

# DIAGNÓSTICO CLÍNICO-RADIOLÓGICO DE LAS ENFERMEDADES PODALES EN BOVINOS

## Clinical–Radiological Diagnosis of the Bovine Foot Diseases

Dionel García  
Robert Cruz  
Ulises Jiménez  
Disney Pino  
Manuel Alvarado  
Alfredo Sánchez

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia  
Apartado 15252. C.C. Galerías. Av. La Limpia  
Maracaibo 4005-A, estado Zulia, Venezuela

### RESUMEN

Se seleccionaron 29 animales bovinos mayores de 1 año de edad, que presentaron diferentes tipos de enfermedades podales, a los cuales se les realizó un examen clínico y luego, un examen radiológico a nivel de campo, mediante una radiografía dorso ventral del dedo con la finalidad de clasificar, cuantificar y relacionar el diagnóstico clínico con el diagnóstico radiológico. Las enfermedades más frecuentemente diagnosticadas desde el punto de vista clínico fueron: Falsa suela con 25,05%, úlcera de la suela con 18,42% y callo o hiperplasia interdigital con 15,78%. Los diagnósticos radiológicos más frecuentes fueron: Osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange con 31,42%, absceso interdigital con 20,0% y osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange con 14,28%. Se obtuvo correlación para los diagnósticos callo o hiperplasia interdigital con absceso interdigital  $r = 0,70$  y  $P = 0,0001$ ; úlcera de la pared axial con osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange  $r = 0,39$  y  $P = 0,03$ ; grieta de la pared abaxial con osteólisis de la 3<sup>ra</sup> falange  $r = 0,55$ ,  $P = 0,001$ ; necrosis de la pared axial con osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange  $r = 0,41$  y  $P = 0,02$ ; callo o hiperplasia interdigital con fracturas  $r = 0,53$ ,  $P = 0,002$ ; pezuña en tijera con proceso inflamatorio de la pared axial  $r = 0,41$ ,  $P = 0,02$ ; callo o hiperplasia interdigital con proceso inflamatorio interdigital  $r = 0,37$ ,  $P = 0,04$ . El establecimiento del tipo de correlación entre los diagnósticos clínicos y radiológicos permite concluir que en algunos casos clínicos, puede o no obtenerse determinado diagnóstico radiológico.

### ABSTRACT

Twenty nine bovines up to a year of age with different types of foot diseases were selected. A clinical and a radiological evaluation were performed in each animal at field conditions. A dorso-ventral radiographic view of the foot was realized in order to classify, quantify and correlate the clinical and the radiological diagnosis. The most common diseases found according to the clinical diagnosis were: False sole 25.05%, ulcer of the sole 18.42%, and callous or interdigital hyperplasia 15.78%. The most common diseases found in the radiographic study were: Osteomyelitis of the third phalanx 31.42%, Interdigital Abscess 20% and Osteonecrosis of the third phalanx 14.28%. A relationship was found for the callous or interdigital hyperplasia with interdigital abscess  $r = 0,70$  and  $P = 0,0001$ ; ulcer of the axial wall with osteomyelitis of the third phalanx  $r = 0,39$  and  $P = 0,03$ ; wound of the abaxial wall with osteolysis of the third phalanx  $r = 0,55$ ,  $P = 0,001$ , Necrosis of axial wall with osteonecrosis of the third phalanx  $r = 0,41$  and  $P = 0,02$ ; callous or interdigital hyperplasia with fractures  $r = 0,53$  and  $P = 0,002$ ; scissor foot with inflammatory process of the abaxial wall  $r = 0,41$  and  $P = 0,02$ ; callous or interdigital hyperplasia with interdigital inflammatory process  $r = 0,37$  and  $P = 0,04$ . The establishment of the type of correlation between both diagnosis permit the conclusion that in some clinical cases may or may not expect a determined radiological diagnosis.

**Palabras clave:** Cojeras, digital, radiografía, bovinos, enfermedades podales.

**Key words:** Lameness, digital, radiography, bovines, foot diseases.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades podales del bovino comprenden todas aquellas lesiones del dígito que causan claudicación o problemas en la locomoción. Estas se clasifican en forma genérica de acuerdo a la zona donde asientan: zona coronaria, muralla externa, muralla interna, espacio interdigital, talón y suela [1].

Estas enfermedades acarrear importantes pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias, debido a la disminución de la productividad de los animales afectados, al alto costo de la terapéutica requerida y a la disminución de la condición corporal [15].

En Estados Unidos, trabajos realizados por Well [15] muestran un porcentaje de 25% de incidencia anual de cojeras en bovinos y una prevalencia de 13,6% en ganado lechero en verano y 16,7% al final del invierno.

Las pérdidas económicas estimadas anualmente por cojeras en rebaños del medio oeste de los Estados Unidos es de 21 dólares por vaca, debido a reducción en un 2.4% del total de la lactación. A esta pérdida, se suman los costos de tratamiento, eliminación de animales y el no aprovechamiento de la leche y sus derivados al no poder ser comercializada por efecto del tratamiento. También se reportan pérdidas por problemas reproductivos debido al incremento del intervalo parto-concepción en un tiempo aproximado de 14 a 30 días [15].

En Venezuela, las pérdidas económicas no han sido cuantificadas, ni existen registros que permitan conocer la incidencia y prevalencia de las enfermedades podales, según información obtenida y ratificada por los médicos veterinarios que laboran en las fincas donde se realizó el presente ensayo; entre el 40 y 70% de los animales eliminados de las explotaciones agropecuarias corresponden a animales con lesiones podales [1].

Existen diversos factores que predisponen al animal a la aparición de enfermedades podales que conllevan a la claudicación. A continuación se presenta la FIG. 1, sobre los factores predisponentes a la claudicación [6].

Los factores que afectan en forma indirecta la parte distal del miembro, son los del tipo hereditario, nutricional y ambiental. Los factores infecciosos y los agentes físicos lesionan directamente a la pezuña [11].

En el país, los factores que afectan mayormente a los animales son los de tipo ambiental debido a las condiciones de humedad, manejo y topografía de los potreros, produciéndose un daño inicial sobre la superficie córnea de la pezuña, permitiendo así la acción nociva de diversos factores infecciosos presentes en el área, dando lugar a una mayor severidad de la lesión.

Una alimentación desbalanceada también puede producir enfermedades podales, sobre todo cuando la alimentación esta basada en concentrados de alto porcentaje de proteínas, lo cual podría ser responsable de la claudicación [2,13,7].

El peso corporal, el tamaño del animal y la conformación de los miembros son otros factores importantes en la aparición de las enfermedades podales; algunos reportes indican una asociación entre estas condiciones y cojeras por enfermedades podales [15].

