

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN  
CABALLOS DEPORTIVOS**

**MEMORIA DE TRABAJO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**P R E S E N T A:**

**Frida Amanda Pineda Rojas**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Mtra. María Antonieta Castello Leyva**



**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

## **Importancia del herraje en caballos deportivos**

Tesis realizada por **Frida Amanda Pineda Rojas** bajo la dirección del Comité Revisor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el título de:

### **INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

#### COMITÉ REVISOR

Director de tesis: \_\_\_\_\_

MTRA. María Antonieta Castello Leyva

Revisor: \_\_\_\_\_

MVZ. Leticia Cervantes

Revisor: \_\_\_\_\_

DR. Reyes Vázquez Rosales

Revisor: \_\_\_\_\_

M.C. Fernando Mariscal Durand

Revisor: \_\_\_\_\_

ING. Luis Pastor Larracilla Jiménez

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y sobre todo a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por la oportunidad que me brindo de realizar mis estudios de licenciatura.

### **A MI PATRÓN ANTONIO GUTIERREZ Y FAMILIA:**

Por la enseñanza del manejo de caballos y por compartir conmigo el oficio de su familia; el herraje de caballos.

### **A MI ASESORA:**

Mtra. María Antonieta Castello Leyva, por haber dirigido este trabajo, por su paciencia, consejos, tiempo y buenos deseos.

## DEDICATORIAS

### A RAQUELO:

Este triunfo te lo dedico a ti, a tu esfuerzo, a tus desvelos, a tus tristezas y melancolías, a tu cansancio y desesperación, **a tu infinito amor.**

*“Esta mujer centra su atención en el día a día, enseña a leer y a escribir en una escuela.*

*Hace tiempo sus semillas dieron fruto y pensar que existen esos frutos, ciertas tardes, le produce alegría.*

*A mí me dio la vida, varias cajas de gises de colores, juguetes, coartadas, permisos que no me merecía.*

*Mis primeras rimas nacieron bajo su influencia, mis primeros pasos fueron, y serán siempre hacia ella.*

*Esta mujer tiene un gusto variado, tres días seguidos por cualquier cosa me quiere matar, pero al cuarto se lo olvida.”*

### A MI PAPÁ:

Con quien siempre estaré infinitamente agradecida, por apoyarme en mi educación y por alentarme a seguir mis sueños.

Nunca voy a olvidar aquellos bailes arriba de tus zapatos.

Te quiero.

### **A mi abue Raquel Gómez:**

Por mostrarme lo maravilloso que es el campo, por enseñarme un sinfín de lecciones, por sus canciones mientras pasteábamos chivas, por sus cuentos bajo un árbol, por los juegos en el arroyo, por las tardes en las que me hablaste de Dios.

Este triunfo querida abuela, es la cosecha de todo lo que alguna vez, hace varios años, sembraste en mi alma.

### **A Cris, Camí y Pau:**

Por darme amor, por su ayuda desinteresada, por los buenos momentos, por las risas, por todo lo que nos falta por vivir. Las quiero con todo mi corazón.

Gracias cris, por tu cariño y tu lealtad, por motivarme todos los días y por creer en mí. *I love you to the moon and back.*

### **A mis Tíos Renée y César:**

Por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por las noches de desvelo ayudándome a hacer tareas, por consolarme y darme cobijo cuando más los necesitaba.

**A mi familia Pineda:**

***A mis abuelos Raquel y Atenógenes, a mi tía lichita y especialmente a mi prima Cinthia***, quienes estoy segura me ven desde cielo y con quienes me hubiera encantado compartir este momento. Los extraño desde el día en que se fueron.

**A mis tías: Lichita, Nora y Eréndira**, porque fui la niña más consentida entre sus brazos.

**A mis primos:** Nora, Alex, Luis, Chucho, Isaac y Diana, porque a lo largo de mi infancia me hicieron reír muchísimo. Los quiero y extraño.

**A mi Familia Rojas:**

Tía Rosy, Tía Ana, Tío Mario, quienes me apoyaron y defendieron siempre.

**A mis primos:** Kevin, mariana, Luis Ángel, Alberto y max, quienes le han puesto mucha alegría y diversión a mi vida.

**A Héctor e Iván:** porque son los hermanos que siempre soñé y por qué, aunque no lo dicen nunca, me quieren tanto como yo a ellos.

**A la familia Sosa Armenta:** por aceptarme en su hogar, por su cariño y lealtad.

## INDICE GENERAL

Pág.

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO</b> .....	3
3. HISTORIA DEL HERRAJE .....	8
4. ANATOMÍA .....	12
4.1 Falange proximal o primera falange .....	13
4.2 Falange intermedia o segunda falange.....	13
4.3 Hueso Navicular o hueso sesamoideo distal.....	13
4.4 Falange distal o tercera falange.....	13
5. TENDONES.....	15
5.1 Tendones de mayor importancia en el miembro.....	15
6.- EL PIE.....	17
6.1 Conformación del casco.....	17
6.1.2 Conformación exterior del casco.....	18
6.1.3 Conformación palmar.....	20
7.- APLOMOS.....	23
7.1 Importancia de los aplomos.....	26
8.- HERRADURAS.....	28
8.1 Clasificación de herraduras.....	30
8.1.2 Principales características de las herraduras para caballos de carreras...30	

8.1.3 Principales características de las herraduras para caballos de equitación.....	32
8.1.4 Principales características de las herraduras para caballos de charrerías y baile.....	34
9.- HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS PARA EL HERRAJE.....	35
9.1 Equipo de protección para el herrero.....	35
9.2 Herramientas para descalzar un caballo.....	36
9.3 Herramientas para rebajar el casco.....	37
9.4 Herramientas para ajustar una herradura en frío.....	39
9.4.1 Ajuste en frío.....	41
9.5 Herramientas para ajustar una herradura en caliente .....	42
9.5.1 Ajuste en caliente.....	46
9.6 Herramienta para biselar una herradura.....	49
9.7 Herramienta para poner ramplones a una herradura.....	50
9.8 Herramienta para clavar una herradura.....	55
9.9 Herramienta para remachar.....	56
10. HERRAJE.....	58
<b>11.- CONCLUSIÓN.....</b>	<b>77</b>
<b>12.- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>78</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de los lugares de trabajo.....	4
Cuadro 2. Principales diferencias entre anteriores y posteriores.....	17
Cuadro 3. Características de aplomos correctos e incorrectos.....	26
Cuadro 4. Características de la herradura para caballos de carreras.....	30
Cuadro 5. Características de la herradura para caballos de equitación.....	32
Cuadro 6. Características de la herradura para caballos de baile y charrería.....	34

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación y clasificación de los hípicos y ranchos

