

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**LAMINITIS EN CABALLOS**

**POR:**

**DARÍO MIXTEGA RODRÍGUEZ**

**MONOGRAFÍA:**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREÓN, COAHUILA, MEXICO**

**DICIEMBRE DE 2009**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**MONOGRAFÍA**

**LAMINITIS EN CABALLOS**

**POR:**

**DARÍO MIXTEGA RODRÍGUEZ**

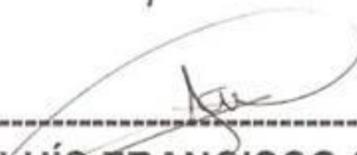
**APROBADA POR EL COMITÉ DE ASESORÍA, PARA OB-  
TENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**APROBADO POR:**

  
-----  
**MVZ. CUAUHEMOC FÉLIX ZORRILLA**  
ASESOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
AGRARIA  
**"ANTONIO NARRO"**  
Unidad Laguna

  
-----  
**M.C. JOSÉ LUÍS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS**  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

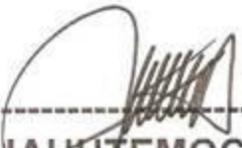
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

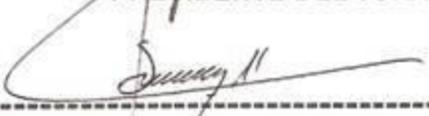
**MONOGRAFÍA**

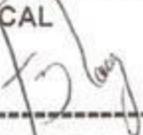
**LAMINITIS EN CABALLOS**

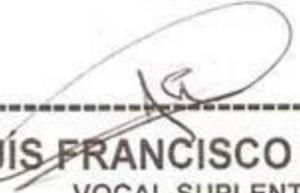
**APROBADA POR EL COMITÉ DE ASESORIA, PARA OB-  
TENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

  
-----  
**MVZ. CUAUHTEMOC FÉLIX ZORRILLA**  
PRESIDENTE DEL JURADO

  
-----  
**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO**  
VOCAL

  
-----  
**ING. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS**  
VOCAL

  
-----  
**MVZ. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS**  
VOCAL SUPLENTE

## *A G R A D A C I O N E S:*

*A mis padres por todo el apoyo económico, psicológico y consejos que me dieron durante toda mi vida, y poder concluir satisfactoriamente mis estudios y convertirme en lo que soy.*

*Gracias por la herencia que me brindaron una carrera profesional muy linda que yo escogí y ellos muy felices.*

*A mis hermanos por todos los consejos y apoyos económicos que me aportaron, y lo que tenemos se lo debemos a nuestros padres por sus grandiosos esfuerzos que hicieron día a día, y lo que se está haciendo es de todos de la familia Mixtega Rodríguez y siempre estemos unidos en todo momento como una familia que somos.*

*Ariana villalobo Gómez por los momentos buenos y malos que pasamos en el trascurso del noviazgo y el apoyo que siempre me está ofreciendo en todos los momentos gracias ary.*

*A dios nuestro señor por las fuerzas que me da y permitirme seguir adelante llenándome día a día, de más capacidad y conocimientos.*

*Agradezco a mi asesor mvz. Cuauhtémoc Félix Zorrilla por la atención que me brindo y las molestias que le di durante la revisión del tema*

*A los mvz. Del jurado gracias por sus participaciones, en la revisiones del tema y en el momento de la presentación.*

*A mi alma terra mate por las comodidades que me brindo durante los cinco años de mi carrera profesional.*

# ÍNDICE:

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| I.- INTRODUCCIÓN-----               | 1  |
| II.- ANATOMÍA DEL CASCO EQUINO----- | 2  |
| 2.1.- CASCO DEL EQUINO-----         | 3  |
| 2.2.- PARED DEL CASCO-----          | 4  |
| 2.3.- PALMA O SUELA-----            | 6  |
| 2.4.- RANILLA-----                  | 7  |
| 2.5.- CORION-----                   | 7  |
| 2.6.- ESPOLÓN Y ESPEJUELO-----      | 9  |
| 2.7.- IRRIGACIÓN-----               | 9  |
| 2.8.- INERVACIÓN-----               | 11 |
| III.- LAMINITIS EN CABALLOS-----    | 12 |
| 3.1.- DEFINICIÓN-----               | 12 |
| 3.2.- SINONIMIAS-----               | 13 |
| 3.3.- CAUSAS DE LAMINITIS-----      | 13 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.4.- SIGNOS CLINICOS-----</b>                     | <b>14</b> |
| <b>3.5.- FASES DE DESARROLLO DE LA LAMINITIS-----</b> | <b>15</b> |
| <b>3.5.1.- FASE PRODRÓMICA O DE DESARROLLO-----</b>   | <b>15</b> |
| <b>3.5.2.- FASE AGUDA-----</b>                        | <b>15</b> |
| <b>3.5.3.- FASE CRÓNICA-----</b>                      | <b>16</b> |
| <b>3.6.- DIAGNOSTICO DIFERENCIAL-----</b>             | <b>16</b> |
| <b>3.7.- TRATAMIENTO-----</b>                         | <b>17</b> |
| <b>REFERENCIAS-----</b>                               | <b>22</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS:

|               | <b>PAGINA</b> |
|---------------|---------------|
| FIGURA 1----- | 2             |
| FIGURA 2----- | 4             |
| FIGURA 3----- | 8             |
| FIGURA 4----- | 10            |
| FIGURA 5----- | 11            |
| <br>          |               |
| CUADRO 1----- | 20            |

## RESUMEN:

Laminitis en Equino o infosura es un proceso patológico caracterizado por la inflamación del pie equino, debido a muchas causas multisistémica, afectando a diferentes tipos de órganos del caballo en el inicio de la enfermedad.

Puede ser desde una claudicación leve hasta un cuadro crónica que lleva el desprendimiento del casco y llegar hasta la muerte.

El caballo presenta una deformación del casco debido a la presencia de uno a varios factores que intervienen en las causas de la laminitis localizados en el casco del caballo

En este trabajo se describe las características y las causas, los signos clínicos patológicos y tratamientos que se deben seguir en un caso de una laminitis en caballos.

**Palabras clave:** anatomía del casco equino, laminitis, tratamientos

## I. INTRODUCCION:

La laminitis o Infosura es una inflamación aséptica y aguda de la pododermis (corion) del casco del equino. Esta estructura forma el soporte existente entre el casco y la tercera falange, siendo en definitiva el medio de unión de estas estructuras.

Comúnmente se la define con el nombre **laminitis**, pero es importante destacar que el mismo es un anglicanismo que el uso y costumbre lo incorporó al lenguaje médico. Etimológicamente, este nombre solo describe un aspecto de la enfermedad, que es la inflamación de las láminas dérmicas del pie, pero cabe destacar que esta enfermedad es mucho más compleja.

El signo más evidente de la **infosura** es la pododermatitis que se caracteriza por la inflamación local y claudicación, esta enfermedad tiene como base una enfermedad multisistémica compleja que afecta a los aparatos digestivo, cardiovascular, hemático, renal, endocrino, musculoesquelético, tegumentario e inmunológico.