En relación a las principales lesiones clínicas encontradas, Carrol y col. [5] reportan como las más importantes: fibroma (callo) interdigital y el sobrecrecimiento de la pezuña. Existen otras enfermedades de aparición más reciente dentro de las cuales está la Dermatitis Interdigital, la cual ha aumentado considerablemente su incidencia en Italia y también se ha reportado por autores americanos y japoneses [4, 14].

En Venezuela se mencionan como lesiones importantes, el fibroma o callo interdigital, mejor definido como hiperplasia

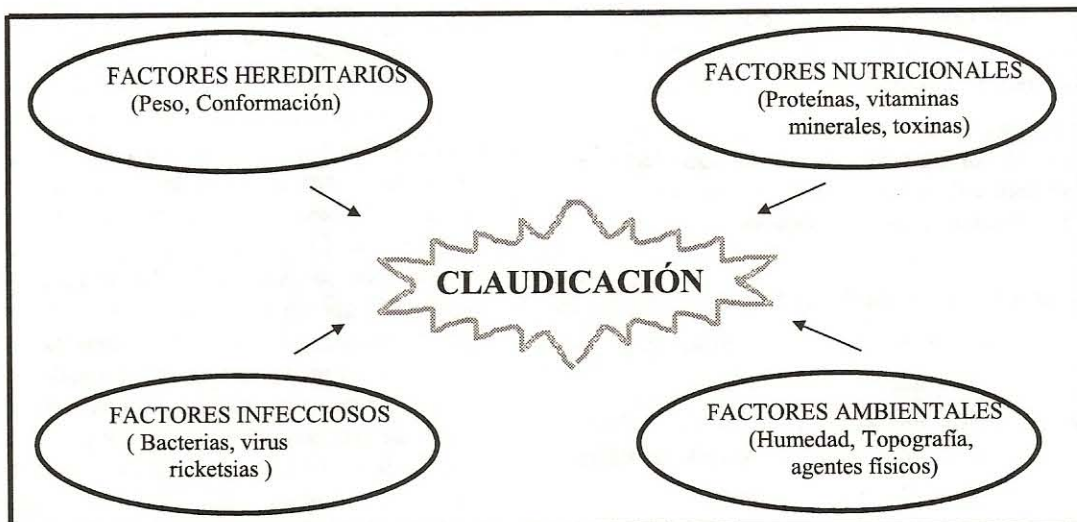


FIGURA 1. FACTORES ETIOLÓGICOS O PREDISPONENTES PARA LA APARICIÓN DE LAS ENFERMEDADES PODALES (Modificado de GREENOUGH y col. Lameness in Cattle, 1972).

interdigital, la úlcera de la suela, úlcera del talón, úlcera del tejido córneo y laminitis [11].

Los estudios radiológicos reflejan como hallazgos de importancia: fractura de la 3<sup>ra</sup> falange con un 38% y artritis con un 34.6% [9]. En otras investigaciones, utilizando también diagnósticos radiológicos, en casos no responsivos de cojeras, reportan la osteoartritis como la lesión más frecuente con un 48% [3].

El médico veterinario clínico, que a diario se encuentra en el campo con situaciones que involucran una enfermedad podal, no dispone de una información científica, certera y específica de la región o del país, en razón de los pocos trabajos realizados sobre esta problemática, y de su poca difusión, a pesar de representar las enfermedades podales, una de las cinco más importantes que afectan al ganado bovino [10].

Ante esta situación se ha desarrollado la presente investigación con los siguientes objetivos:

1. Determinar, cuantificar y tipificar las enfermedades podales en bovinos.
2. Determinar, cuantificar y tipificar los hallazgos radiológicos en las enfermedades podales
3. Relacionar los resultados de los diagnósticos clínico y los diagnósticos radiológicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Explotaciones ganaderas

La investigación se realizó en cuatro (4) fincas del estado Zulia, las cuales fueron seleccionadas para el estudio por presentar alta casuística de enfermedades podales y poseer buenas vías de comunicación e instalaciones adecuadas para el manejo de los animales. Estas explotaciones presentaron condiciones climatológicas similares en cuanto a humedad, ya sea por la utilización de sistemas de riego, por inundaciones o por estar situadas en zonas agro-ecológicas, desde bosque sub-húmedo hasta húmedo tropical.

Todas las fincas poseen un tipo de ganado similar, mestizo lechero, obtenido por cruzamiento de las razas Holstein, Pardo Suizo, Brahman y Criollo Limonero, sometido a un manejo de dos (2) ordeños manuales diariamente.

#### Nombre y Ubicación de las Fincas

Finca	Zonas	Municipios
Mi Retiro	Carrasquero	Mara
Los Caracas	Villa del Rosario	Rosario de Perija
Mesetas	Villa del Rosario	Rosario de Perija
El Rodeo	Mene Grande	Baralt

### Animales seleccionados:

El estudio se realizó con animales mayores de un (1) año de edad, independientemente de su sexo, los cuales deberían mostrar signos de enfermedad podal clínicamente evidente por claudicación del miembro afectado, detectados inicialmente por el personal de la finca y luego revisado y evaluado por los medios establecidos para este ensayo.

Los animales estaban sometidos a un sistema de alimentación a potrero con suplementación mineral *ad libitum*, regidos por un programa reproductivo de monta libre o inseminación artificial y por un programa sanitario implementado en las fincas por el médico veterinario, de acuerdo a la zona donde se encuentran.

Para su mejor estudio los animales fueron clasificados por edades en:

- Grupo 1: de 1 a 3 años.
- Grupo 2: de 3 a 7 años.
- Grupo 3: mayores de 7 años.

### Metodología aplicada

La investigación se realizó con 29 animales que presentaron lesión podal del dígito en el período comprendido del mes de mayo al mes de julio de 1996 en las fincas antes mencionadas.

El procedimiento desarrollado en cada caso clínico estudiado fue el siguiente: primero se realizó un examen clínico que consistió en la exploración del aparato locomotor a través de la inspección, para ubicar el miembro y el área afectada, luego de esto, el animal fue sujetado, derribado y se procedió al lavado de la zona, se realizó una evaluación a través de los métodos de inspección y palpación del dígito, para establecer el diagnóstico clínico. Todos los hallazgos detectados fueron registrados en una ficha diseñada para tal fin por Mill y col. [8], y modificada para este estudio.

