDAD	FECHA DE PARTO	SEXO DE LA CRIA
REINA	0.10	12 - 06 - 2007	Toribio y paloma	5	28 - 12 - 2011	M
ROMELIA	0.11	05 - 02 - 2009	Machachi	3	15 - 12 - 2012	M
LUCIA	0.12	0 - 0 - 2000	Palugo N.N	12	28 - 01 - 2012	M
MILY	0.13	20 - 06 - 2009	Gangola rota	3	10 - 10 - 2011	M
ANDRY	0.14	0 - 0 - 2002	N.N y N.N	10	21 - 09 - 2011	H
POPIS	0.15	21 - 09 - 2006	Toribio y popis 1	6	24 - 12 - 2011	H
BLADE	0.16	04 - 09 - 2008	Machachi	4	15 - 08 - 2011	M
ASTAR	0.17	13 - 06 - 2008	Machachi	4	27 - 07 - 2011	H
COCA	0.18	24 - 08 - 2007	Machachi	5	23 - 07 - 2011	H

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

EGRESADOS: Isaac Farinango y Mario Santamaría

REGISTRO DE RECORTE DE PEZUÑA EN PROCEDIMIENTO GRUPO EXPERIMENTAL N° 1 (TRATAMIENTO)

		DIMEN. DE EXESO DE PEZUÑA DE LAS EXTR.				PATOLOGIA DE LAS EXTREMIDADES				TRATAM. EN EL RECORTE	COMPORT. DURANTE EL RECORTE
NOM.	FECHA DE RECORTE	ANTERIORES IZQ. DER.		POSTERIORES IZQ. DER.		ANTERIORES IZQ. DER.		POSTERIORES IZQ. DER.		D=DESINF. I= INPER. A= ANTIB. An= ANTIFL.	NERVIOSA TRANQ. INQU.
Mery	28-02-2012	0,3	0,3	0,3	0,3	Normal	Normal	Normal	Normal	D.I	Tranquila
Lulú	29-02-2012	0,2	0,2	0,2	0,2	Normal	Normal	Normal	Normal	D.I	Nerviosa
Salome	29-02-2012	0,5	0,5	0,6	0,6	Normal	Normal	Normal	Normal	D.I	Intranquila
Sam	29-02-2012	0,2	0,2	0,2	0,2	Tijera	Tijera	Tijera	Tijera	D.I	Nerviosa
Sofía	28-02-2012	1,1	1,1	0,5	0,5	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	D.I	Tranquila
Fabi	27-02-2012	0,8	0,8	0,8	0,8	Doble suela	Doble suela	Doble suela	Doble suela	D.I	Nerviosa
Naty	28-02-2012	0,4	0,4	0,3	0,3	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	D.I.A.An	Normal
Nicol	27-02-2012	0,8	0,8	0,9	0,8	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	D.I	Normal
Yuly	27-02-2012	0,4	0,6	0,6	0,5	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	Sobrerec.	D.I	Normal

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

EGRESADOS: Isaac Farinango y Mario Santamaría

REGISTRO Y CONTROL DE DESPARACITACION GRUPO EXPERIMENTAL N° 2 (SIN TRATAMIENTO)

VACA		NOMBRE DEL DESPARACITANTE	PESO Kg	DOSIS POR mg/ Kg	VIA	FECHA	DOSIS T. ml
REINA	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	523	5/100	V.O	14-feb	26,1
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	501	5/100	V.O	02-mar	25
ROMELIA	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	518	5/100	V.O	14-feb	25,9
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	512	5/100	V.O	02-mar	25,6
LUCIA	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	475	5/100	V.O	14-feb	23,7
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	433	5/100	V.O	02-mar	21,7
MILY	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	385	5/100	V.O	14-feb	19,3
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	395	5/100	V.O	02-mar	19,8
ANDRY	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	422	5/100	V.O	14-feb	21,1
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	444	5/100	V.O	02-mar	22,2
POPIS	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	527	5/100	V.O	14-feb	26,4
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	503	5/100	V.O	02-mar	25,2
BLADE	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	459	5/100	V.O	14-feb	23
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	419	5/100	V.O	02-mar	21
ASTAR	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	397	5/100	V.O	14-feb	19,9
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	390	5/100	V.O	02-mar	19,5
COCA	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	373	5/100	V.O	14-feb	18,7
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	365	5/100	V.O	02-mar	18,3
TOTAL DE DOSIS ml							402,4

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

EGRESADOS: Isaac Farinango y Mario Santamaría

REGISTRO Y CONTROL DE DESPARACITACION GRUPO EXPERIMENTAL N° 1 (TRATAMIENTO)