Estas alteraciones multisistémica dan lugar a la reducción de la perfusión capilar, isquemia y necrosis del corion, con un grado variable de dolor y pérdida de la función de soporte, llegando incluso al punto en el que la falange distal puede rotar o incluso “hundirse.”

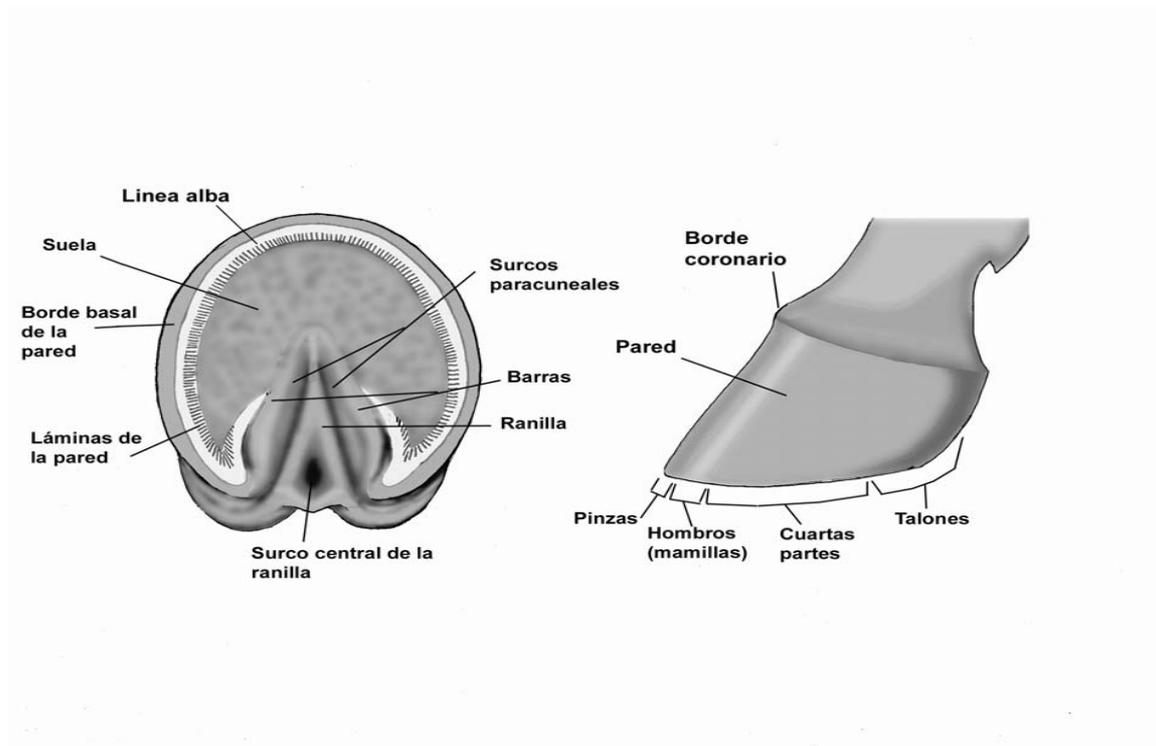
La infosura aguda comprende los eventos que conducen a la claudicación y al comienzo de su presentación. La evolución posible abarca desde la recuperación completa hasta el desprendimiento del casco, o aun eventualmente la transición a un estadio crónico incluso la muerte. Cuando la misma persiste durante más de 72 a 96 horas o cuando se detecta la rotación de la falange distal o ante una infosura crónica.

Dependiendo del grado de daño de la pododermis, sus consecuencias pueden incluir una eventual recuperación, la persistencia de una claudicación leve, dolor continuo intenso, decúbito, deformación de la pared.

Desastrosa enfermedad que ataca el pie equino y ataca sin distinción de raza o edad, dejando multimillonarias pérdidas en deportistas de alta competencia afectando de igual manera la parte emocional de dueños de caballos en todo el mundo por ser muy dolorosa y degenerativa.

(8, 1, 3, 21)

## II. ANATOMIA DEL CASCO EQUINO:



**Figura 1.** Anatomía del casco.

## **2.1. CASCO:**

Es la cubierta cornea que cubre el extremo distal del pie de los equinos y se divide en tres partes: pared o tapa, palma o suela, ranilla y corion.

El casco es la continuación modificada de la epidermis y comprende un grueso estrato externo de tejido córneo y un delgado estrato interno de tejido germinativo. Este último se encuentra adyacente al corion, una extensión de la dermis, el que se une con el periostio modificado de la falange distal.

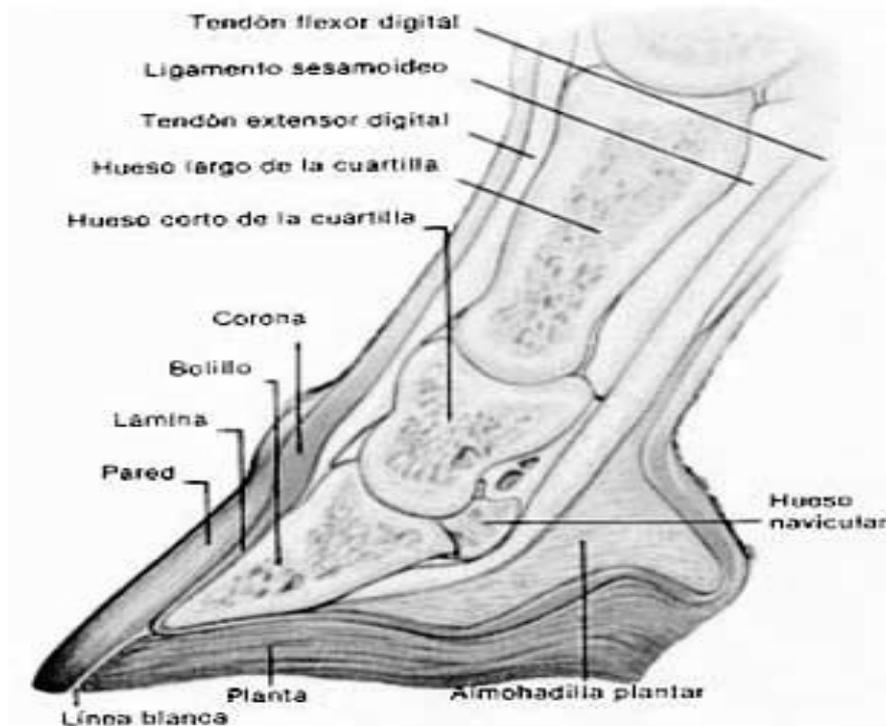
Desde la superficie a la profundidad, en el pie se pueden encontrar los estratos tectorial (externo), medio y laminar (interno), para luego hallar el corion, el periostio y la falange distal. El área de especial importancia en la infosura es el estrato laminar, que contiene las láminas y la división entre la epidermis y la dermis.