Este examen fue seguido de una evaluación radiológica a nivel de campo, la cual consistió en la toma de una radiografía dorso-ventral del dedo del animal. Para esta evaluación fue utilizado un equipo radiográfico portátil marca MiniXray con capacidad de generar 20 mA y hasta 80 Kvp. Los factores de exposición utilizados mediante el presente trabajo fueron 80 Kvp con 20 mA, un tiempo de exposición de 0,12 segundos y una distancia foco-película de 50 centímetros. Para registrar la imagen se utilizaron películas convencionales marca FujiFilm, de 10x12 pulgadas incluidas en chasis de las mismas dimensiones. Para el revelado de las radiografías se utilizó fijador y revelador en polvo y se siguió el procedimiento utilizado en la Sección de Radiodiagnóstico de la Policlínica Veterinaria Universitaria de la Universidad del Zulia, mediante el cual se realizó el análisis e interpretación de los hallazgos radiográficos, estableciendo el diagnóstico radiológico.

**Análisis estadístico**

Una vez obtenidos los diagnósticos clínicos y radiológicos, los hallazgos fueron analizados a través del paquete estadístico computarizado S.A.S. versión 6.04 [12] Las pruebas estadísticas con la cual se analizaron los datos fueron las siguientes:

- Prueba de Distribución de Frecuencias.
- Análisis de Correlación.

Los resultados obtenidos de estos análisis se expresan por medio de tablas y gráficos.

**RESULTADOS**

Los resultados de la presente investigación están representados por el porcentaje de la distribución etaria, el porcentaje de los diagnósticos clínicos y los diagnósticos radiológicos de los animales estudiados, así como los resultados de correlación entre ambos diagnósticos.

**Distribución etaria**

Se observó que los animales más afectados por enfermedades podales fueron los situados en el grupo 2, donde las edades oscilan entre 3 a 7 años con un 48% de frecuencia, seguido de los animales situados en el grupo 1 con un 31.0% de aparición y luego, los situados en el grupo 3 con un 20.7% de frecuencia.

La distribución de frecuencia y distribución porcentual de los grupos de edades se observan en la TABLA I y la FIG. 2.

**Diagnóstico clínico**

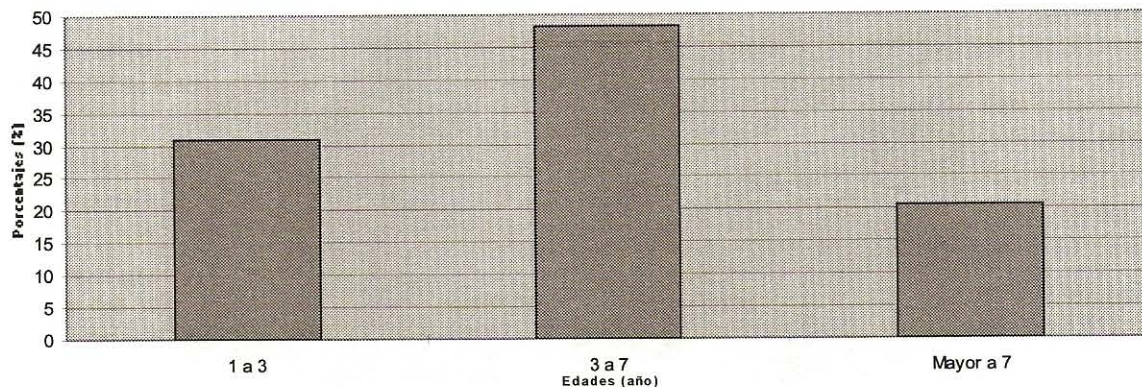
Realizada la evaluación clínica de cada caso se reportan las siguientes enfermedades:

- Falsa Suela: Se presentó en ocho (8) de los animales estudiados lo que representa un 21.05% de frecuencia, FIG. 3.

- Úlcera de la Suela: Se presentó en siete (7) de los animales examinados, representando un 18.42% de frecuencia.
- Callo ó Hiperplasia Interdigital: Se presentó en seis (6) de los animales evaluados, representando un 15.78% de la frecuencia.
- Pezuñas en Tijeras: Se presentó en cinco (5) de los animales estudiados, representando un 13.15% de frecuencia, FIG. 4.
- Úlcera de la Pared Axial: Se presentó en cinco (5) de los animales examinados, representando un 13.15% de frecuencia, FIG. 5.
- Úlcera Interdigital: Se presentó en cuatro (4) de los animales examinados, representando un 10.52% de frecuencia, FIG. 6.
- Grieta de la Pared Axial: Se presentó en uno (1) de los animales examinados, representando un 2.63% de frecuencia.
- Grieta de la Pared Abaxial: Se presentó en uno (1) de los animales evaluados, representando un 2.63% de frecuencia.
- Necrosis de la Pared Axial: Se presentó en uno (1) de los animales evaluados, representando un 2.63% de frecuencia, FIG. 7.

**TABLA I**  
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS POR EDADES DE LAS LESIONES PODALES ENCONTRADAS EN LOS ANIMALES ESTUDIADOS, EXPRESADA EN PROPORCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTAJE**

Edades en años	Número	Porcentaje (%)
1 a 3	9	31
3 a 7	14	48,3
Mayor a 7	6	20,7
TOTAL	29	100



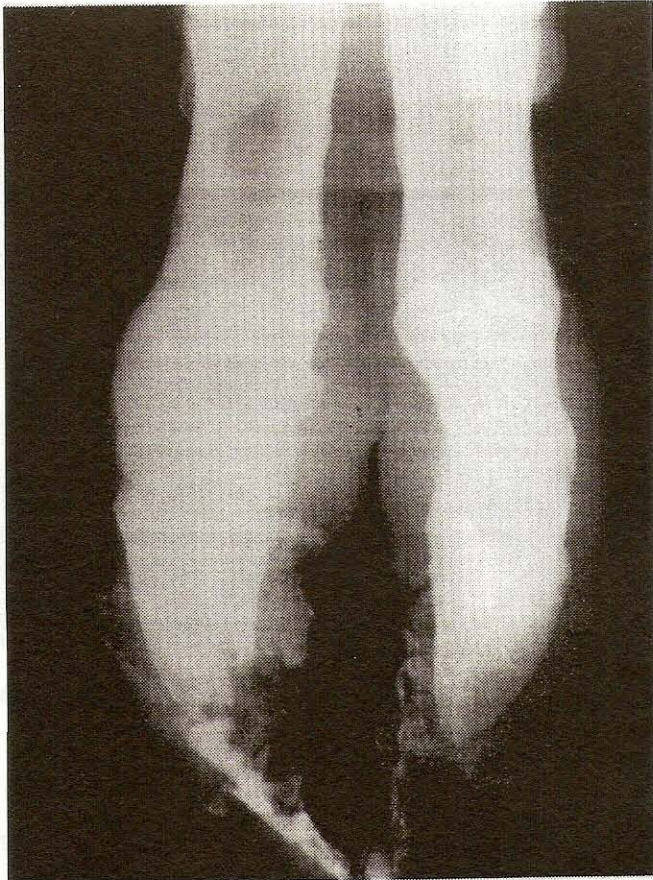
**FIGURA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR EDADES DE LAS LESIONES PODALES ENCONTRADAS EN LOS ANIMALES ESTUDIADOS, EXPRESADO EN PORCENTAJES.**