VACA		NOMBRE DEL DESPARACITANTE	PESO kg	DOSIS POR mg/ Kg	VIA	FECHA	DOSIS TOTAL ml
MERI	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	385	5/100	V.O	14-feb	19,25
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	403	5/100	V.O	02-mar	20,15
LULU	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	471	5/100	V.O	14-feb	23,55
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	452	5/100	V.O	02-mar	22,6
SALOME	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	501	5/100	V.O	14-feb	25
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	500	5/100	V.O	02-mar	25
SAM	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	397	5/100	V.O	14-feb	19,85
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	427	5/100	V.O	02-mar	21,35
SOFIA	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	475	5/100	V.O	14-feb	23,75
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	477	5/100	V.O	02-mar	23,85
FABI	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	434	5/100	V.O	14-feb	21,7
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	452	5/100	V.O	02-mar	22,6
NATY	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	435	5/100	V.O	14-feb	21,75
	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	419	5/100	V.O	02-mar	20,95
	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	441	5/100	V.O	14-feb	22
NICOL	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	449	5/100	V.O	02-mar	22,5
	Primera desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	441	5/100	V.O	14-feb	22
YULY	Segunda desparasitada	fennel 10% (Fenbendazol)	452	5/100	V.O	02-mar	22,6
	TOTAL DE DOSIS ml						

ANEXO 3.**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA****EGRESADOS:** Isaac Farinango y Mario Santamaría**REGISTRO DE LAS VARIABLES: PESO Y CONDICION CORPORAL DEL GRUPO EXPERIMENTAL**

Repet.	F. A	F. B	Trat.	P./Ant.	P./Dur.	P./Desp.	Gan.P.	Con. Corp./Ant.	Con. Corp./Dur.	Con. Corp./Desp.
1	A1	B1	T1	455	403	483	31	2	2	3
2	A1	B1	T1	446	452	485	30	2	2	3
3	A1	B1	T1	456	500	480	30	2	2	3
1	A1	B2	T2	503	501	480	-27	3	1.5	2
2	A1	B2	T2	508	512	480	-28	2	1.5	1.5
3	A1	B2	T2	505	433	475	-26	2	1.5	1.5
1	A2	B1	T3	432	427	471	39	2	3	3
2	A2	B1	T3	440	477	478	38	3	3	3.5
3	A2	B1	T3	434	452	475	41	3	3	3
1	A2	B2	T4	445	395	445	-0.1	2	1.5	1.5
2	A2	B2	T4	442	444	442	0	2	1.5	2
3	A2	B2	T4	447	503	447	0	3	1.5	2
1	A3	B1	T5	438	419	462	24	2	3	3.5
2	A3	B1	T5	439	449	465	23	2	3	3
3	A3	B1	T5	440	452	460	23	2	2	3
1	A3	B2	T6	411	419	381	-26	2	2	1
2	A3	B2	T6	410	390	384	-26	3	2	1
3	A3	B2	T6	408	365	385	-27	3	2	2

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

EGRESADOS: Isaac Farinango y Mario Santamaría

REGISTRO DE LAS VARIABLES: APLOMOS Y PRODUCCION LACTEA DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Rep.	F. A	F. B	Trat.	Aplomo Ant.	Aplomo Desp.	Prod. Ant.	Prod. 15 Días	Prod. 30 Días	Prod. T.	Ganancia T.
1	A1	B1	T1	2	0.9	103.5	99	112.8	211.8	2.4
2	A1	B1	T1	2	0.9	102.5	99.3	114.1	213.4	4.2
3	A1	B1	T1	2	1	102.0	99.5	110.5	210	3.0
1	A1	B2	T2	1	2	98.2	76.1	89.7	173.8	-11.3
2	A1	B2	T2	2	3	96.3	75.1	90.6	172.4	-10.1
3	A1	B2	T2	2	3	97.0	75.85	90.1	173.2	-10.4
1	A2	B1	T3	2	1	78.3	93	95.4	187.4	15.4
2	A2	B1	T3	2	1	79.8	93.7	96.0	190.7	15.6
3	A2	B1	T3	3	1	79.6	92.7	95.7	188.4	14.6
1	A2	B2	T4	2	3	87.5	69.4	76.7	147.6	-13.7
2	A2	B2	T4	2	3	87.3	70.8	76.8	144.1	-15.3
3	A2	B2	T4	1	3	87.1	71.4	76.3	148.0	-13.1
1	A3	B1	T5	2	1.2	46.0	42.8	52.6	94.4	1.2
2	A3	B1	T5	3	1.2	46.2	41.9	53.7	96.6	2.1
3	A3	B1	T5	2	1.1	45.5	42.2	52.5	94.7	1.9
1	A3	B2	T6	2	2	47.2	33.1	41.6	74.7	-9.9
2	A3	B2	T6	2	2	47.1	34.7	41.8	75.9	-9.2
3	A3	B2	T6	2	2	46.0	34.2	41.8	75.6	-8.2

**ANEXO 4.
FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE CAMPO**

Anote de producción leche diaria en la mañana



**Medición de leche a diario en la mañana de cada vaca en
Tratamiento**



Identificación de las vacas con Cintas



Integrante del Proyecto Junto al Potro Mecánico de Sujeción



Aplomos de las vacas



Condición Corporal



TRABAJO EN CAMPO DE RECORTE DE PEZUÑAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL



VISITA DEL TRIBUNAL



Pezuñas en tijera para una demostración práctica al Tribunal



Demostración Práctica al Tribunal



ANEXO 5.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Abaxial.- Afuera.