Las láminas están constituidas por láminas epidérmicas primarias cornificadas (extensiones de la epidermis) y las correspondientes láminas dérmicas primarias no cornificadas del corion (extensiones de la dermis). Cada lámina primaria contiene muchas otras secundarias cuya interdigitación provee la fuerza necesaria para soportar la falange distal dentro del casco.

Los términos láminas sensibles e insensibles se refieren a la presencia y ausencia respectiva de nervios. En consecuencia, no son sinónimos de láminas dérmicas y epidérmicas, respectivamente. Las láminas sensibles incluyen las láminas dérmicas y el estrato germinativo de la lámina epidérmica. Las láminas insensibles se refieren a las láminas epidérmicas, excepto las correspondientes al estrato germinativo.

La falange distal se encuentra suspendida dentro del casco, principalmente por las láminas interdigitadas.

Las estructuras de soporte también incluyen los tendones extensores y del flexor digital profundo, el ligamento suspensorio, la ranilla y la suela. Estas últimas estructuras se consideran menores en comparación con la fuerza de soporte provista por las láminas.



*Figura 2. Estructura del pie del caballo.*

(2, 8, 12, 14, 7)

## 2.2. PARED:

(Muralla, tapa): Es la parte del casco visible cuando el pié apoya en el suelo y se extiende desde el **borde coronario** hasta el piso.

En la parte posterior (talones) se refleja hacia adentro para formar las **barras de la suela**.

La pared está separada de la suela por la **línea blanca o línea alba**. Cubre la parte frontal y los lados del pie y se refleja palmar o plantarmente en un ángulo agudo para formar las barras.

De afuera hacia adentro, se distinguen en la pared tres estratos.

- 1.- Estrato externo, perióplico, estrato tectorio o cutícula.
- 2.- Estrato medio, estrato coronario, estrato tubular o estrato protector.
- 3.- Estrato interno o estrato laminar.

**1). Estrato externo, perióplico, tectorio o cutícula:** Es el más superficial. Está compuesto por una delgada capa de material córneo, de coloración blanquecina y brillante (no es pigmentada), que se extiende recubriendo la pared y engrosándose al llegar a los bulbos.

Se origina por encima de la región coronaria, en una estrecha franja que separa al casco de la piel normal del pie (perioplo).

**2). Estrato medio, coronario, tubular o protector:** Forma la región más dura y gruesa de la epidermis del casco. Se origina en el reborde coronario, inmediatamente por debajo del perioplo. Como en la región anteriormente descrita, también aquí la dermis o corion y la epidermis se interdigitan formándose un corion papilar. Los túbulos córneos se forman en correspondencia con las papilas dérmicas del corion coronario. Estas papilas son más largas (4 a 6 mm) y gruesas que en el corion perióplico.

**3). Estrato interno o estrato laminar:** Es la capa más interna de la pared, y su corion contacta con el periostio de la tercera falange. No está compuesta por cuerno tubular como las dos anteriores, sino que se organiza a manera de láminas paralelas dérmicas y epidérmicas interdigitadas.

(2,14,15)

### 2.3. PALMA O SUELA:

Forma la mayor parte de la superficie basal del casco, Su forma es semilunar y presenta **dos superficies y dos bordes**.

**Superficie interna.** Es convexa y esta inclinada, con una graduación variable de oblicuidad, hacia abajo.

Presenta numerosos orificios pequeños en forma de embudo, contiene las papilas del corion solar.

**Superficie externa o basal** es la inversa de la anterior es arqueada más acentuada en el pie posterior que en el anterior pero la curvatura está sujeta a grandes variaciones, en caballos grandes de tiro la palma es menos curva que en las razas ligeras y puede incluso ser plana.

**Borde convexo** se une a la pared por una sustancia cornea relativamente blanda, forma la =línea blanca= en la superficie basal del casco.

**Borde cóncavo** tiene la forma de un ángulo profundo, que está ocupado por las barras y la ranilla.

La **línea blanca, línea alba o línea del herrador**, representa una zona de queratina más blanda y carece de pigmentación que, si bien se observa desde la cara solear, pertenece al espesor de la pared. Representa la proyección distal de la región interna o laminar, incluyendo la zona más interna de la región coronaria, ambas apigmentadas.

Forma una conexión elástica pero firme entre la pared y la suela, reviste especial importancia en el herraje, pues a éste nivel pueden introducirse los clavos sin peligro de penetrar en la dérmis.

(2,14,15)

## 2.4. RANILLA:

**(Horqueta, candado):** Consiste en una masa en forma de cuña en la parte posterior de la suela. Se considera que representa una versión modificada de la almohadilla plantar de otros mamíferos.

Su estructura es similar a la de la suela, sólo que las *papilas dérmicas* (corion cuneal) son más cortas, y los *túbulos córneos* y el *cuerno intertubular* son de queratina más blanda, por lo que posee mayor elasticidad que la pared.

La **hipodermis**: es particularmente gruesa en la ranilla y contiene a la **almohadilla digital**, integrada por masas de tejido adiposo entremezcladas con tejido conectivo elástico y colágeno.

La ranilla reviste gran importancia en la absorción de choques al permitir una leve expansión lateral del casco durante la fase de apoyo. Sobre la zona central de la ranilla desembocan **glándulas sudoríparas merócrinas**, ramificadas.

(2,14)

## 2.5. CORION:

El corion o pododermis es la porción del corion del integumento común especialmente modificado y muy vascular, nutre al casco y se divide en cinco partes.

**Corion perioplio:** es una banda de 5 a 6 mm de anchura que se encuentra en el surco existente entre el perioplo y el borde coronario de la pared.