**FIGURA 3. FOTOGRAFÍA VENTRO DORSAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO. OBSERVE PÉRDIDA DE TEJIDO CÓRNEO EN LA PUNTA DE LA PEZUÑA Y FORMACIÓN DE UNA CAVIDAD EN LA SUELA DEL DEDO MEDIAL (FALSA SUELA).**



**FIGURA 4. FOTOGRAFÍA VENTRO DORSAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSERVE SOBRECRECIMIENTO DE LA PEZUÑA HACIA LA PUNTA Y ENTRECruzamiento DE AMBOS DEDOS (PEZUÑA EN TIJERA) CON PÉRDIDA DE TEJIDO CÓRNEO EN PARED AXIAL Y SUELA.**



**FIGURA 5. RADIOGRAFÍA DORSO VENTRAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO ANTERIOR DERECHO. NOTE LA PÉRDIDA DE TEJIDO CÓRNEO EN FORMA SEMICIRCULAR EN EL DEDO LATERAL CON PRESENCIA DE AIRE EN SU INTERIOR, CARACTERÍSTICA DE LAS ÚLCERAS. SE OBSERVA ADEMÁS DESTRUCCIÓN DEL TEJIDO ÓSEO HACIA LA PARTE DISTAL DE LA 3<sup>ra</sup> FALANGE DEL MISMO DEDO, DEBIDO A PROCESO INFECCIOSO.**

La distribución de frecuencia de los diagnósticos y el porcentaje de cada uno de ellos se muestran en la TABLA II y en la FIG. 8.

#### **Diagnóstico radiológico**

Como resultado de la interpretación radiográfica se obtuvo lo siguiente:

- Osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange: Esta enfermedad se observó en once (11) de los casos estudiados, representando un 31.42% de frecuencia, FIG. 9.
- Absceso Interdigital: Esta enfermedad se observó en siete (7) de los casos estudiados, representando un 20.0% de frecuencia.
- Osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange: Esta enfermedad se observó en cinco (5) de los casos estudiados, representando un 14.28% de frecuencia.



**FIGURA 6. RADIOGRAFÍA DORSO VENTRAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSERVE INFLAMACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS DEL DEDO MEDIAL CARACTERIZADO POR EL INCREMENTO DE LA RADIOPACIDAD. A NIVEL INTERDIGITAL OBSERVE INCREMENTO EN LA DENSIDAD EN FORMA SEMICIRCULAR Y POR ENCIMA DE ÉSTA UNA ZONA RADIOLÚCIDA EN SU INTERIOR, CARACTERÍSTICA DE UNA LESIÓN DE TIPO ÚLCERA INTERDIGITAL.**

- Osteolisis de la 3<sup>ra</sup> falange: Esta enfermedad se observó en tres (3) de los casos estudiados, representando un 8.57% de frecuencia, FIG. 10.
- Fracturas: Esta lesión se observó en dos (2) de los casos estudiados, representando un 5.71% de frecuencia.
- Osteofitos: Esta lesión se observó en dos (2) de los casos estudiados, representando un 5.71% de frecuencia, FIG. 11.
- Fractura del Tejido Córneo: Esta lesión se observó en uno (1) de los casos estudiados, representando un 2.85% de frecuencia.



**FIGURA 7. FOTOGRAFÍA VENTRO DORSAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO ANTERIOR DERECHO. OBSERVE ÚLCERA Y NECROSIS DE LA PARED AXIAL DEL DEDO LATERAL.**

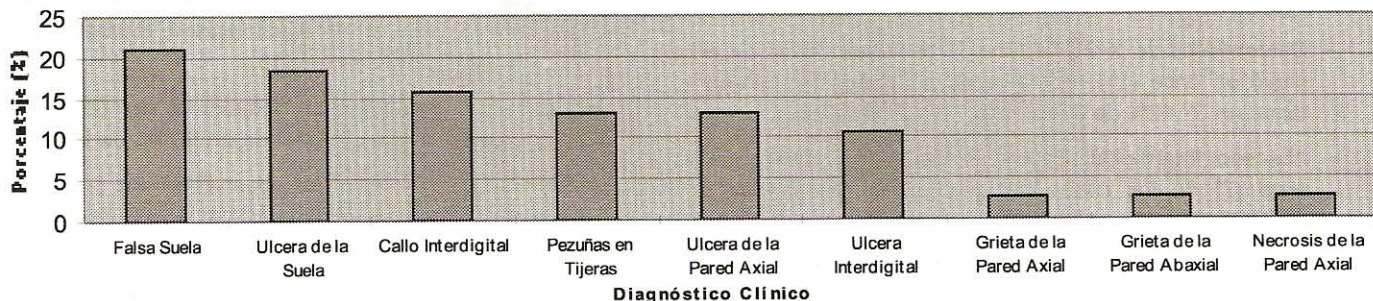
- Artritis: Esta enfermedad se observó en uno (1) de los casos estudiados, representando un 2.85% de frecuencia.
- Osteoartritis: Esta enfermedad se observó en uno (1) de los casos estudiados, representando un 2.85% de frecuencia.
- Proceso Inflamatorio Interdigital: Esta lesión se observó en uno (1) de los casos estudiados, representando un 2.85% de frecuencia.
- Proceso Inflamatorio de la Pared Axial: Esta lesión se observó en uno (1) de los casos estudiados, representando un 2.85% de frecuencia.

Se presentaron animales con más de un diagnóstico radiológico, de allí la diferencia entre el número de animales muestrados y los diagnósticos radiológicos.

La distribución de los diagnósticos y el porcentaje de cada uno de ellos se muestran en la TABLA III y FIG. 12.