Figura 2. Hipo-sandalia

Figura 3. Forma en la que se utilizaba la hiposandalia

Figura 4. Hueso del dedo vista dorsal

Figura 5. Vista palmaromedial del hueso navicular

Figura 6. Huesos equivalentes en la mano humana y equina

Figura 7. Tendones

Figura 8. Anterior y posterior

Figura 9. Vista lateral de las partes de la muralla

Figura 10. Partes de la palma

Figura 11. Vista craneal de los defectos de miembros anteriores

Figura 12. Aplomos vista lateral

Figura 13. Aplomos en posteriores vista caudal

Figura 14. Partes de la herradura

Figura 15. Herradura para carreras

Figura 16. Clavo adecuado para carreras

Figura 17. Herradura para caballo de equitación

Figura 18. Clavo adecuado para equitación

Figura 19. Herradura para caballo de baile y charrería

Figura 20. Equipo de protección para el herrero

Figura 21. Herramientas para descalzar

Figura 22. Cuchilla inglesa

Figura 23. Tenaza de recorte

Figura 24. Escofina cara áspera

Figura 25. Escofina cara suave

Figura 26. Martillo de forja

Figura 27. Yunque

Figura 28. Ajuste de la herradura en frío

Figura 29. Fragua

Figura 30. Tanque de gas

Figura 31. Cubeta de hule reforzado

Figura 32. Tenaza de forja

Figura 33. Cepillo de alambre

Figura 34. Pinzas de asentar en caliente

Figura 35. Modificación de la herradura en caliente

Figura 36. Procedimiento de quemar el casco

Figura 37. Casco quemado

Figura 38. Biselando una herradura

Figura 39. Herradura biselada

Figura 40. Haciendo hoyos con un taladro

Figura 41. Herradura sostenida por una prensa y machuelo en el primer orificio

Figura 42. Cuerda terminada

Figura 43. Ramplón

Figura 44. Colocando ramplón con la ayuda de una llave

Figura 45. Martillo de clavar y clavos

Figura 46. Clavo de herrar de 55 mm

Figura 47. Herramienta para remachar

Figura 48. Tripie o banco

Figura 49. Ejemplar amarrado cómodamente de ambos lados

Figura 50. Quitando la herradura de un posterior

Figura 51. Casco descalzado y limpio de materia fecal

Figura 52. Inicio del devastado en la palma o suela

Figura 53. Limpieza de la ranilla

Figura 54. Casco limpio y devastado del área palmar

Figura 55. Puntos de ruptura

Figura 56. Marcando puntos de ruptura

Figura 57. Recortando el casco

Figura 58. Exceso de casco recortado

Figura 59. Escofinando el área palmar

Figura 60. Escofinando la circunferencia

Figura 61. Escofinando la muralla

Figura 62. Posterior recortado

Figura 63. Posterior listo para ser calzado

Figura 64. Herradura ajustada, biselada y lista para ser clavada

Figura 65. Clavando una herradura

Figura 66. Herradura con 6 clavos

Figura 67. Muecas del remache

Figura 68. Bajando la salida del clavo

Figura 69. Cortando el clavo

Figura 70. Caimán remachando

Figura 71. Escofinando remaches

Figura 72. Producto final

## 1.- INTRODUCCIÓN

El caballo ha tenido una influencia profunda en la vida humana, desde tiempos inmemoriales ha estado estrechamente ligado a la evolución de los humanos y sus civilizaciones, obteniendo un alto valor económico como medio de transporte, comunicación, pero sobre todo de conquista.

Muchos son los servicios que ha prestado el caballo al hombre, su domesticación significó un avance trascendental en la evolución económica y social de los pueblos. Acompañante fiel de viajeros y conquistadores, su participación en la conquista y colonización de la nueva España marcó el inicio de una nueva era.

A partir de la conquista los equinos han estado presentes entre los mexicanos, desempeñando actividades de transporte, tracción, producción, fines militares, charrería y deportes. Es innegable su trascendencia y contribución al enriquecimiento de este país (Rodríguez y Raygoza, 1995).

A demás de su amplio uso para un sinnúmero de actividades, el caballo desempeña papeles importantes en el área deportiva de la nación, tales como la charrería, equitación, baile y carreras por mencionar algunos.

La doma representa el pilar de la domesticación del caballo y ejerce una considerable influencia para el desarrollo de cada una de estas actividades. Sin embargo uno de los factores más importantes para el alto rendimiento y el correcto desempeño de los caballos es el herraje.

Dicha actividad tuvo sus orígenes en la época romana, cuyos pobladores inventaron la hipo-sandalía romana, un artículo de hierro con bordes y acabados que sujetos al casco mediante cintas impedían el desgaste excesivo de los cascos.

El caballo en libertad autorregula el crecimiento y desgaste de sus cascos, por el contrario en cautiverio y bajo diferentes condiciones como suelos desfavorables y carga de jinetes o actividades de arrastre hacen que el casco rompa su equilibrio (Agüera, 2009).

El herrado representa desde su invención un avance fundamental para el manejo de los caballos. Por lo cual con el paso del tiempo se desarrollaron diferentes herraduras y modificaciones en las mismas, obteniendo favorables resultados en la salud de los animales y como resultado un alto desempeño deportivo.

Ante este panorama es interés de este trabajo documentar la actividad del herraje, las herramientas y materiales utilizados y algunas de las modificaciones en las herraduras para los caballos deportivos de la región, específicamente: caballos de carreras, salto, charrería y baile.

## **2.- Planteamiento del trabajo**

Me inicié en el oficio de herrero de equinos en el mes de noviembre del año 2016, bajo la supervisión de Antonio Gutiérrez Gutiérrez, desempeñando dicha labor en varios ranchos del Estado de Morelos y la CDMX, los cuales cuentan con caballos de salto, baile, carreras y charrería.

En el estado de Morelos se pueden encontrar varios hípicos y ranchos con equinos para distintos fines, en el siguiente mapa está señalada la ubicación de los hípicos y ranchos en los que trabajamos, clasificados por color según el deporte.

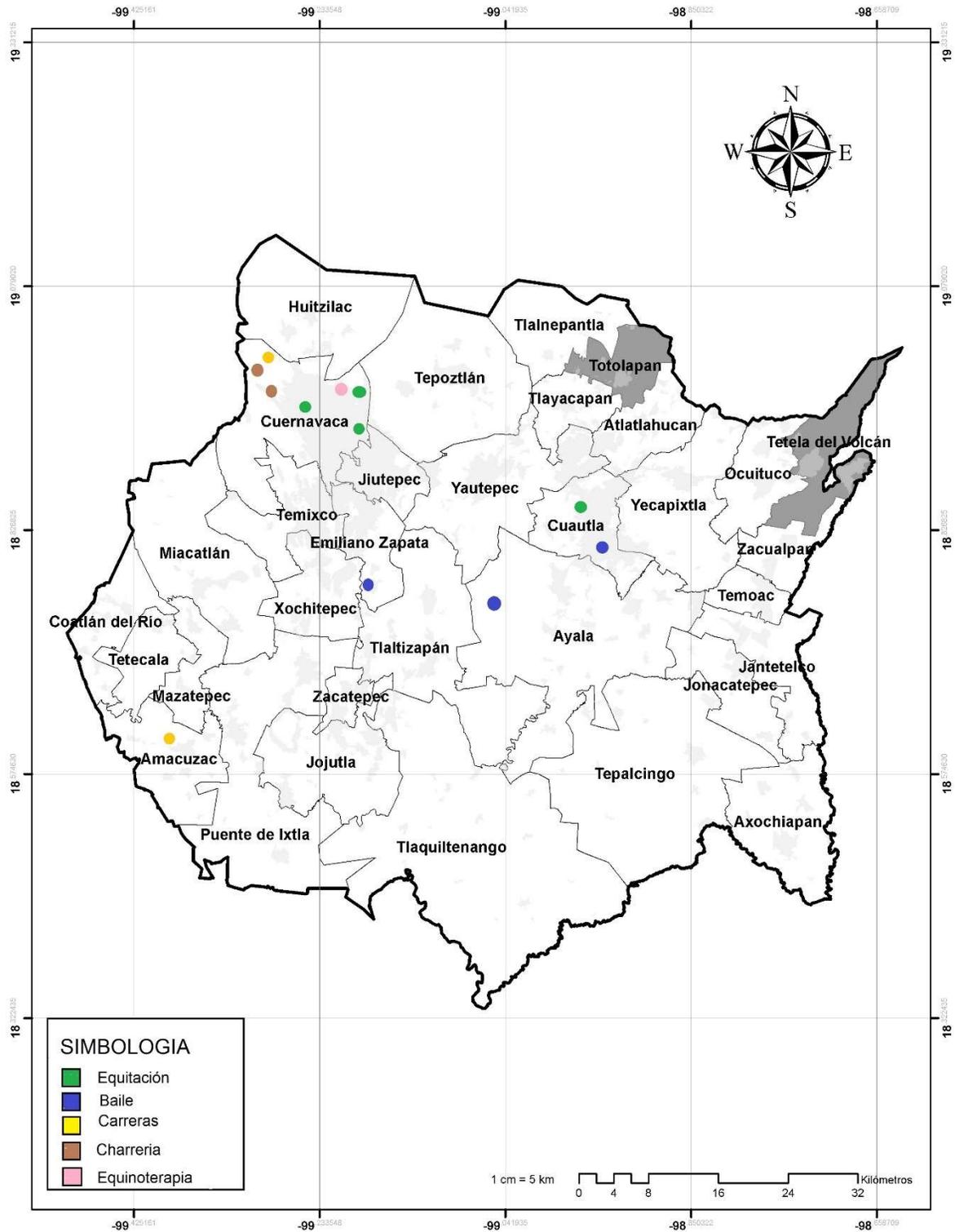
Los deportes a los que se orientan los animales en estos ranchos son: charrería, baile, equitación, equino terapia y carreras.