**Corion coronario:** es la parte gruesa del corion que ocupa el surco coronario y nutre la masa de la pared.

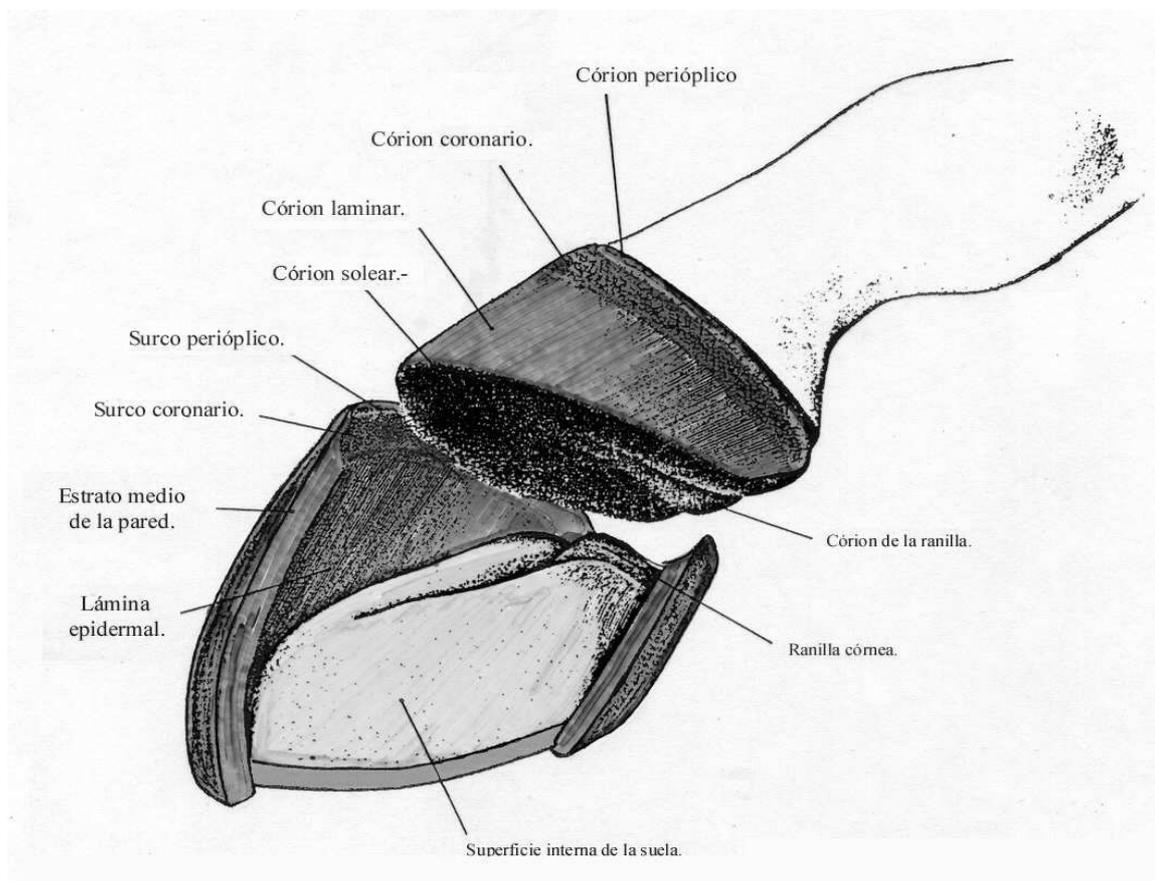
**Corion laminar:** presenta láminas primarias y secundarias interfoliadas con las láminas corneas de la pared y las barras.

**Corion de la palma:** corresponde a la palma cornea a la que nutre a esta, a menudo, más o menos pigmentado y presenta largas papilas que son grandes a lo largo del borde convexo.

**Corion de la ranilla:** también llamada ranilla sensitiva esta moldeado por la cara profunda de la ranilla y presenta pequeñas papilas.

**Almohadilla digital:** es una masa en forma de cuña superpuesta a la ranilla.

(2,18)



**Figura 3.** Esquema entre las diferentes regiones del corion podal y la superficie interna del casco.

## 2.6. ESPOLÓN Y ESPEJUELO.

**Espolón:** es una pequeña masa cornea situada en el mechón de pelos existentes en la superficie flexora del menudillo.

**Espejuelo:** se aplica a unas masas corneas que se presenta en la superficie media del antebrazo a unos 10 cm por encima del carpo y sobre la parte distal de la cara medial del tarso.

(1)

## 2.7. IRRIGACIÓN:

La irrigación del pie deriva de las arterias digitales palmares/plantares, medial y lateral. Varias ramas de estas arterias se desprenden hacia tres regiones anatómicas del pie. En primer lugar, el corion coronario caudal y las láminas de la porción caudal de la pared del casco son irrigados por la arteria del bulbo de los talones, la arteria para las láminas de los talones y la arteria dorsal de la falange distal.

El corion coronario dorsal está irrigado por la arteria dorsal de la falange media. Por último, las láminas y el corion de la porción dorsal de la pared del casco están irrigadas por ramas de las arterias mediodorsales de la falange distal y la arteria circunfleja.

Las arterias mediodorsales de la falange distal irrigan la mitad proximal de las láminas dorsales. Estas también se encuentran irrigadas por ramas de la arteria circunfleja denominadas arterias laminares dorsales. Otras ramas de la arteria circunfleja cruzan distal a la falange distal para irrigar el corion solar.

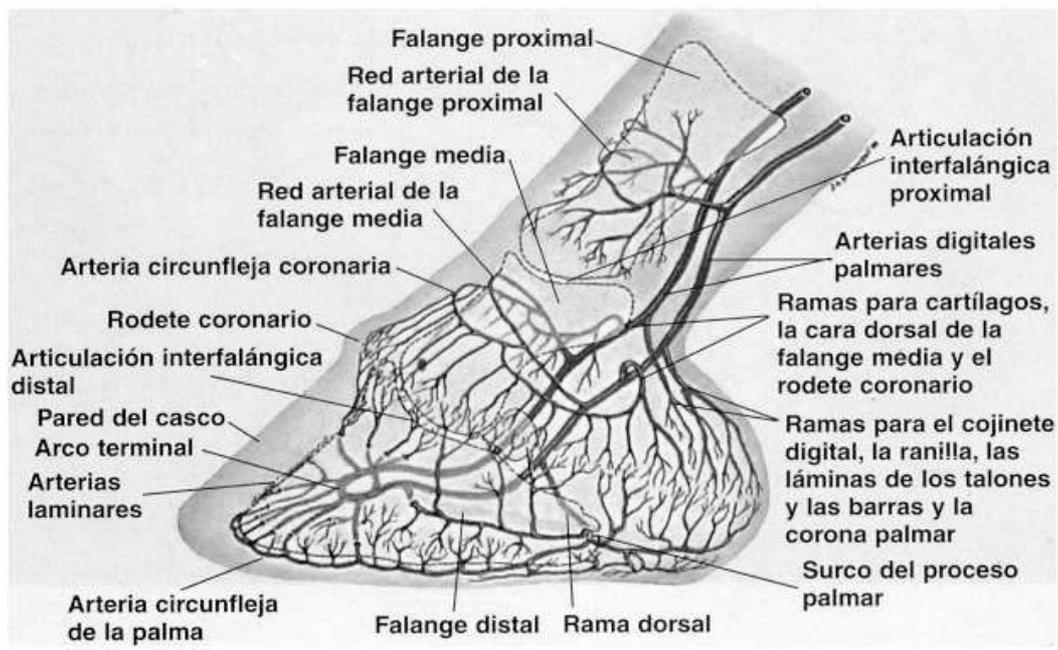
La irrigación arterial a las láminas procede, principalmente, de palmar/plantar a dorsal y de distal a proximal.

Las arterias laminares dorsales pueden estar muy predisuestas a sufrir un compromiso vascular debido al flujo sanguíneo que se produce contra las fuerzas de gravedad ya que son las últimas a las que llega la sangre.

La sangre de estas arterias proviene, en parte, de la arteria circunfleja, la cual también es vulnerable a un compromiso del flujo sanguíneo. Las presiones excesivas contra la suela, el desvasado exagerado de los talones y la rotación de la falange distal pueden afectar en forma adversa la perfusión de la arteria circunfleja.