**TABLA II  
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS LESIONES DIAGNOSTICADAS CLÍNICAMENTE, EXPRESADAS EN PROPORCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTAJE**

Diagnóstico	Número	Porcentaje (%)
Falsa Suela	8	21,05
Úlcera de la Suela	7	18,42
Callo Interdigital	6	15,78
Pezuñas en Tijeras	5	13,15
Úlcera de la Pared Axial	5	13,15
Úlcera Interdigital	4	10,52
Grieta de la Pared Axial	1	2,63
Grieta de la Pared Abaxial	1	2,63
Necrosis de la Pared Axial	1	2,63
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>



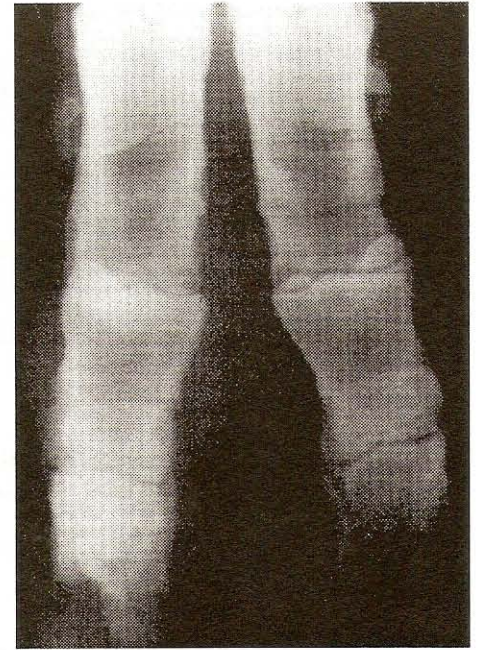
**FIGURA 8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS LESIONES DIAGNOSTICADAS CLÍNICAMENTE EXPRESADAS EN PORCENTAJE.**



**FIGURA 9. RADIOGRAFÍA DORSO VENTRAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSERVE EN AMBOS DEDOS PÉRDIDA DE TEJIDO ÓSEO EN LA EXTREMIDAD DISTAL DE LA 3<sup>ra</sup> FALANGE CON DISMINUCIÓN DE LA RADIOPACIDAD ÓSEA CARACTERÍSTICA DE LOS PROCESOS INFECCIOSOS.**



**FIGURA 10. RADIOGRAFÍA DORSO VENTRAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO. OBSERVE LA DISMINUCIÓN EN EL TAMAÑO DE LA 3<sup>ra</sup> FALANGE DEL DEDO MEDIAL CON RESPECTO A LA DEL DEDO LATERAL ASÍ COMO ZONAS CIRCUNSCRITAS DE OSTEÓLISIS O DESTRUCCIÓN ÓSEA Y UNA MENOR RADIOPACIDAD EN LA MISMA, CARACTERÍSTICA DE PROCESOS INFECCIOSOS.**



**FIGURA 11. RADIOGRAFÍA DORSO VENTRAL DE LA PEZUÑA DEL MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO. NÓTESE CLARAMENTE EL INCREMENTO EN LA RADIOPACIDAD DE LA ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA DISTAL CON REACCIÓN PERIOSTIAL EN FORMA DE OSTEOFITOS Y PÉRDIDA DE TEJIDO ÓSEO EN LA EXTREMIDAD DISTAL DE LA 3<sup>ra</sup> FALANGE DEL DEDO MEDIAL CARACTERÍSTICA DE UNA OSTEÓLISIS MARCADA PROBABLEMENTE DEBIDO A UN PROCESO INFECCIOSO.**

*Tabla III*

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN PROPORCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTAJE**

Diagnósticos	Número	Porcentaje (%)
Osteomielitis de la 3 <sup>ra</sup> falange	11	31,42
Absceso Interdigital	7	20
Osteonecrosis de la 3 <sup>ra</sup> falange	5	14,28
Osteolisis de la 3 <sup>ra</sup> falange	3	8,57
Fracturas	2	5,71
Osteofitos	2	5,71
Fractura del tejido corneo	1	2,85
Artritis	1	2,85
Osteoartritis	1	2,85
Proceso Inflamatorio Interdigital	1	2,85
Proceso Inflamatorio Pared Axial	1	2,85
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

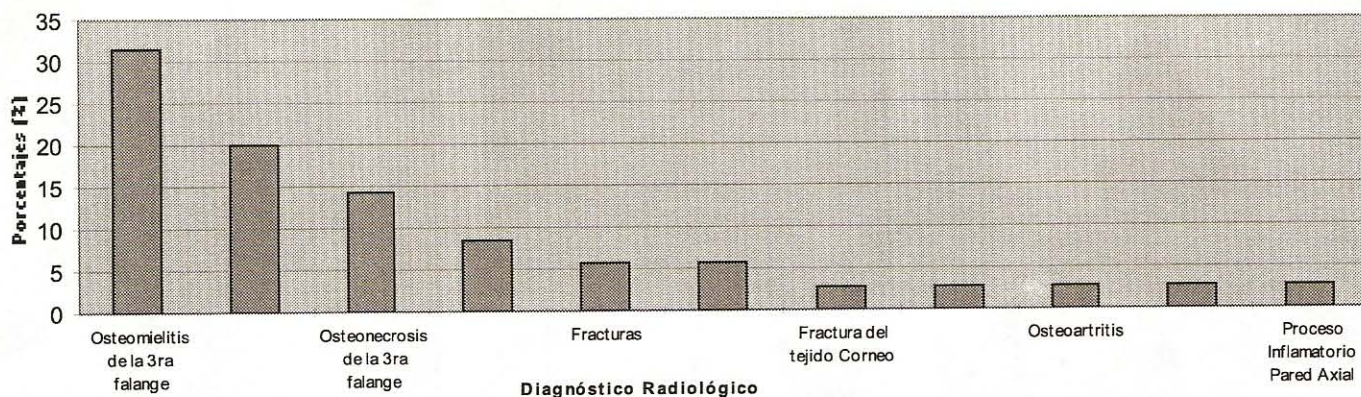
**Correlación clínica-radiológica**

Al realizar el análisis estadístico de correlación entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico radiológico se observó que existía relación entre ambos diagnósticos.

Entre los siguientes diagnósticos existen relación al presentarse una probabilidad significativa  $P < 0,05$ .

1. Úlcera interdigital con absceso interdigital.  
 $r = 0,30P = 0,0001$
2. Callo o hiperplasia interdigital con fractura.  
 $r = 0,53P = 0,002$
3. Callo o hiperplasia interdigital con proceso inflamatorio interdigital.  
 $r = 0,37P = 0,04$
4. Grieta de la pared abaxial con osteolisis de la 3<sup>ra</sup> falange.  
 $r = 0,55P = 0,001$
5. Pezuña en tijera con proceso inflamatorio de la pared axial.  
 $r = 0,41P = 0,002$





**FIGURA 12. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EXPRESADAS EN PORCENTAJE.**

6. Necrosis de la pared axial con osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange.  
 $r = 0,39$   $P = 0,03$

Los resultados del análisis de correlación entre los diagnósticos clínicos y radiológicos se muestran en la TABLA IV.