**CUADRO 1.** Clasificación de los lugares de trabajo

<b>Hípico / Rancho</b>	<b>Localización</b>	<b>#Animales</b>	<b>Deporte</b>
St. Vincent	Edo. México	5	Equitación
Estado Mayor Presidencial	CDMX	5	Equitación
Hípico San Pedro	CDMX	30	Equitación
Hípico Vista Hermosa	Cuernavaca	50	Equitación
Hípico La Noria	Cuautla	20	Equitación
Hípico La Herradura	Cuernavaca	20	Equitación
Hípico Limoneros	Cuernavaca	15	Equitación
Rancho San Juan	Cuautla	30	Baile
Rancho Los Celajes	Chiconcuac	50	Baile
Rancho JR	Ayala	5	Baile
Lienzo Buena Vista	Cuernavaca	10	Charrería
Rancho El Capote	Cuernavaca	10	Charrería
Rancho Monte Casino	Cuernavaca	5	Carreras
Rancho Rossete	Amacuzac	3	Carreras
Ambiar	Cuernavaca	2	Equinoterapia

**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 1.** Ubicación y clasificación de los Hípicos y Ranchos



Fuente: Pineda Rojas

Como se puede observar en el mapa cada rancho está ubicado en diferentes municipios del estado, los cuales cuentan con distintas actividades deportivas.

Mi trabajo consistió en el herraje de caballos deportivos, el cual tiene como objetivo: generar un impacto positivo en el pie del caballo para su alto desempeño.

Para alcanzar dicho objetivo es necesaria la armonía de los siguientes factores:

1. Recorte de cascos
2. Tipo y modificación de la herradura
3. Elección del herraje (caliente o frío)
- 4.- Colocación de la herradura.

Cada uno de los puntos antes mencionados, está estrechamente ligado a la actividad que desempeña el caballo, es decir; cada caballo es herrado con la misma herramienta, pero el herraje es diferente según las características del caballo y del deporte que practica (14).

A partir del mes de abril del 2017 al 21 de Enero del 2019, herramos 5 caballos en el Estado Mayor Presidencial para la disciplina de equitación.

Posteriormente comenzamos a herrar un aproximado de 30 caballos con herrajes para equitación en el centro ecuestre hípico San Pedro, en la Ciudad de México.

Participo en el herraje mensual de 150 caballos distribuidos en todo el estado de Morelos.

Otra de las funciones que desempeñe fue impartir “el curso básico de herraje en la Alta Escuela Pedro Domecq” del 15 al 18 de marzo del 2019, con una duración de 36 horas teóricas-prácticas, en colaboración con el podólogo especialista en balance F Ramón García y el Mvz Jesús Aguilar.

Dichos trabajos fueron los más relevantes durante el 2017, 2018 y 2019.

### **3.- Historia del herraje**

En condiciones naturales el desgaste cotidiano del pie del caballo es reducido, sin embargo una vez que dicho animal se ve forzado a cumplir con trabajos más pesados, la fuerza que se le exige es superior a la que normalmente emplea, por lo tanto surgen diferentes lesiones o alteraciones en los cascos, que disminuyen la vida útil del ejemplar (14).

No existe hasta la fecha ningún hallazgo arqueológico, representación artística ni textos que permita suponer o confirmen la existencia de la herradura antes de la edad media (1).

A lo largo del tiempo, los cuidadores de caballos han tenido como prioridad mantener la salud de sus caballos y cuidar específicamente de la integridad de los cascos. Los griegos por ejemplo: desarrollaron un estuche de cuero para proteger los cascos de sus caballos de suelos desfavorables (1).

Algunos jinetes optaron por utilizar un número elevado de caballos, con la finalidad de que cada uno fuera destinado a diferentes cometidos como: la caza o la guerra.

El problema se agudiza con el progreso de las civilizaciones, ya que la construcción de calzadas y caminos pavimentados hizo que el transporte fuera indispensable y se intensificara, obligando principalmente a los caballos a realizar sobre estas superficies grandes caminatas, lo que implicaba un sobre esfuerzo del casco.

En el caso particular de la civilización romana, algunos textos logran describir la necesidad que existía por proteger los cascos de los caballos y enumeran distintos métodos de conservación, pero nunca llegan a mencionar el herraje (11).

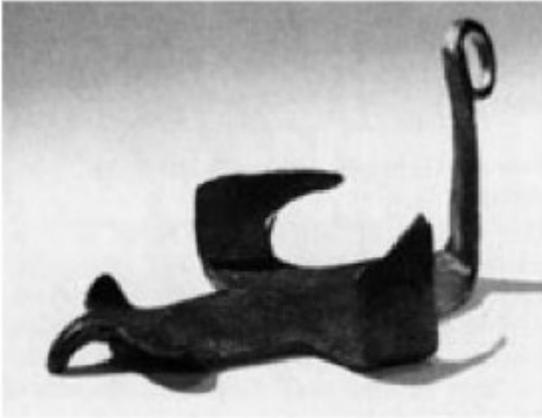
Sin embargo de sus narraciones sobre sale un método de protección para el casco, para el cual se utiliza el término: *soleae*, el cual es asociado con calzado para caballo (11).

Se especula que la *soleae sparteae* era una bota de cuero con cuerda trenzada o ramas entrelazadas, cuya poca durabilidad sugiere que únicamente eran utilizadas en caso de lesiones graves y donde el caballo debían continuar la marcha. (11).

Posteriormente con la continua preocupación del desgaste de los cascos de los caballos, surge de nuevo en el imperio romano, otra idea llamada: hipo sandalia. Este objeto se describe, como una placa de hierro que mediante cintas o cordeles se sujetaba al dedo del caballo.

Lo cual sugiere que los romanos no conocían la aplicación de una herradura con clavos (1).

**Figura 2.** Hipo-sandalia (11)



**Figura 3 .** Forma en la que se utilizaba la Hipo- sandalia (15).



Hasta la fecha no se ha encontrado hallazgo arqueológico, representaciones artísticas, ni textos que avalen o confirme la existencia de este tipo de herrado antes de la edad media. (1)

Una de las teorías más aceptadas sugiere que la Hipo-sandalia es el antecesor a la herradura clavada (11).

Aproximadamente desde el siglo II D.C, los pueblos barbaros germanos provenientes de las estepas rusas, utilizaron pequeños trozos de metal adheridos

a la lumbre o pinza (región anterior del casco, figura 7) con la ayuda de clavos, cuya función era tener un mejor agarre en las superficies de hielo (1).

Existen varias hipótesis sobre el primer uso de la herradura, donde mencionan a varias culturas como la Celta y la Tardo pero el debate se ha mantenido a lo largo de los años sin llegar a una completa aceptación o afirmación de los hechos (1).

Una de las referencias más mencionada es que la herradura con clavos, apareció 400 años antes de cristo, lo cual hace que esta profesión tenga aproximadamente 2400 años (9).

Desde la invención del herrado la caballería tuvo un gran auge y rendimiento en las distintas actividades según la época y región, pero el mayor impacto sin duda fue en la caballería dedicada a la guerra.

Con este avance también se originaron profesionales y profesiones que se dedicaron por completo a dicha actividad las cuales resultaron fundamentales en el cuidado y manejo del caballo (1).

Un refrán castellano proveniente de las campañas de Felipe el Hermoso de Francia (principios del siglo XIV), menciona que:

“Por un clavo se perdió una herradura, por una herradura se perdió un caballo, por un caballo un caballero y por un caballero un reino” (12).

#### **4.- Anatomía**

El caballo posee alrededor de 210 huesos los cuales proporcionan sostén a los músculos y ambos protegen a los órganos.

Los huesos, músculos y articulaciones son los encargados de proporcionar al animal distintos grados de movilidad.