Las láminas de la porción dorsal de la pared del casco están muy predisuestas a padecer isquemia. En la infosura las láminas de la porción caudal pueden no estar afectadas con la misma intensidad porque están irrigadas por varias arterias no tan vulnerables.

(17,14)



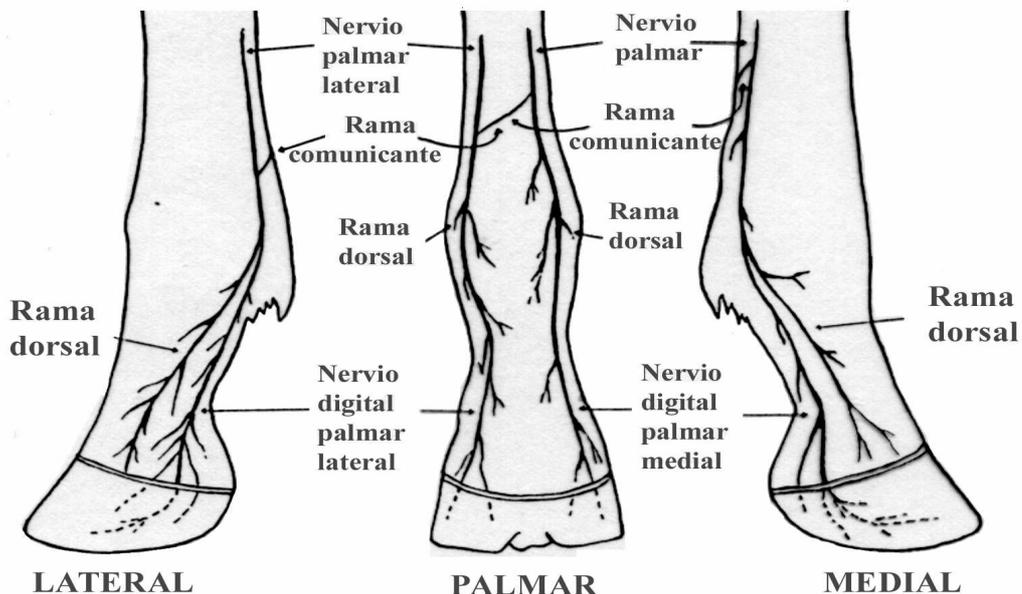
**Figura 4.** Esquema de la Irrigación del pie, de la parte distal de las arterias digitales, sus ramas colaterales y terminales

## 2.8. INERVACION:

El pie se encuentra inervado por los nervios digitales dorsal y palmar/plantar. Aunque la función es principalmente sensitiva, estos nervios contienen fibras del sistema autónomo que cumplen funciones vasomotoras. Por medio de la microscopía electrónica de transmisión, la fluorescencia con catecolaminas y la inmunofluorescencia, se ha definido la inervación digital, en especial en su relación con la función en las anastomosis arteriovenosas. Estas anastomosis presentan una mayor inervación que las arterias. Las ubicadas en la base (extremidad proximal) de las láminas están inervadas por fibras adrenérgicas mediadas por el neurotransmisor norepinefrina, que provoca vasoconstricción.

Las anastomosis arteriovenosas de la periferia están inervadas por nervios que reaccionan a dos péptidos: el neuropéptido que potencia la vasoconstricción provocada por la norepinefrina y la sustancia que produce vasodilatación. A lo largo de las láminas primarias se encuentran fibras nerviosas sensibles a, un vasodilatador.

(14)



**Figura**

5. Esquema de vistas lateral, palmar y medio del pie equino, mostrando las tres ramas del nervio digital.

### **III. LAMINITIS EN EQUINOS.**

#### **3.1. Definición:**

Inflamación de la lamina podal (corion). Enfermedad multisistémica que afecta a los aparatos digestivo, cardiovascular, hemático, renal, endocrino, musculoesquelético, tegumentario e inmunológico, caracterizada por reducción en la perfusión capilar, isquemia y necrosis del corion laminar con un grado variable de dolor y pérdida de la función de soporte.

Perdida de la unión entre las láminas del interior del casco y la tercera falange, y se desarrolla en tres fases.

Compleja enfermedad metabólica que antes, durante y después del comienzo de la misma se producen importantes alteraciones sistémicas. El resultado final de las alteraciones metabólicas que se producen, es la disminución de la perfusión capilar del pie.

Es un proceso patológico, que compromete la unión dermoepidermal del pie; propiciado por un vaso dilatación local, que puede llevar a la separación entre el casco y falange distal.

En términos médicos la Infosura o Laminitis se define como una inflamación aséptica difusa de la membrana queratogénica del pie del caballo.

Dicho en otras palabras, se trata de una inflamación de las láminas interiores del casco.

Laminitis como su nombre lo indica es la inflamación de la lamina sensitiva, el estrato laminar constituye la capa interna de la muralla del casco y su corion se adhiere con el periostio de la tercera falange (f3); esta se organiza en laminas paralelas epidérmicas y dérmicas, las laminas dérmicas del corion son muy irrigadas y

sensibles estas se interdigitan con las epidérmicas para sujetarse al casco y a su vez se adhieren al periostio de la f3.

La lámina dérmica sensitiva conecta o fija la muralla del casco a la f3 dándole a esta su estabilidad dentro del pie equino. por un lado se fija en la tercera falange y por el otro lado se fija a la muralla del casco, cuando la lamina se inflama al igual que otro tejido se produce una Isquemia (muerte celular) las células de la lamina se inflaman por la incapacidad de obtener nutriente y oxígeno del sistema circulatorio ya que este disminuye su capacidad de irrigación capilar dentro del pie por motivos que no están bien entendidos, al comenzar a morir las células de la lamina su función conectiva se degenera dejando libre o sin conexión la tercera falange con la parte interna de la muralla del casco creando un desequilibrio fatal.

(9,11,16,21)

### **3.2. SINONIMIAS:**

Hordeadura, Aguadura, Envaradura, Apoplejía reticular, Podoflematitis o Pododermatitis aséptica difusa, Podofilitis difusa, Laminitis difusa, Dermatitis podofiliana difusa aséptica, Dermatitis ungueal aséptica difusa, Osteodermatitis ungueal aséptica.

(9)

### **3.3. CAUSAS DE LAMINITIS:**

- ❖ Ingestión de cantidades excesivas de carbohidratos (maíz, avena, cebada y trigo).
- ❖ Ingestión de gran cantidad de agua fría tras el ejercicio excesivo.
- ❖ Obesidad.
- ❖ Retención placentaria
- ❖ Endotoxemia
- ❖ Septicemia
- ❖ Alteraciones gastrointestinales (colitis, diarreas, cólicos).

- ❖ Ingestión de pastos verde y tierno, ricos en carbohidratos; (alfalfa y trébol).
- ❖ Infecciones sistémicas (neumonías, hipotiroidismo, metritis, pielonefritis pleuritis, endometritis).
- ❖ Alergias por determinados fármacos (tiabendazoles, esteroides).
- ❖ Traumatismo. (recortes y herrajes incorrectos).
- ❖ Estrés por transporte.
- ❖ Síndrome de cushing.