## DISCUSIÓN

### Distribución por edades

El análisis de los resultados obtenidos en la distribución por edades mostró que los animales más afectados con enfermedades podales están situados en el grupo 2 donde las edades oscilan entre 3 y 7 años, esto se podría explicar ya que en este grupo se encuentran los animales que están en plena producción en las explotaciones agropecuarias; sin embargo, se puede observar que todos los animales evaluados de 1 a 11 años pueden sufrir enfermedades podales.

### Diagnóstico clínico

Los resultados de los casos clínicos evaluados señalan que los diagnósticos más frecuentes fueron: falsa suela con un 21,05% de aparición, úlcera de la suela en 18,42% y callo ó hiperplasia interdigital en 15,78%; estos dos últimos diagnósticos coinciden en los reportes hechos por Pino [11], quien además reporta cifras de 52,8% para las lesiones de úlceras, sin tomar en cuenta el sitio de ubicación en la pezuña. En el presente trabajo, se obtuvieron resultados similares, si se totalizan las úlceras encontradas en todas las regiones de los dígitos estudiados, de esta forma los resultados detectados fueron del 42,09%. El diagnóstico clínico callo ó hiperplasia interdigital es reportado también por Pino [11], Carrol Ball y Scott [5] como unas de las lesiones más frecuentes en sus trabajos.

### Diagnóstico radiológico

El análisis de los resultados obtenidos de los diagnósticos radiológicos, señalan que existen diferencias entre lo re-

portado en la literatura consultada y el presente trabajo. U. Bargai [3] reporta como lesiones más frecuentes la osteoartritis en un 48%, a diferencia de lo observado en el presente ensayo que sólo llega a un 2,85% de frecuencia; esto puede explicarse debido a que Bargai trabajó únicamente con casos **no responsivos** al tratamiento, los cuales se pueden considerar casos crónicos, donde evidentemente existen mayores complicaciones; en este estudio se consideraron todos los casos.

Otros autores [9] reportan como lesiones más frecuentes, la fractura de la 3<sup>ra</sup> falange con un 38% y la artritis con un 34.6% de frecuencia. En los resultados del presente estudio se observó que las lesiones más frecuentes son: osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange con un 31.42%, absceso interdigital con un 20.0% y osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange en un 14.28% de los casos estudiados. Estas diferencias pueden ser debidas a las condiciones ambientales y de manejo en los potreros a las que son sometidos los animales afectados, en las cuales puede ocurrir fácilmente contaminación bacteriana de las lesiones primarias; por este motivo, se pueden detectar lesiones como las encontradas, que involucran una infección bacteriana, a diferencia de las condiciones de estabulación sobre pisos duros, donde son manejados los animales en otras latitudes.

### Correlación clínica-radiológica

Al correlacionar el diagnóstico clínico con los diagnósticos radiológicos se observó que existe relación entre algunas enfermedades diagnosticadas clínicamente y sus hallazgos radiográficos.

Los diagnósticos que se relacionan fueron los siguientes:

#### **Callo o Hiperplasia Interdigital:**

Este diagnóstico clínico al ser relacionado con los diagnósticos radiológicos de fractura se observó:  $r = 0,53$ ,  $P = 0,002$  lo cual indica que existe una probabilidad significativa estadísticamente entre estos dos diagnósticos, de la misma forma se observó con el diagnóstico radiológico de proceso inflamatorio interdigital en el cual se apreció:  $r = 0,37$ ,  $P = 0,04$ ;

**TABLA IV**  
**ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LOS DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS Y LOS DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS**  
**EXPRESADOS EN COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

DC	DR										
	AI	OSTM	OST	OSTN	FTC	FR	OSTF	OSTA	PII	ART	PIPA
CI	0,30868	-0,0484	-0,17349	-0,0078	-0,09652	<b>0,5329</b>	0,19693	-0,09652	<b>0,37</b>	-0,09652	-0,09652
	0,1033	0,8031	0,3681	0,9681	0,6184	<b>0,0029</b>	0,3059	0,6184	<b>0,0482</b>	0,6184	0,6184
US	-0,3167	0,2394	0,06357	-0,05125	-0,1061	-0,15281	-0,15281	0,31831	-0,1061	0,31831	-0,1061
	0,0942	0,211	0,7432	0,7918	0,5838	0,4287	0,4287	0,0924	0,5838	0,0924	0,5838
FS	-0,16786	0,15352	0,04368	-0,07747	0,30619	0,13649	-0,16798	-0,11664	-0,11664	0,30619	-0,11664
	0,3841	0,4266	0,822	0,6896	0,1062	0,4802	0,3837	0,5468	0,5468	0,1062	0,5468
GPA	-0,1066	-0,14773	-0,06419	0,41404	-0,03571	-0,05143	-0,05143	-0,03571	-0,03571	-0,03571	-0,03571
	0,5821	0,4444	0,7408	0,256	0,8541	0,791	0,791	0,8541	0,8541	0,8541	0,8541
UPA	-0,25746	<b>0,3957</b>	-0,15504	-0,20833	-0,08626	-0,12423	0,23603	-0,08626	-0,08626	-0,08626	-0,08626
	0,1775	<b>0,0336</b>	0,4219	0,2781	0,654	0,5208	0,2177	0,6564	0,6564	0,6564	0,6564
UI	<b>0,70912</b>	-0,31269	-0,13587	-0,18257	-0,07559	-0,10887	-0,10887	-0,07559	-0,07559	-0,07559	-0,07559
	<b>0,0001</b>	0,0986	0,4822	0,3432	0,6967	0,574	0,574	0,6967	0,6967	0,6967	0,6967
PT	-0,25746	0,01946	0,14471	0,275	-0,08626	-0,12423	-0,12423	-0,08626	-0,0826	-0,0526	<b>0,414</b>
	0,1775	0,9202	0,4539	0,1488	0,6564	0,5208	0,5208	0,6564	0,6564	0,6564	<b>0,0256</b>
NPA	-0,1066	0,24175	-0,06419	<b>0,414</b>	-0,03571	-0,05143	-0,05143	-0,03571	-0,03571	-0,03571	-0,03571
	0,5821	0,2064	0,7408	<b>0,0256</b>	0,8541	0,791	0,791	0,8541	0,8541	0,8541	0,8541
PGAB	-0,1066	0,24175	<b>0,5564</b>	-0,08626	-0,03571	-0,05143	-0,05143	-0,03571	0,03571	-0,03571	-0,03571
	0,5821	0,2064	<b>0,0017</b>	0,6564	0,8541	0,791	0,791	0,8541	0,8541	0,8541	0,8541

**Diagnóstico Clínico (DC):**

Callo Interdigital (CI); Úlcera de la Suela (US); Falsa Suela (FS); Grieta de la Pared Axial (GPA); Úlcera de la Pared Axial (UPA);  
 Úlcera Interdigital (UI); Pezuñas en Tijeras (PT); Necrosis de la Pared Axial (NPA); Grieta de la Pared Abaxial (PGAB).