Abscedado.- Transformado en absceso o que ha dado origen a un absceso.

Acidosis.- Son situaciones clínicas en las que existe una alteración en la que predomina un aumento en la concentración de hidrogeniones.

Afección.- estado morbozo de enfermedad.

AINE.- Anti inflamatorio No Esteroide.

Antibioterapia.- Una terapia empírica inicial debe cubrir gram positivos y negativos y gérmenes anaerobios.

Aplomos.- Líneas de equilibrio y dirección de los miembros en relación al plano horizontal del suelo. En el miembro posterior se consideran vistos de lado y desde atrás. Vista lateral: (animal parado en atención).

Axial.- Adentro.

Biomecánica.- Movimiento de las vacas en marcha, fenómenos y leyes que sean relevantes en el movimiento (incluyendo el estático) de los seres vivos.

Callo.- son gruesas almohadillas de piel que aparecen en cualquier parte de la piel, como respuesta a una presión o un roce continuo y consisten en pequeñas zonas redondeadas y duras con un núcleo central que contiene las células cutáneas íntimamente agrupadas.

Cefalosporinas.- Grupo de antibiótico, efectivo contra gram positivos y gram negativos.

Claudicación.- Consiste en una desviación del paso normal ocasionada por una enfermedad o una herida situada en alguna parte de los miembros y generalmente se acompaña de dolor.

Condición Corporal.- Método de valoración del grado de engrosamiento y estado corporal de los animales vivos, basado en la medición o estimación del espesor del tocino dorsal.

Confort.- Aquello que produce bienestar y comodidades.

Curetaje.- Eliminación del tejido de granulación superfluo y otros materiales de la pared de una cavidad y otras superficies.

Despalmadores.- Cuchillo corvo, de forma parecida al pujavante, que usan los herradores para despalmar.

Dieta.- Etimológicamente la palabra «dieta» proviene del griego *dayta*, que significa 'régimen de vida'.

Distal.- Hacia el suelo de adelante a atrás

Dorsal.- Adelante.

Enzimas.- Son moléculas de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas, siempre que sea termodinámicamente posible.

Exotosis.- Protuberancias óseas de crecimiento lento y limitado.

Fibra detergente.- Se solubilizan las proteínas intracelulares para liberar, así a la fibra insoluble al detergente.

Hiperplasia.- es el aumento de tamaño de un órgano o de un tejido, provocado debido a que sus células han aumentado en número

Hipertrofia.- ampliación, agrandamiento

Homolaterales.- Relacionado con el mismo lado del cuerpo

Indocilidad.- Inflexibilidad, dureza, rigidez, la obstinación

Intoxicación.- Penetración en el organismo de sustancia no vivas capaces de provocar alteraciones patológicas en las funciones vitales.

Laminitis.- Inflamación o edema de las láminas sensitivas del casco.

Legra.- es una herramienta usada por los herradores para alisar la pezuña del animal.

Lordosis.- La lordosis es un incremento en la curvatura de la columna vertebral

Osteítis.- Es una enfermedad inflamatoria del tejido óseo no metabólica de causa desconocida aunque se piensa que puede representar una neoplasia benigna de las células formadoras del hueso que conlleva un alto riesgo de generar un osteosarcoma agresivo.

Palmar (m. t.) o Plantar (m. p.).- atrás afuera adentro.

Patología.- Ciencia que trata de los síntomas y alteraciones producidas en un cuerpo enfermo y por la enfermedad.

Pediluvio.- Se llama pediluvio al baño de pies durante un tiempo determinado en agua natural o cargada con algunos medicamentos.

Pezuña.- Una pezuña es una uña muy desarrollada, compuesta por queratina, que cubre los dedos de las patas en los animales ungulados.

Protrusión.- Prominencia, protuberancia

Proximal.- Hacia el tronco

Queratinizado.- Es una proteína con una estructura secundaria, es decir, la estructura primaria de la proteína, se pliega sobre sí misma, adquiriendo tres dimensiones.

Quiropodia.- como su nombre indica es la aplicación de nuestras manos en los pies, con objetivo de solucionar los problemas del mismo, de esta manera tenemos la posibilidad de ver las expectativas de futuro y paliar y aconsejar el tratamiento más adecuado para solucionar el problema que tiene el paciente.

Radiografía.- Es una imagen registrada en una placa o película fotográfica. La imagen se obtiene al exponer dicha placa o película a una fuente de (radiación) de alta energía, comúnmente rayos X.

Registros.- Un registro es un conjunto de campos que contienen los datos que pertenecen a una misma repetición de entidad.

Trimming.- Significa hacer un arreglo que además de usar tijeras se utiliza cuchillos de stripping.