(9,10,16,21,19,27)

### **3.4. SIGNOS CLINICOS:**

- ❖ El caballo no se puede mover, esta como pegado al suelo y una marcha extraña.
- ❖ En su actitud manifiesta el dolor en ojos, orejas, boca.
- ❖ Marcha rígida o envarada e incoordinación.
- ❖ Cuando es laminitis aguda o crónica permanece decúbito.
- ❖ Edema de la suela.
- ❖ Depresión.
- ❖ Deformación del casco cuando es avanzada.
- ❖ Edema de rodete coronario.
- ❖ Talones elevados.
- ❖ Palma plana en vez de cóncava.
- ❖ Signos de endotoxemia (anorexia, letargia, hipoglucemia y mucosas de color rojas).
- ❖ Aceleración cardiaca.
- ❖ Respiración agitada.
- ❖ Aumento de la temperatura en miembros afectados.
- ❖ Los miembros torácicos se proyectan hacia adelante.
- ❖ Intercambia constante de peso de un miembro a otro.
- ❖ Al hacer el examen de la pinza hay dolor.

- ❖ Sudoración.
- ❖ Presenta expresión ansiosa e inquieta.
- ❖ Se resiste a caminar principalmente cuando está en piso duro.
- ❖ Cabeza baja.
- ❖ Dorso arqueado.
- ❖ Aumento de la temperatura corporal.
- ❖ Aumento del pulso digital en el casco.

(3,5,13,16,12)

### **3.5. FASES DE DESARROLLO DE LAMINITIS**

#### **3.5.1. FASE DE DESARROLLO O PRODRÓMICA:**

En esta fase presentan generalmente problemas en uno o varios de los siguientes sistemas: digestivo, respiratorio, reproductor, renal, endocrino, musculoesquelético, tegumentario e inmunitario.

(11,13, 23)

#### **3.5.2. FASE AGUDA:**

Durante esta etapa, la sintomatología se acentúa, por el dolor.

- ❖ Vasodilatación local.
- ❖ Mayor temperatura en el casco.
- ❖ Aumento en el pulso de las arterias digitales.
- ❖ Claudicación leve.

(11,13, 23)

### **3.5.3 FASE CRÓNICA:**

- ❖ Hundimiento del rodete coronario.
- ❖ Deformación de la suela.
- ❖ Dolor intenso y continuo.
- ❖ Mayor degeneración de las uniones laminares.
- ❖ Incapacidad para mantenerse de pie.
- ❖ Deformación del casco.
- ❖ Desprendimiento del mismo.
- ❖ Rotación de la tercera falange.
- ❖ Permanece de cubito.
- ❖ Se niega a caminar. (11,13, 23)

### **3.6. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:**

- ❖ Síndrome navicular
- ❖ Tétano
- ❖ SAA (cólico)
- ❖ Artritis séptica
- ❖ Epifisitis
- ❖ Rotura gástrica
- ❖ Rotura de la vejiga
- ❖ Osteítis del tejuelo
- ❖ Rabdomiólisis (azoturia) por ejercicio excesivo
- ❖ Heridas en la suela por objetos punzo cortantes
- ❖ Endotoxemia
- ❖ Pododermatitis séptica
- ❖ Pododermatitis aséptica
- ❖ Abscesos en el casco
- ❖ Fracturas de la falange distal
- ❖ Miositis aguda (4, 13, 22)

### **3.7 TRATAMIENTO:**

**Los objetivos del tratamiento son:**

- 1.- eliminar la causa primaria,
- 2.- evitar una mayor absorción de endotoxinas,
- 3.- brindar un sostén cardiovascular (restaurar la circulación periférica,
- 4.- controlar la hipertensión o la hipotensión),
- 5.- aliviar el dolor,
- 6.- proveer soporte a la suela,
- 7.- impedir el desarrollo de infección y evitar las recurrencias.

Es necesario corregir cualquier condición primaria presente, como retención de placenta, bacteriemia/septicemia, diarrea o alteraciones intestinales. El estrés del transporte, el ambiente y el ejercicio deben evitarse.

En una sobrecarga con carbohidratos, se administra vaselina, debido a su efecto laxante, para purgar el tracto gastrointestinal. Puede actuar como un tapiz del intestino, impidiendo una mayor absorción de endotoxinas. La dosis oral recomendada para un caballo adulto es de 3,8 L/12 horas durante 1 a 2 días.

El restablecimiento del flujo sanguíneo periférico se basa en la provocación de una vasodilatación periférica y el tratamiento antitrombótico.

El primer paso se logra con la administración de bloqueantes alfa-adrenérgicos durante el comienzo de la enfermedad. Los vasodilatadores también ayudan a controlar la hipertensión.

La acepromacina es una droga aceptada para tal propósito; sin embargo, su corto tiempo de acción hace necesaria la administración frecuente para alcanzar los efectos deseados. La dosis que suele utilizarse es 0,06 mg/ kg/4 a 6 veces/día, IM.

La fenoxibenzamina tiene un efecto más prolongado. Es posible obtener vasodilatación durante 12-24 horas por medio de la administración IV lenta de 0,66 mg/kg diluida en solución salina isotónica estéril.

Es preferible utilizar acepromacina en lugar de fenoxibenzamina debido a:

- 1).- Los pacientes hipertensivos suelen ser especialmente sensibles a la vasodilatación.
- 2).- La fenoxibenzamina puede producir hipotensión grave y decúbito.
- 3).- El tiempo de acción más corto de la acepromacina ofrece un tratamiento más seguro y controlable.
- 4).- Está aprobada para su uso en los caballos.

Se ha recomendado la realización de baños fríos o calientes, o alternar uno y otro para promover la circulación en el pie.

El bloqueo de los nervios digitales palmar/plantar produce una vaso dilatación precoz por bloqueo de las fibras simpáticas que inervan a las anastomosis arteriovellosas. Los efectos duran poco y la hipertensión provocada por el sistema renina-angiotensina-aldosterona no se ve modificada.

El uso de la heparina, un agente antitrombótico, es controvertido. Los efectos beneficiosos incluyen: inhibición de la coagulación (factores XII, XI, IX y X) cuando actúa junto con la antitrombina III; facilitación de la depuración de endotoxina por parte del sistema reticuloendotelial hepático y degradación de las toxinas circulantes por medio de la activación de los sistemas enzimáticos plasmáticos. Se utilizan dosis muy bajas (40 UI/kg SC, 3 veces/día) para disminuir el riesgo de reacciones adversas.