A lo largo de la evolución el pie del caballo pasó de tener 4 dedos a uno solo, es decir que actualmente las cañas son los vestigios de los dedos adicionales que al inicio poseía la especie. Según parece dichos cambios tuvieron que ver con la necesidad de correr a mayor velocidad y soportar el peso que adquirieron con el aumento de su tamaño (5).

Se dice que la herradura es “un mal necesario” ya que con la salida del clavo se produce un daño en la muralla, sin embargo un mal recorte podría causar un desbalance crónico en el animal y por lo tanto un apoyo asimétrico del casco sobre el suelo.

Al observar el pie del caballo y la forma de este, se puede hacer una lectura en la cual se podrá observar el estrés al que está sometido, así como la distribución del peso (4).

Por lo tanto es necesario conocer la situación y la forma del pie del caballo para la correcta aplicación de una herradura (6).

#### **4.1 Falange proximal o primera falange**

Tiene una forma cilíndrica y ligeramente acampanada en cada extremo. Se articula con el tercer hueso metacarpiano (Figura 4 MC3) y con la segunda falange.

#### **4.2 Falange intermedia o segunda falange**

Se encuentra a la mitad de los tres huesos que conforman la columna ósea en el dígito, tiene una apariencia similar a la primer falange, excepto por que tiene la mitad de su longitud, tiene forma cubica y cuenta con una cresta sagital que encaja en el surco sagital de la primera falange (7).

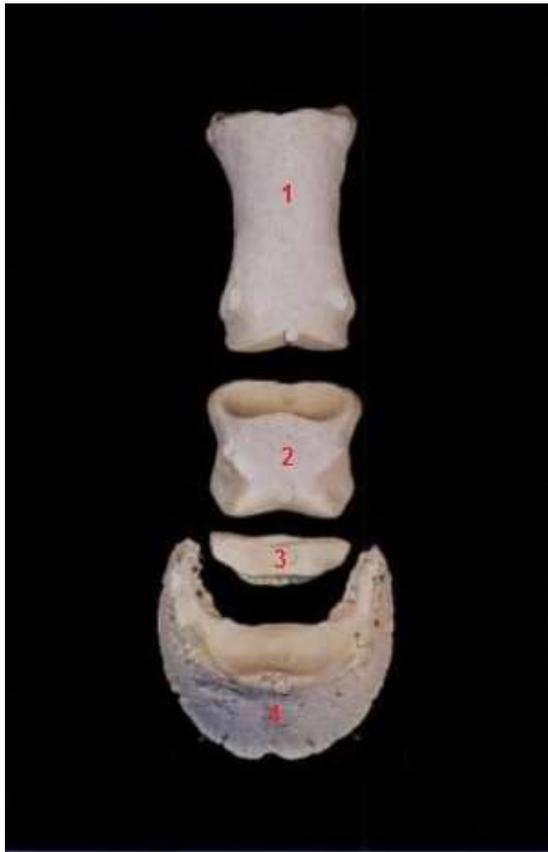
#### **4.3 Hueso navicular o hueso sesamoideo distal.**

Ubicado profundamente entre los dos talones, tiene forma de luna en cuarto creciente, cuelga de una onda ligamentosa que lo une con la tercera falange. Entre la palma y el hueso navicular pasa el tendón flexor profundo el cual tiene la función de hacer flexionar el pie (10).

#### **4.4 Falange distal o tercera falange**

También llamada hueso piramidal, es de forma semicircular, significativamente más ligero que los otros huesos ya que esta perforado por numerosos canales vasculares. La pendiente y la forma del frente y de los lados del hueso es similar a la pendiente y la forma de la capsula del casco (7).

**Figura 4.** Hueso del dedo vista dorsal (3).

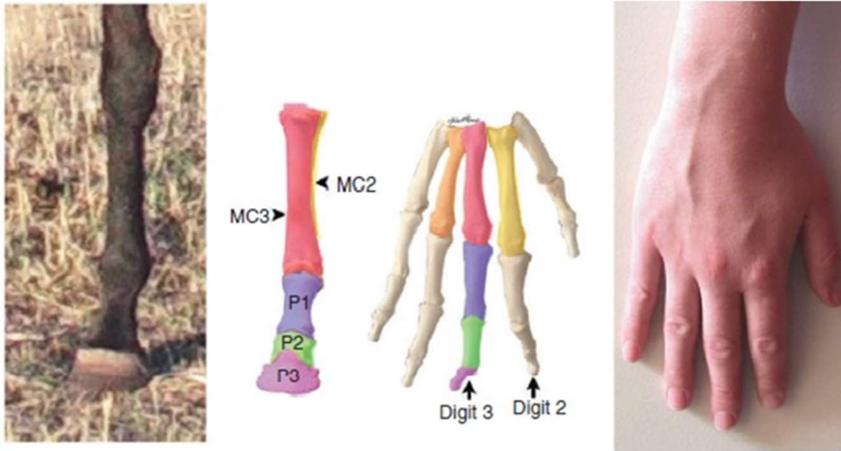


- 1. Falange proximal
- 2. Falange intermedia
- 3. Hueso navicular
- 4. Falange distal

**Figura 5.** Vista palmaromedial del hueso navicular (7)



**Figura 6.** Huesos equivalentes en la mano humana y equina (7).



## 5. Tendones

En particular los tendones se encuentran encerrados en una vaina tendinosa que está llena de líquido lubricante, son la continuidad o extensión del musculo, se encargan de transmitir la fuerza de tracción y de producir los movimientos hacia adelante y hacia atrás (5).

La anatomía de los tendones varía entre el miembro anterior donde la transición de musculo a tendón comienza a la altura de la rodilla y en el miembro posterior donde inicia a la altura del corvejón.

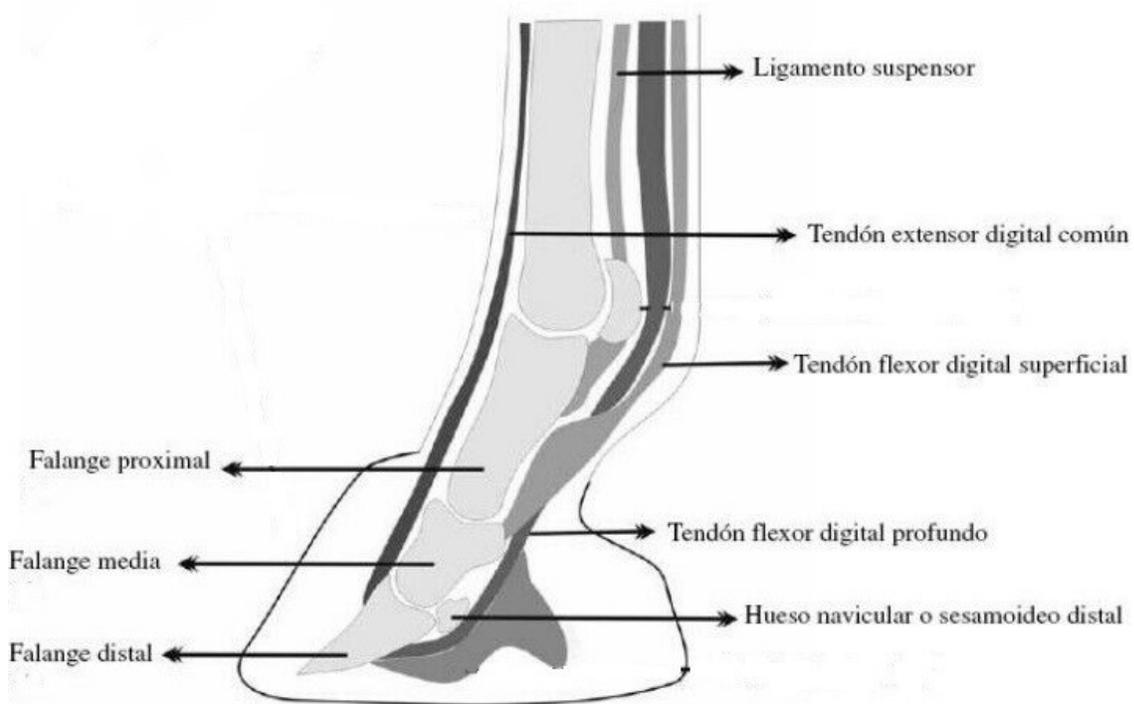
Suelen soportar grandes cantidades de carga tanto en movimiento como en estación. Durante la locomoción y el salto actúan como resortes y protegen a las fibras musculares (2).