**Diagnóstico Radiólogo (DR):**

Absceso Interdigital (AI); Osteomielitis 3<sup>ra</sup> falange (OSTM); Osteolisis 3<sup>ra</sup> falange (OST); Osteonecrosis 3<sup>ra</sup> falange (OSTN); Fractura  
 Tejido Corneo (FTC); Fractura (FR); Osteofitos en la 3<sup>ra</sup> falange (OSTF); Osteoartritis (OSTA); Proceso Inflamatorio Interdigital (PII);  
 Artritis (ART); Proceso Inflamatorio Pared Axial (PIPA).

esto nos indica que al presentarse un caso clínico de diagnóstico de callo o hiperplasia interdigital existe una alta probabilidad de que se presente un hallazgo radiológico de proceso inflamatorio interdigital y fractura. Con respecto a este último diagnóstico debe resaltarse que las lesiones de este tipo encontradas al diagnosticar callo interdigital, tenían un proceso de cicatrización avanzado o viejo lo cual puede indicar que no necesariamente tiene relación con el diagnóstico clínico, TABLA V.

**Úlcera de la Pared Axial:**

Este diagnóstico clínico al correlacionarse con los diagnósticos radiológicos se arrojó una probabilidad significativa,

$r = 0,39$ ,  $P = 0,03$ ; lo cual indica que existe un alto porcentaje de aparición de osteomielitis al presentarse úlcera de la pared axial. Debido al compromiso del tejido óseo, diagnosticado radiológicamente, el pronóstico de la enfermedad es reservado a desfavorable, TABLA VI.

**Úlcera Interdigital:**

En este diagnóstico clínico se observó una probabilidad altamente significativa con el hallazgo radiológico absceso interdigital,  $r = 0,70$ ,  $P = 0,0001$ ; por tal motivo, esta enfermedad tiene un pronóstico favorable, ya que la lesión al ser tratada

TABLA V

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO CALLO INTERDIGITAL CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS, EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Absceso Interdigital	3	25	0,30868	0,1033
Osteólisis	2	16,6	-0,17349	0,3681
Fracturas**	2	16,6	0,5387	0,0029
Osteomielitis	2	16,6	-0,0484	0,8031
Osteonecrosis	1	8,3	-0,0077	0,9681
Osteofitos	1	8,3	0,19693	0,3059
Proc. Inflamatorio Interdigital**	1	8,3	0,37001	0,0482
Osteoartritis	0	0	-0,09652	0,6184
Artritis	0	0	-0,09652	0,6184
Fractura tejido córneo	0	0	-0,09652	0,6184
Proc. Inflamatorio Pared Axial	0	0	-0,09652	0,6184
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>		

\*\*Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

TABLA VI

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO ÚLCERA DE LA PARED AXIAL CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Osteomielitis de la 3 <sup>ra</sup> falange**	4	80	0,39574	0,0336
Osteofitos	1	20	0,23603	0,2177
Absceso Interdigital	0	0	-0,25746	0,1775
Osteólisis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,15504	0,4219
Osteonecrosis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,20833	0,2781
Fractura de tejido córneo	0	0	-0,08626	0,654
Artritis	0	0	-0,08626	0,654
Osteoartritis	0	0	-0,08626	0,654
Fracturas	0	0	-0,12423	0,5208
Proc. Inflamatorio Interdigital	0	0	-0,08626	0,654
Proc. Inflamatorio Pared Axial	0	0	-0,08626	0,654
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100</b>		

\*\*Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

adecuada y oportunamente, deberá presentar una evolución satisfactoria, TABLA VII.

**Pezuña en Tijera:**

Existe una probabilidad significativa entre este diagnóstico clínico y el diagnóstico radiológico de proceso inflamatorio de la pared axial,  $r = 0,41$ ,  $P = 0,02$ ; lo cual establece que al presentarse dicho diagnóstico clínico hay alta probabilidad de que se presente el hallazgo radiológico de proceso inflamato-

rio de la pared axial, por esta razón el pronóstico para esta enfermedad es favorable, debido a la característica de reversible de este diagnóstico radiológico, TABLA VIII.

**Necrosis de la Pared Axial:**

Para este diagnóstico clínico se observó una probabilidad significativa con el diagnóstico radiológico osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange,  $r = 0,55$   $P = 0,001$ ; razón por la cual el pronóstico de esta enfermedad va de reservado a desfavorable,

TABLA VII

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO ÚLCERA INTERDIGITAL CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Absceso Interdigital**	4	100	0,70912	0,0001
Osteomielitis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,31269	0,0986
Osteólisis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	0,13587	0,4822
Osteonecrosis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,18257	0,3432
Fractura de Tejido Corneo	0	0	-0,07559	0,6967
Fracturas	0	0	-0,10887	0,574
Osteofitos	0	0	-0,10887	0,574
Osteoartritis	0	0	-0,07559	0,6967
Artritis	0	0	-0,07559	0,6967
Proc. Inflamatorio Interdigital	0	0	-0,07559	0,6967
Proc. Inflamatorio Pared Axial	0	0	-0,07559	0,6967
TOTAL	4	100		

\*\* Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

TABLA VIII

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO PEZUÑAS EN TIJERAS CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Osteonecrosis	2	16,6	0,275	0,1488
Proc. Inflamatorio de Pared Axial**	2	33,3	0,41404	0,0256
Osteólisis	1	16,6	0,14471	0,4539
Osteomielitis	1	33,3	0,01946	0,9202
Fractura de Tejido Córneo	0	0	-0,08626	0,6564
Fracturas	0	0	-0,12423	0,5208
Artritis	0	0	-0,0526	0,6564
Osteoartritis	0	0	-0,08626	0,6564
Osteofitos	0	0	0,12423	0,5208
Proc. Inflamatorio Interdigital	0	0	-0,08626	0,6564
Absceso Interdigital	0	0	-0,25746	0,1775
TOTAL	6	100		

\*\* Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

ya que existe un proceso de aumento celular del tejido óseo.  
TABLA IX.

**Grieta de la Pared Axial:**

Al correlacionar este diagnóstico clínico con los diagnósticos radiológicos se observó una probabilidad significativa con osteólisis de la 3<sup>ra</sup> falange.  $r = 0,55$ ,  $P = 0,001$ ; por esta razón, el pronóstico para este diagnóstico clínico es de reservado a desfavorable, TABLA X.

**CONCLUSIONES**

Las enfermedades más frecuentemente detectadas fueron: falsa suela, úlcera de la suela y callo o hiperplasia interdigital.