Los antiinflamatorios no esteroideos (como la aspirina) son inhibidores de la síntesis de las prostaglandinas que impiden la conversión del ácido araquidónico a tromboxano, prostaciclina y otras prostaglandinas. Sus efectos útiles incluyen: analgesia, que puede romper el ciclo de hipertensión inducido por las catecolaminas

iniciado por el dolor; inhibición de la agregación plaquetaria; vasodilatación por la interrupción de la síntesis de tromboxano; supresión de los efectos de la endotoxemia mediados por las prostaglandinas y mantenimiento del estado cardiovascular. Los beneficios de la aspirina están en su efecto antitrombótico más que en su limitado efecto analgésico. La aspirina produce una alteración irreversible de la función plaquetaria y prolonga el tiempo de coagulación durante 5 días luego de una dosis única. La dosis recomendada es de 5 mg/kg, oral, 1 vez día por medio.

La fenilbutazona ofrece un efecto analgésico/antiinflamatorio con mejor relación. El meglumine de flunixin se administra a razón de 1,1 mg/kg, 2 veces/día, y la fenilbutazona se administra a una dosis máxima de 4,4 mg/kg/ día (2,2 mg/kg, 2 veces/día). Ketoprofen 2,2 mg / kg IV 1 vez al día.

La administración IV de dimetilsulfoxido (DOMOSO). Los posibles beneficios por su administración (IV a 1 g/kg en una solución al 20%) son: prevención de la oxidación tisular por la captación de superóxidos radicales, acción antiinflamatoria y diuresis.

En la infosura aguda, deben tomarse medidas para evitar la rotación de la falange distal. Para esto, lo mejor es confinar al caballo en una cama de arena o aserrín blanda. La colocación de una torunda de gasa axial a la largo de la ranilla junto con vendajes del pie, o el rellenado de la suela con goma no vulcanizada o siliconas, y el mantenimiento del paciente en un establo con suelo blando.

En la infosura el metabolismo de la queratina está alterado, por lo que podría ser útil la administración de un sustrato de queratina durante el período de reparación. La metionina sirve como puente disulfuro y ha sido administrada a razón de 10 g, 1 vez/día, oral, durante 1 semana, seguida por 5 g/día, oral, durante 3 semanas.

A causa de que algunos caballos con sobrepeso, afectados con laminitis crónica, tienen una mala respuesta de la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3) con la administración de hormona tiroideoestimulante (TSH), puede ser beneficioso

comenzar con el tratamiento para hipotiroidismo. Las dosis estimada son 5 mg, oral/día, para la caseína yodada o 10 mg, oral/día, para la levotiroxina sódica.

El cuidado del pie son mantener el flujo sanguíneo y la perfusión, proteger la integridad laminar, dar soporte a la ranilla mientras se evita la aplicación de presión contra la suela, evitar fuerzas de desplazamiento en las pinzas, y eliminar el tejido necrótico y los desechos. En los casos leves, la extracción de la herradura y el mantenimiento sobre suelos arenosos puede ser suficiente.

En los casos refractarios, los procedimientos de salvataje incluyen la desmotomía del ligamento accesorio del tendón del flexor digital profundo y la tenotomía del flexor digital profundo. La tenotomía flexora se realizó tanto a nivel mediometacarpal como en la cuartilla. En esta última, la vaina sinovial se debe obliterar para evitar la formación de adherencias del muñón distal al tejido subcutáneo, permitiendo el restablecimiento del soporte normal de la falange distal. Con estas maniobras se ha salvado a muchos caballos para utilizarlos con fines reproductivos.

**Cuadro 1.** Resumen de fármacos utilizados en el tratamiento de laminitis, según su fase.

| <b>FARMACO</b>            | <b>FASE</b>           | <b>DOSIS</b>   |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Acepromacina              | De desarrollo y aguda | 40 mg IV o IM 4-6 veces al día                           |
| Acido acetilsalicílico    | Aguda y crónica       | 10 mg/kg PO una vez al día                               |
| Carbón activado           | Aguda                 | 60-235 ml en agua por sonda nasoesofágica 2 veces al día |
| Biotina                   | Aguda y crónica       | 15-100 mg PO una vez al día                              |
| Dimetilsulfoxido (DOMOSO) | Aguda                 | 60 ml IV diario 0.1 a 1 mg/kg 2-3 veces al día           |
| Meglumine de flunixin     | Aguda                 | 1.1 mg/kg 1-2 veces al día IM o IV por varios días       |

|                           |                                |   |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| Heparina                  | De desarrollo y aguda          | 40-100 UI/kg SC una vez al día          |
| Antihistamínicos          | Aguda                          | Clorhidrato de tripenelamina 1 mg/kg IM |
| Isoxuprina                | Aguda y crónica                | .6-4 mg/kg PO 2vd 1.8 mg/kg PO 3 vd.    |
| Metionina                 | Aguda y crónica                | 10 gr. PO 1 vd.                         |
| Aceite mineral o Vaselina | Aguda                          | 4 Lts por nasoesofágica 2 - 3 vd        |
| fenoxibenzamina           | De desarrollo y aguda          | 1 mg/kg IV 2 vd. 12 hrs de diferencia   |
| Fenilbutazona             | De desarrollo, aguda y crónica | 4.4 mg/kg IV 1 vd.                      |
| Cloruro de potasio        | Aguda y crónica                | 30 gr PO 1 vd.                          |
| Hormona tiroidea          | Aguda y crónica                | 5 mg PO 1 vd.                           |
| Warfina                   | Crónica                        | 0.018 mg/kg PO 1 vd                     |
| Ketoprofen                | Agudo                          | 2,2 mg / kg IV 1 vez al día.            |

(3, 6, 8, 20, 25)

## REFERENCIAS:

- 1.- REED STEPHEN M, WARWINK M. BAYLY, DEBRA C. SELLON   MEDICINA INTERNA EQUINA, VOLUMEN 1. 2° EDICION 2005.
- 2.-   SISSON S. Y GROSSMAN, J.D. ANATOMIA DE LOS AMINALES DOMESTICOS TOMO 1. 5ta EDICION 1994.
- 3.- FARMACOLOGIA APLICADA EN EQUINOS 1° EDICION 1998
- 4.- DOUGLAS C. BLOOD 9° EDICION MANAUL DE MEDICINA VETERINARIA 2002.
- 5.- AITELLO SUSUN E, B.S; D.V.M; E.L.S. 5° EDICION EL MANUAL MERCK DE VETERINNARIA. 2000.
- 6.- ORSINI YDIVERS. MANUAL DE URGENCIAS EN LA CLINICA EQUINA, TRATAMIENTO Y TECNICA. 2000
- 7.- ZEPEDA GONZALEZ RODOLFO, CLINICA DE EQUINOS  
[HTTP://WWW.DEACABALLO.COM.MX/PAGES/CASCO EQUINO.HTMPDF](http://www.deacaballo.com.mx/pages/casco_equino.htm)
- 8.-   GARCIA LIÑEIROJOSE ALBERTO. INFOSURA   EN EL EQUINO.  
[HTTP://WWW.FVET.UBA.AR/RECTORADO/EQUINOS/INFOSURARUTAL-2008.PDF](http://www.fvet.uba.ar/rectorado/equinoss/infosurarutal-2008.pdf)
- 9.- PEREYRA ELBIO C. PRESENTACION No. 9 PODÓLOGA DE EQUINOS AVANCES DE INFOSURA EQUINA  
[HTTP://WWW.ANIMALESYPLANTAS.COM/PODOLOGIA EQUINOS/8 A INFOSU  
RA.PDF](http://www.animalesyplantas.com/podologia_equinoss/8_a_infosuara.pdf)

10.- ALFARO ALTAMIRANO ANTONIO. LAMINITIS EN EL EQUINO  
CONCEPTO ACTUAL.