### 5.1 Tendones de mayor importancia en el miembro.

- **Extensor:** ubicado en la parte delantera del miembro.

- **Tendón flexor digital profundo:** este en conjunto con el tendón superficial, realiza el movimiento hacia adelante y hacia atrás del pie.
- **Tendón flexor digital superficial:** también denominado tendón de la corona, en conjunto con el tendón digital profundo se deslizan entre los sesamoideos.
- **Ligamento suspensorio:** Uno de los componentes del aparato suspensor del nudo, banda fibrosa ancha cuya función principal es dar estabilidad.
- **Aparato suspensor del nudo:** forma parte del sostén del equino, soporta la articulación metacarpo falangiana, evitando que la misma realice descensos exagerados.

**Figura 7. Tendones (2)**



## 6. El pie

Según Chris Gregory (9), el pie, es el casco y todo lo que este contiene en su interior.

### 6.1 Conformación del casco

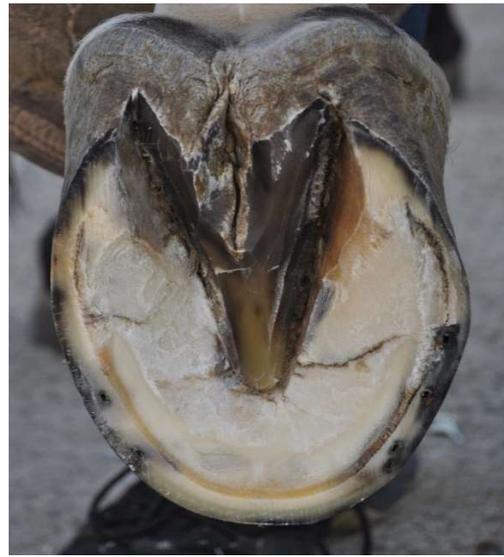
El casco es una estructura que proporciona protección, tracción, absorción y re direccionamiento del impacto, el cual constantemente se está renovando. (9).

Cabe resaltar que la conformación del casco es igual tanto en posteriores como en anteriores, sin embargo las características exteriores son diferentes.

**Cuadro 2.** Principales diferencias entre anteriores y posteriores (5)

Anteriores (Manos)	Posteriores (Patás)
Forma redondeada	Forma triangular
Talones largos	Talones cortos
Mayor tamaño	Menor tamaño

**Figura 8.** Anterior (izq) y posterior (der)



**Fuente:** Pineda Rojas

### **6.1.2 Conformación exterior del casco**

La conformación exterior del casco se puede desglosar en 5 partes, cada una fundamental para un buen aplomo de anteriores y posteriores.

Las partes exteriores del casco son: **1) Corona o banda coronaria, 2) Pared o muralla, 3) Punta o pinza, 4) Cuartos de la pared, 5) Talones.**

**Figura 9.** Vista lateral de las partes de la muralla



 Banda coronaria	 Cuartos	 Pinza
 Talones	 Hombros	

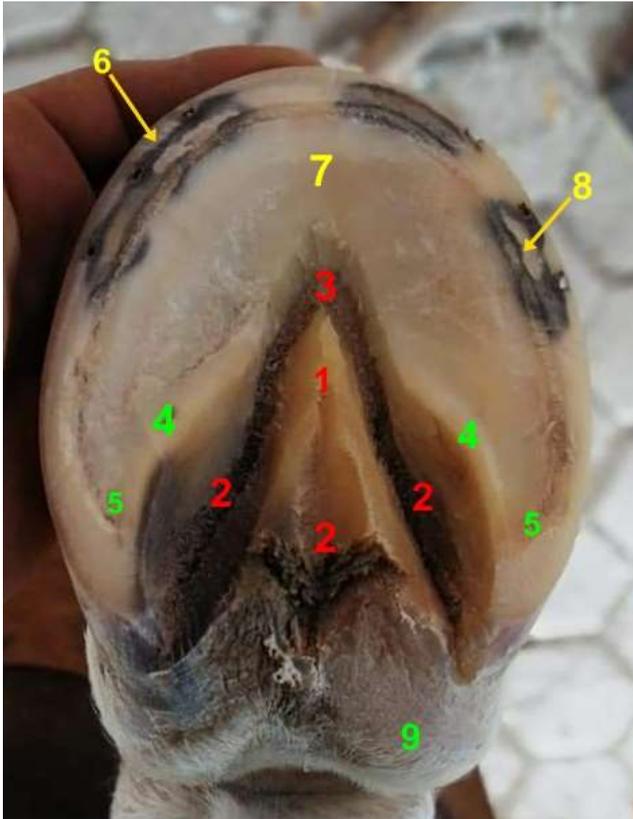
- 1) Corona o banda coronaria:** Se encuentra cubierto en su parte exterior por una capa de cuero blando llamado perioplo, se presenta como un anillo en la parte alta del caso. El perioplo se une en el ángulo trasero formando un bulbo, que se fusiona con la ranilla.

- 2) **Pared o muralla:** Es la parte del pie visible que forma el recinto circular del casco, en la parte posterior sigue una dirección interna uniéndose hacia el centro del casco, formando así las barras.
- 3) **Pinza o lumbre:** porción central del casco
- 4) **Hombros.**
- 5) **Cuartos de la pared:** porciones laterales del casco entre los hombros y los talones.
- 6) **Talones:** parte posterior del casco

### 6.1.3 Conformación palmar

En la imagen que se expone a continuación se pueden observar desde una vista palmar, las partes y características externas de la superficie del casco que soporta el peso, el cual recae principalmente sobre la pared del casco, la ranilla y las barras (Durán,2011)

**Figura 10.** Partes de la palma (6).



- 1) Ranilla
- 2) Surcos centrales y laterales de la ranilla
- 3) Punta de la ranilla
- 4) Barras
- 5) Ángulo de las barras
- 6) Pared
- 7) Suela o palma
- 8) Línea blanca
- 9) Bulbos de los talones

1. **Ranilla:** parte blanda situada entre los bulbos de los talones, cuya función es amortiguar las vibraciones que se ejercen contra el piso y bombear la sangre de regreso al corazón. Forma parte del sistema fibro-elástico.
2. **Surcos centrales y laterales de la ranilla.**
3. **Punta de la ranilla:** parte de la ranilla la cual siempre debe apuntar hacia la pinza o lumbré.
4. **Barras:** protuberancias corneas, ubicadas a los costados de la ranilla, los cuales mantienen abiertos los talones y dan apoyo al pie.
5. **Angulo de las barras:** es la continuación de la muralla y de este surgen las barras.

6. **Muralla o pared:** esta parte se puede observar desde cualquier ángulo y es la encargada de envolver todo el extremo distal del pie.
7. **Suela o palma:** de forma cóncava, ofrece protección evitando un desgaste del corión.
8. **Línea blanca:** Zona blanca de queratina la cual forma una conexión elástica entre la muralla y la suela.
9. **Bulbos de los talones:** pequeñas esferas ubicadas entre la línea coronaria y los talones (Guzmán, 1980) y (Durán, 2011).