Los hallazgos radiológicos más frecuentes fueron: osteomielitis de la 3<sup>ra</sup> falange, absceso interdigital y osteonecrosis de la 3<sup>ra</sup> falange.

TABLA IX

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO NECROSIS DE LA PARED AXIAL CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Osteonecrosis de la 3ra falange**	1	100	0,41404	0,0256
Absceso Interdigital	0	0	-0,1066	0,5821
Osteomielitis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	0,24175	0,2064
Osteólisis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,06419	0,7408
Fractura de Tejido Córneo	0	0	-0,03571	0,8541
Fracturas	0	0	-0,05143	0,791
Osteofitos	0	0	-0,05143	0,791
Osteoartritis	0	0	-0,03571	0,8541
Artritis	0	0	-0,03571	0,8541
Proc. Inflamatorio Interdigital	0	0	-0,03571	0,8541
Proc. Inflamatorio Pared Axial	0	0	-0,0856	0,6564
TOTAL	1	100		

\*\* Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

TABLA X

**RELACIÓN DEL DIAGNÓSTICO CLÍNICO GRIETA DE LA PARED ABAXIAL CON LOS DIFERENTES DIAGNÓSTICOS RADIOLÓGICOS EXPRESADOS EN NÚMEROS, PORCENTAJE, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD**

Diagnóstico Radiológico	Frecuencia	Porcentaje	Correlación	Probabilidad
Osteomielitis de la 3 <sup>ra</sup> falange	1	50	0,24175	0,2064
Osteólisis de la 3ra falange**	1	50	0,55635	0,0017
Absceso Interdigital	0	0	-0,1066	0,5821
Osteonecrosis de la 3 <sup>ra</sup> falange	0	0	-0,08626	0,6564
Fractura de Tejido Córneo	0	0	-0,03571	0,8541
Fracturas	0	0	-0,05143	0,791
Osteofitos	0	0	-0,05143	0,791
Osteoartritis	0	0	-0,03571	0,8541
Artritis	0	0	-0,03571	0,8541
Proc. Inflamatorio Interdigital	0	0	-0,03571	0,8541
Proc. Inflamatorio Pared Axial	0	0	-0,03571	0,8541
TOTAL	2	100		

\*\* Probabilidad significativa.  $P < 0,05$ .

Se determinó que algunos diagnósticos clínicos se relacionan o están asociados con algunos diagnósticos radiológicos.

El 54.2% de las lesiones diagnosticadas radiológicamente son de pronóstico desfavorable, debido al compromiso del tejido óseo.

**RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones están dirigidas a la profilaxis y al manejo de las enfermedades podales.

Si en la explotación agropecuaria existe predisposición a enfermedades podales, debido a condiciones ambientales desfavorables, debe implementarse un plan de prevención, basados en pediluvios, que contengan soluciones astringentes,

con la finalidad de endurecer los tejidos queratinosos de la pezuña y con esto disminuir los riesgos de injurias a nivel podal.

Mejorar las condiciones de alojamiento, para disminuir así los riesgos de contaminación bacteriana que puedan agravar el cuadro clínico.

Incrementar los estudios o ensayos dirigidos a las enfermedades podales, en razón de su importancia económica y alta incidencia en las explotaciones agropecuarias de nuestra región.

### AGRADECIMIENTO

A la División de Investigación de la Facultad de Cs. Veterinarias de La Universidad del Zulia (FCV-LUZ) por su apoyo financiero y logístico para la realización de este proyecto e igualmente a los miembros de la Cátedra Clínica de bovinos por su ayuda en la fase de toma de muestras, y a la Sección de Radiodiagnóstico de la Policlínica Veterinaria Universitaria de la FCV-LUZ, quien prestó su apoyo en la toma y revelado de las radiografías de los casos clínicos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALONSO, F.R. Lesiones Clínico-Radiológicas y racional terapéutica en las enfermedades podales del bovino. Ponencia. **II Seminario Nacional de Buiatría**, Uruguay.: 2-5. 1979.
- [2] BARGAI, U.; SHAMIR, I.; LUBLIN, A. Winter outbreaks of laminitis in dairy calves: actiology and laboratory, radiological and pathological findings, **Veterinary Record**. 1131: 411-414. 1992.
- [3] BARGAI, U. Radiology Diagnoses of 152 Cases of Chronic Non Responsive. Lamenes in cattle. **Refuah Vet**. 32:4. 1975.
- [4] BRIZZI, A., Bovine Digital Dermatitis, **The Bovine Practitioner Proceeding**. Sept 16-19 Albuquerque. New México. 27: 33-37. 1993.
- [5] CARROL, E.J.; BALL, L.; SCOTT, J.A. Breeding Soundness in bull a Summary of 10.904 Examinations. **J. Am. Vet. Med. Ass.** 142: 1105. 1963.
- [6] GREENOUGH, P.; MACCALLUM, F.; WEAVER, D. **Lameness in cattle**. 1<sup>th</sup> edition. J.B. Lippincott TT company: 3-7. 1972.
- [7] GREENOUGH, P.R.; VERMUNT, J.J. Evaluation of subclinical in a dairy herd and observations on associated nutritional and management factors. **The Vet. Record**. 128: 1117. 1991.
- [8] MILLS, L.; LEACH, D.; SNART, M.; GREENOUGH P. System for the Recording of Clinical data as an Aid in the Diagnosis of Bovine digital disease. **Can. Vet. J.** 27: 293-300. 1986.
- [9] NIGAN, J.M.; SINGH, A.P. Radiography of bovine foot disorder. **Modern Veterinary Practice**. 61: 621-624. 1980.
- [10] PAYNE, J.M. The importance of cattle disease in the United Kingdom in relation to the reserch carried out upon them. **Br. Vet. J.** 122: 185. 1966.
- [11] PINO, D. Estudio Anatómico-Clínico de las lesiones podales en bovinos. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, (Trabajo de Ascenso): 11-26. 1976.
- [12] Statistical Analysis Systems Institute, S.A.S. **User's Guide**. Edition Version 6.04. Cary, North Caroline. 1982.
- [13] WEAVER, A.D. Advances in bovine digital diseases. **The bovine Practitioner Proceeding**. 27: 23-27. 1993.
- [14] WEAVER, A.D. Cattle foot problems Part 1: Introduction and Interdigital skin disease. **Agri-practice-pediatry**. 9: 1. 1988.
- [15] WELLS, S.J; TRENT, A.M. Clinical Lameness in dairy cows in the Midwestern United States. A preliminary Report. **Proceedings bovine practitioner**. Sept 13-16 Indianapolis, Indiana. 23: 148-149. 1990.