[HTTP://WWW.EQUIMAGENES.COM/INDEX.PHP/CLASE-  
MUSCULOESQUELETICO/LAMINITIS-EQUINO?FORMAT=PDF.](http://www.equimágenes.com/index.php/clase-musculo esqueletico/laminitis-equino?format=pdf)

11.- ALVAREZ A, INFOSURA, UNA DOLENCIA QUE SE PUEDE PREVENIR  
BOLETÍN NÚMERO 25. ABRIL 03

[HTTP://WWW.A.ALVAREZ.COM/BOLETINES/EQUITACION/BOLETINEQUITACION  
ABRIL03.PDF.](http://www.a.alvarez.com/boletines/equitacion/boletinequitacion-abril03.pdf)

12.- FISIOPATOGENIA DE: LAMINITIS:

[HTTP://WWW.FVETER.UNR.EDU.AR/OBJETOS/LAMINITIS2.PDF](http://www.fveter.unr.edu.ar/objetos/laminitis2.pdf)

13.- OSPINA LOAIZA LILIANA MARIA. TRATAMIENTO CON HOMEOPATIA DE  
LAMINITIS DE LOS CUATRO MIEMBROS EN EQUINOS.

[HTTP://WWW.HOMEOPATIA.ORG.CO/MEMORIAS/TRATAMIENTO HOMEOPATIC  
O LAMINITIS.PDF](http://www.homeopatia.org.co/memorias/tratamiento_homeopatico_laminitis.pdf)

14.- CLAVER JUAN A, ALEJANDRO GIMENEZ URQUIZA. EL CASCO EQUINO  
2003

[HTTP://WWW.FVET.UBA.AR/HISTOLOGIA/APUNTES/EL%20CASCO%20EQUINO  
%202005.PDF](http://www.fvet.uba.ar/histologia/apuntes/el%20casco%20equino%202005.pdf)

15. PEREYRA ELBIO C. PODOLOGIA DE EQUINOS PRESENTACION No. 4.  
CONFORMACION ANATOMICA, CONTENIDO DEL PIE EQUINO.

16.- MURIEL CARCOS. LAMINITIS.

[HTTP://WWW.FCV.UNLP.EDU.AR/SITIOSCATEDRAS/5/MATERIAL/EQUINOS-  
PRACTICO-2004-LAMINITIS.PDF](http://www.fcv.unlp.edu.ar/sitioscatedras/5/material/equinos-practico-2004-laminitis.pdf)

17.- BAEZ, A.D; CABRERA, W.R.; LLANO, E.G. IRRIGACIÓN DE LOS NERVIOS PALMARES Y PLANTARES EN EL EQUINO. 2006.

18.- PEREYRA ELBIO C. PODOLOGIA DE EQUINOS, PRESENTACION No. 1. CONFORMACION INTERIOR DEL PIE EQUINO. 2004.

19.- LAMINITIS

[HTTP://WWW.REVISTAHUELLAS.COM/JOOMLA/INDEX.PHP?VIEW=ARTICLE&CATID=52%3AED4&ID=95%3ALAMINITIS&FORMAT=PDF&OPTION=COM\\_CONTE  
NT&ITEMID=95](http://www.revistahuellas.com/joomla/index.php?view=article&catid=52%3AED4&id=95%3ALAMINITIS&format=pdf&option=com_content&itemid=95)

20.- PEREYRA ELBIO C. PODOLOGIA DE EQUINOS. TERAPEUTICA ACTUAL EN INFOSURA EQUINA. 2004.

21 GALLO MARIO. LAMINITIS E INFOSURA. 2006.  
[HTTP://WWW.ERGOMIX.COM/LAMINITIS E INFOSURA S ARTICULOS 1691 C  
AB.HTM](http://www.ergomix.com/laminitis_e_infosura_s_articulos_1691_cab.htm)

22.- PEREYRA ELBIO C. PODOLOGIA DE EQUINOS, AVANCES SOBRE LA INFOSURA EQUINA. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.

23.- PEREYRA ELBIO C. PODOLOGIA DE EQUINOS, AVANCES SOBRE LA INFOSURA EQUINA. CLASIFICACION. 2005.

24.- G. MANSO DÍAZ, C. RUBIO GUERRI Y B. SÁNCHEZ MALDONADO<sup>1</sup>. UN CASO DE QUERATOMA EN EL CASCO DE UN CABALLO. RCCV VOL. 2 (2). 2008.

25.- SUMANO LOPEZ HECTOR, LIZARRAGA MADRIGAL IGNACIO, OCAMPO CAMBEROS LUIS, OBREGON JURGENS KARINA. REACCIONES ADVERSAS DE LOS FARMACOS EN LOS EQUINOS. 2000.

[HTTP://WWW.EJOURNAL.UNAM.MX/RVM/VOL3104/RVM31409.PDF](http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol3104/rvm31409.pdf)

26.- HANS CASTELIJNS, D. V. M. CERTIFIED FARRIER, LAMINITIS Y SU PREVENCIÓN, LA REVISTA ECUESTRE N° 264 FEBRERO 2005.

[HTTP://WWW.MASCALCIA.NET/ARTICOLI/A2005\\_76.HTM](http://www.mascalcia.net/articoli/a2005_76.htm)

27.- GONZÁLEZ DEL PINO, FRANCISCO JAVIER. ENFERMEDAD DE CUSHING. REV. ELECTRONICA VET. VOL.10 N° 7. JULIO/2009.

[HTTP://WWW.VETERINARIA.ORG/REVISTAS/REDVET/N070709/070906.PDF](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/N070709/070906.pdf)

28.- RODRIGUEZ GARANTON CARLOS FEDERICO, LAS AFECCIONES PODALES DEL EQUINO.

[HTTP://DAMEPASO.COM.VE/MAIN/INDEX2.PHP?OPTION=COM\\_CONTENT&DO\\_PDF=1&ID=85](http://damepaso.com.ve/main/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=85)

29.- HORST ERICH KONIG, LOBOS ALEJANDRO, PROBST ALEXANDER, SCHOENBERG ALEXANDER, POLSTERER EVA. PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL. 2005

[HTTP://WWW.AGROCIENCIA.CL/PDF/212/212\\_PSA\\_01.PDF](http://www.agrociencia.cl/pdf/212/212_PSA_01.pdf)

30.- PLATT DAVID. SPECIALIST IN EQUINE ORTHOPAEDIC SURGERY, LAMINITIS – THE FACTS.