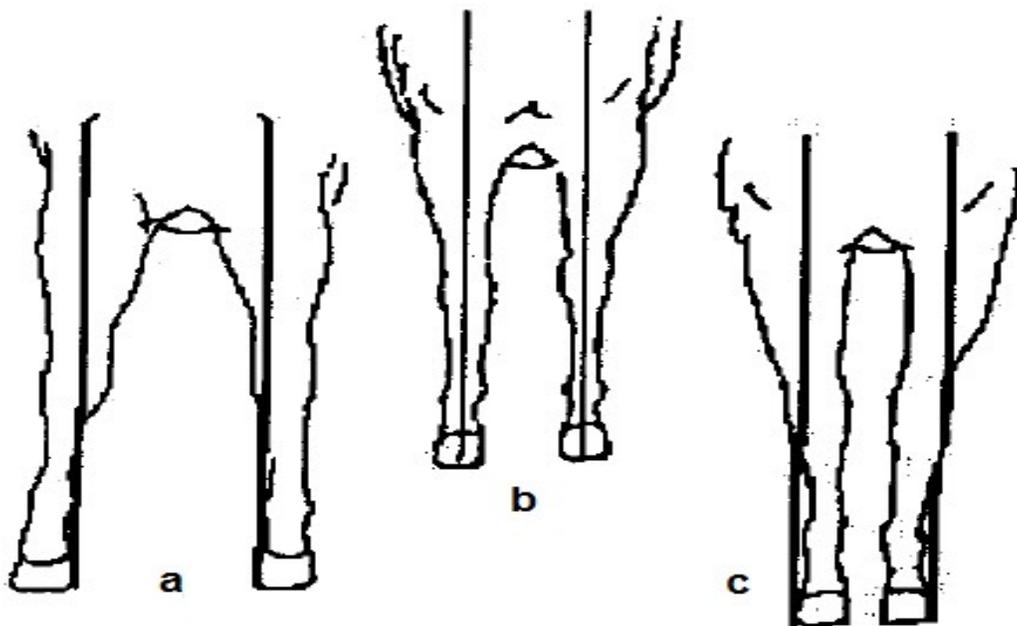
## 7. APLOMOS

Se define a los aplomos como la dirección determinada que tienen las extremidades al sostenerse e impulsarse, dicha dirección influye de manera significativa en el desarrollo atlético del animal y en su vida útil (4 y 14).

Los miembros deben soportar el peso y mantener el equilibrio del animal tanto en movimiento como en estación, para su buena estabilidad, trabajo útil y notable velocidad.

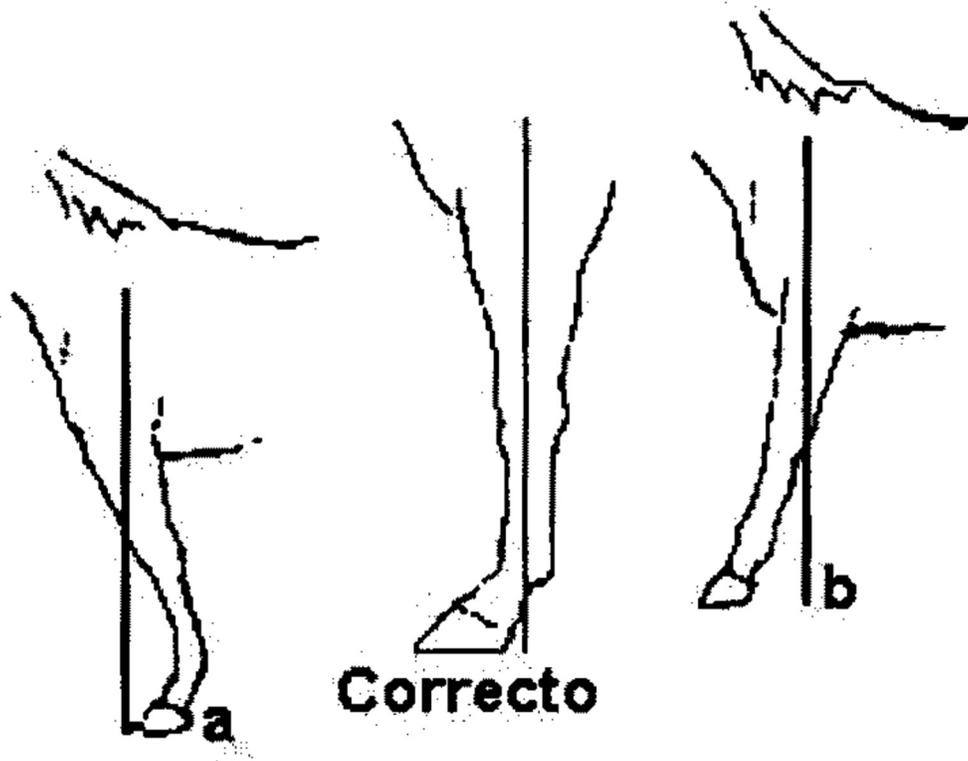
De lo contrario al poseer uno o varios defectos en los miembros se deja de mantener el correcto equilibrio y el peso no es distribuido equitativamente, eso es motivo de defecto de aplomos (4).

**Figura 11.** Vista craneal de los defectos en miembros anteriores (4).



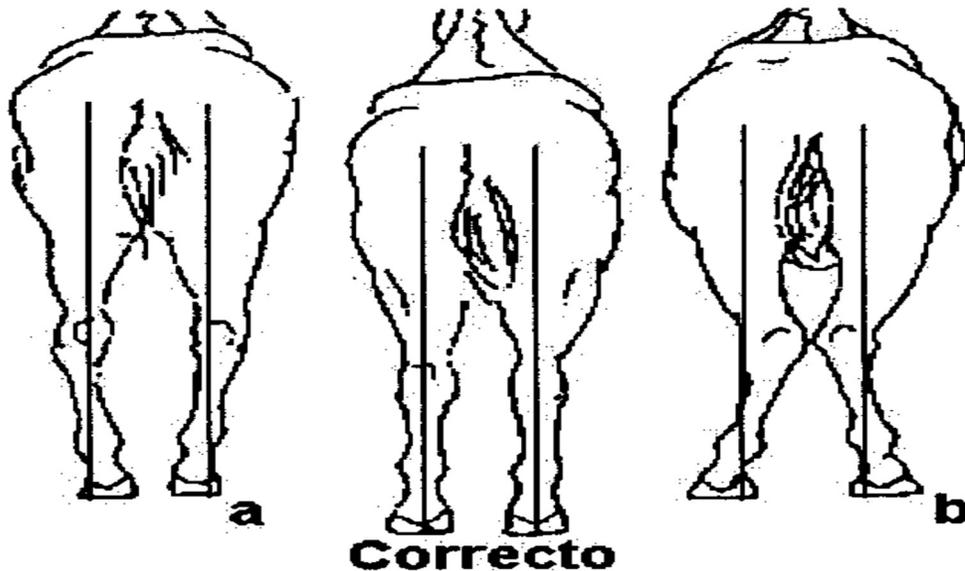
- a) Aplomo abierto
- b) Aplomo correcto
- c) Aplomo cerrados

Figura 12. Aplomos vista lateral (4)



- a) Remetido
- b) Plantado

**Figura 13.** Aplomos en posteriores vista caudal



a) Hueco

b) Cerrado de corvejones

Para poder evaluar los aplomos y el movimiento del caballo, es necesario observar al animal desde una posición lateral, craneal y caudal, posteriormente trazar una línea imaginaria donde la extremidad se divida en dos partes iguales.

Un eje defectuoso o con partes desiguales es resultado de una mala conformación anatómica, en este caso se ven afectados los ligamentos y tendones al sufrir una carga adicional y por lo tanto las articulaciones sufrirán un desgaste irregular (5).

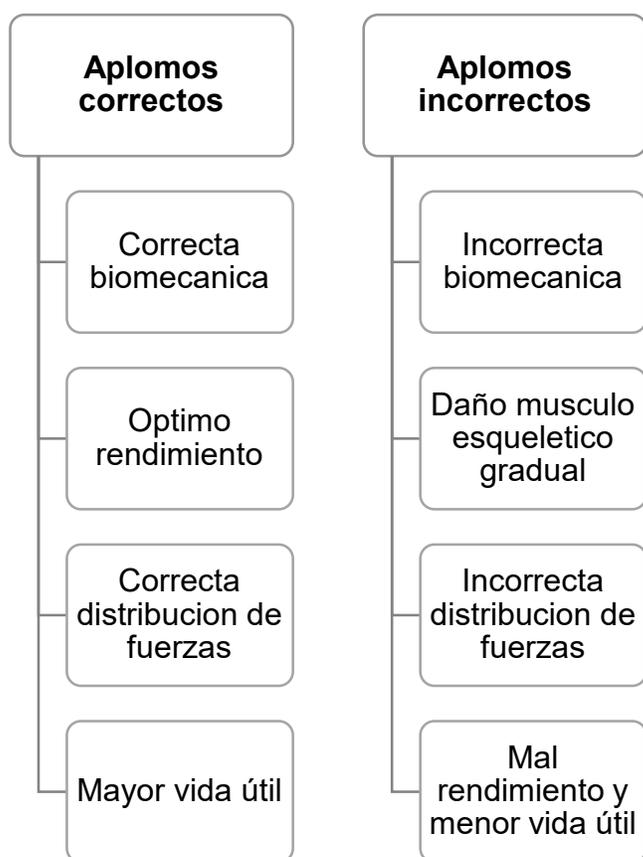
El casco es una estructura que crece continuamente y de igual forma tiene la capacidad de deformarse según sea el estrés y las tensiones al que está sometido.

Es por eso que la observación juega un papel fundamental en la examinación física del caballo, donde la lectura del casco determinara los principales signos de cualquier desequilibrio.

### 7.1 Importancia de los aplomos

Los principales aspectos que evidencian la importancia de un buen aplomo son los siguientes: distribución del presiones, la forma de apoyar el casco sobre el terreno, la dirección de la columna vertebral, la agilidad del equino, el poder de tracción, la facilidad para el manejo, la disposición para la equitación y la belleza plástica.

**Cuadro 3.** Características de aplomos correctos e incorrectos (8)



Para equilibrar el pie del caballo es necesario respetar los límites naturales de la estructura del casco, ninguna práctica debe generalizarse ni ser dirigida a un caballo universalmente ideal, por el contrario se debe evaluar a cada caballo como ser individual (7).

Es muy difícil encontrar un ejemplar que cumpla con el 100% de belleza estética, por lo tanto es importante tener claridad sobre que defectos pueden ser corregidos y cuales son crónicos o naturales.

Por lo tanto no debe aceptarse la idea de una posible corrección con herraje, ya que no todos los defectos son tratables por la vida del herrado, además de que están relacionados con el aumento de peso, la edad, la osificación, entre otros. (8)

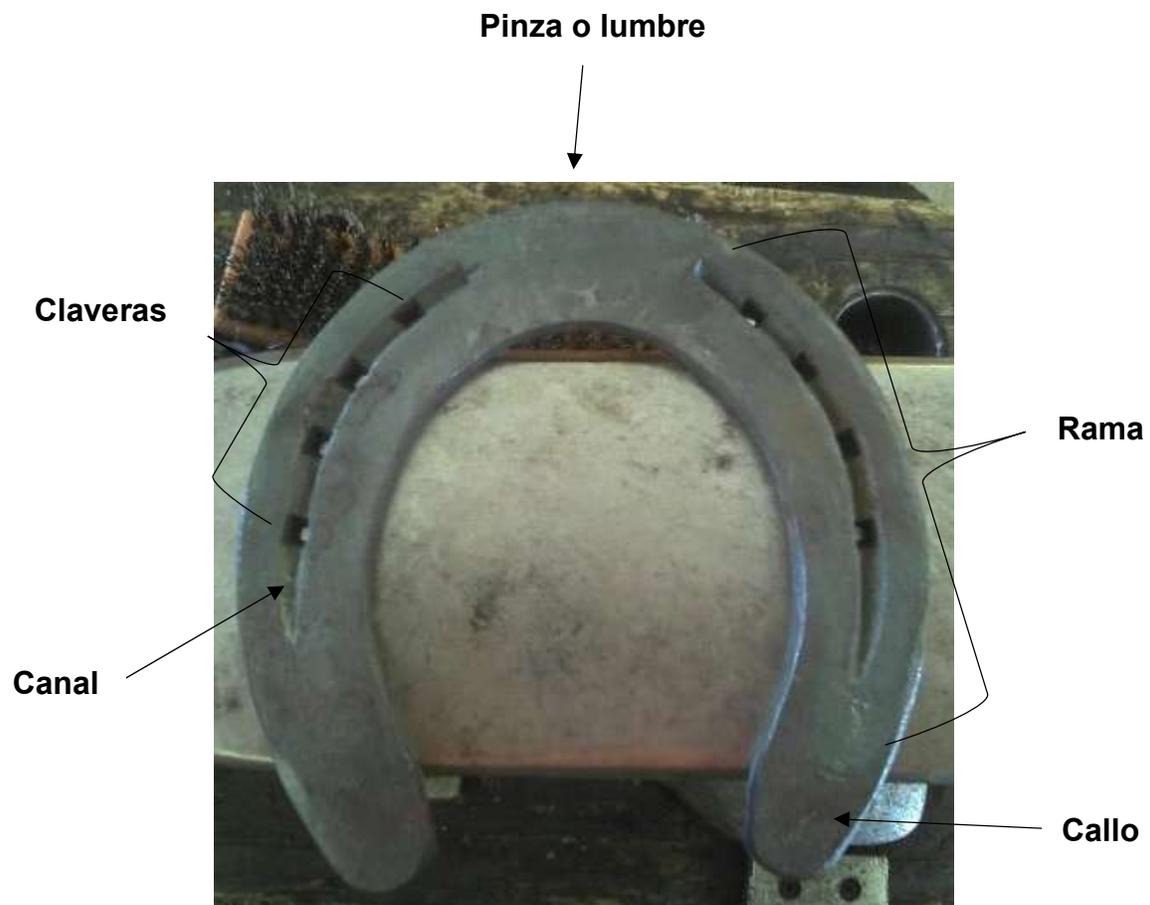
## 8.- HERRADURAS

Existen diferentes tipos de herraduras y cada una de ellas con distintas funciones, sin embargo todas cumplen un objetivo en común: proteger el casco contra el desgaste excesivo (Durán, 2011).

La función de la herradura se hace más extensa cuando se entra al mundo del deporte.

En la figura 10 se observan las partes fundamentales de la herradura

**Figura 14.** Partes de la herradura



**Fuente:** Antonio Gutiérrez

**Ramas:** partes curvas de la herradura que se unen en la pinza, la talla de la herradura depende de la medida de estas.

**Callo:** extremos de la herradura que protegen la región de los talones.

**Canal:** este recorre a la herradura por la cara que está en contacto con el suelo, el cual aloja las claveras.

**Claveras:** orificios por los cuales pasan los clavos.

**Pestaña:** pequeñas láminas de la herradura normalmente ubicadas en el área de la pinza para anteriores y a los lados (entre los hombros y cuartas partes) para posteriores, cuya función es adherir la herradura al casco.

**Garra o pestaña inversa:** parte sobresaliente de la herradura cuyo objetivo es generar mayor tracción, situadas a la altura de la pinza y utilizada principalmente p en las herraduras de caballos de carreras.

**Ramplón:** un tornillo que se pone a la altura los callos para aumentar la tracción, se utiliza para los caballos de salto que compiten en pistas de pasto o para caballos de paseo para evitar que el animal resbale.

## 8.1 Clasificación de herraduras según la disciplina

### 8.1.2 Principales características de las herraduras para caballos de carreras.

**CUADRO 4.** Características de la herradura para caballos de carreras

Material	Peso	Pestañas	Garra	Clavo	Herraje
Aluminio	85 gr.	no	si	45mm	Frío

**Figura 15.** Herradura para carreras



**Fuente:** Pineda Rojas

Figura 16. Clavo adecuado para carreras



Fuente: Pineda Rojas

### 8.1.3 Principales características de las herraduras utilizadas en la equitación

**Cuadro 5.** Características de la herradura de equitación

Material	Peso	Pestañas	Garra	Clavo	Herraje
Acero	323 gr.	si	no	44mm/72mm	Caliente

En la figura 17 podemos observar de lado izquierdo la herradura del anterior la cual cuenta con una pestaña y en la imagen de lado derecho la herradura de un posterior, ambas con hoyos para ramplones, los cuales son utilizados para brindar un mejor agarre en las pistas de pasto.

**Figura 17.** Herraduras para caballo de salto

**Anterior**



**Posterior**



**Nota:** El número de pestañas puede variar, ocasionalmente se pueden elegir herraduras con doble pestaña para los anteriores ya que cada pestaña equivale a dos clavos extras.

**Figura 18.** Clavo adecuado para equitación



**Fuente:** Pineda Rojas

#### 8.1.4 Principales características de las herraduras utilizadas en la charrería y el baile.

**Cuadro 6.** Características de herraduras para charrería y baile.

Material	Peso	Pestañas	Garra	Clavo	Herraje
Acero	323 gr.	No	No	41mm/51mm	Caliente o Frío

**Figura 19.** Herradura para caballo de baile y charrería



**Fuente:** Antonio Gutiérrez.

El clavo adecuado para sujetar estas herraduras es del número 5 al igual que en la equitación (ver Fig.14).

## 9. Herramientas y utensilios para el herraje

### 9.1 Equipo de protección para el herrero

1. Chaparreras de cuero
2. Botas con casquillo que cubra de la punta del pie hasta el empeine
3. Guantes suaves

**Figura 20.** Equipo de protección

1



2



3



**Fuente:** Pineda Rojas

## 9.2 Herramientas para descalzar un caballo

1. **Machete:** utilizado para desdoblar las roblas o remaches formados por el clavo.
2. **Martillo de goma:** se emplea para golpear el machete y que este a su vez desdoble las roblas.
3. **Tenazas de arranque:** Su forma es parecida a las tenazas de corte, es utilizada para jalar la rama de la herradura e ir desprendiéndola del casco.

**Figura 21.** Herramientas para descalzar



**Fuente:** Pineda Rojas

### 9.3 Herramientas para rebajar el casco

1. **Cuchilla inglesa:** sirve para cortar el crecimiento excesivo de la palma y la ranilla. Existe una cuchilla izquierda y una derecha (Figura 18).
2. **Tenazas de corte:** se utilizan para cortar el exceso de muralla del casco por lo cual tienen filo. (Fig. 19)
3. **Escofina:** es una lima de 35 a 40 cm de largo con una cara áspera y una suave, cuenta con un manto de madera y es utilizada para nivelar el casco tanto en la parte de la palma como en la muralla. (Fig. 20 y 21)

**Figura 22.** Cuchilla inglesa



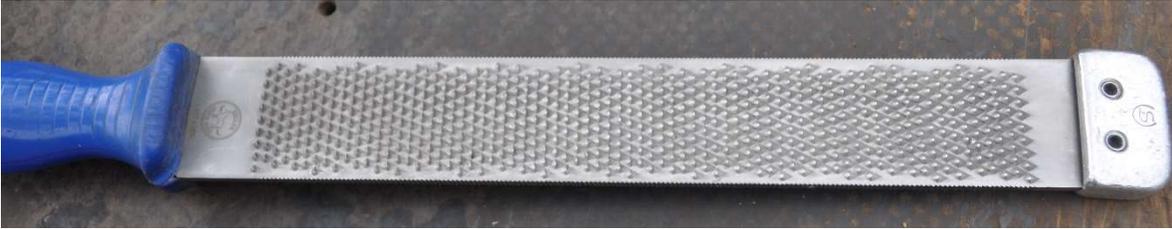
Fuente: Pineda Rojas

**Figura 23.** Tenaza de recorte



Fuente: Pineda Rojas

**Figura 24.** Escofina cara áspera



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 25.** Escofina: cara suave



**Fuente:** Pineda Rojas

#### **9.4 Herramienta para ajustar una herradura en frío**

**1.- Martillo de forja:** se usa para modificar la herradura (Fig. 26)

**2.- Yunque:** bloque de metal que posee un cuerno cónico el cual es utilizado para la modificación o la forja de herraduras (Fig. 27)

**Figura 26.** Martillo de forja



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 27.** Yunque



**Fuente:** Pineda Rojas

#### 9.4.1 Ajuste en frío

Cuando hablamos del ajuste de una herradura en frío , nos referimos a la modificación de la misma a través de diferentes golpes para obtener un cambio de forma, esto con la ayuda de un martillo de forja y el yunque, el cual está instalado sobre una base de madera que lo mantiene estable.

Al forjar en frío el golpe del martillo debe ser certero tanto en el punto de la herradura como en el lugar del yunque en el que se apoya la misma. A mayor cantidad de golpes con menor fuerza, mayor es la eficacia (Durán, 2011). La actividad se muestra a continuación en la figura 28.

**Figura 28.** Ajuste de la herradura en frío



## **9.5 Herramientas para el ajuste de herraduras en caliente.**

**1.- Fragua:** Horno en el que se calienta el metal para poder ser trabajado (Fig. 29)

**2.- Tanque de gas:** recipiente de almacenamiento que alberga gas LP (Fig. 30)

**3.- Yunque:** bloque de metal que posee un cuerno cónico el cual es utilizado para la modificación o la forja de herraduras (Fig. 27)

**4.- Cubeta de hule reforzado:** recipiente de hule grueso en el cual se pone agua cuya función es recibir las herraduras calientes y enfriarlas (Fig. 31)

**5.- Tenazas de forja:** pinzas de acero utilizadas para tomar la herradura caliente dentro y fuera de la fragua (Fig. 32)

**5.- Martillo de forja:** se utiliza para modificar la herradura (Fig. 26).

**6.- Cepillo de alambre:** cepillo de cerdas rígidas de delgado alambre el cual es utilizado para remover rebabas del acero y dar un acabado limpio a la herradura (Fig. 33)

**7.- Pinzas de asentar en caliente:** es una herramienta metálica la cual es utilizada para poder llevar la herradura caliente hasta el pie del caballo y asentarla para quemarlo (Fig. 34)

**Figura 29.** Fragua



**Figura 30 .**Tanque de gas



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 31.** Cubeta de hule reforzado



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 32.** Tenazas de forja



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 33.** Cepillo de alambre



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 34.** Pinzas de asentar en caliente



**Fuente:** Pineda Rojas

### 9.5.1 Ajuste en caliente

Consiste principalmente en calentar las herraduras hasta conseguir un tono rojo intenso, estado en el cual el material es fácilmente moldeable y se puede modificar con menor esfuerzo (Fig. 35)

Después de modificar la herradura, el herrador debe corroborar que esta se adapta al casco, sosteniéndola con una pinza para asentar en caliente y asentándola en el casco por no más de 10 segundos (Fig. 36).

**Figura 35.** Modificación de la herradura en caliente



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 36.** Procedimiento de quemar el casco



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 37.** Casco quemado



**Fuente:** Pineda Rojas

## 9.6 Herramienta para biselar una herradura

Para que la herradura tenga un buen acabado y principalmente para evitar que el caballo al pisarse pueda arrancarse una herradura es necesario biselarla (Fig.38)

**1.- Esmeril de banco:** herramienta de motor eléctrico la cual posee una lija, esta puede ser de diferente grosor según la tarea a realizar.

**Figura 38.** Biselando una herradura en un esmeril de banco



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 39.** Herradura biselada



**Fuente:** Pineda Rojas

### **9.7 Herramienta para poner ramplones a una herradura.**

Los ramplones son objetos similares a los tornillos que se pueden quitar y poner de la herradura, miden aproximadamente 1.5 cm y se utilizan en diferentes disciplinas con el objetivo de reducir los resbalones y dar mayor tracción al caballo (9).

Un buen ejemplo son los caballos de salto, quienes continuamente se adaptan a diferentes terrenos o pistas.

- 1. Prensa:** es un tripe con un pedal y una boca en la parte superior específica para sostener herraduras fuertemente y que esta no tenga movimiento al trabajarla.
- 2. Taladro de banco o mesa:** herramienta que sirve para hacer agujeros en materiales duros.

3. **Machuelo:** cuenta con surcos en forma de hélice y al hacerla girar logra hacer los surcos para la entrada de un tornillo.
4. **Maneral:** herramienta para sujetar machuelos
5. **Llave 9/16:** Llave destinada a apretar o aflojar tornillos

El procedimiento para hacer cuerdas o poner ramplones consiste en los siguientes pasos:

- 1) Hacer un hoyo a cada callo de la herradura con la ayuda de un taladro
- 2) Colocar la herradura en una prensa
- 3) Poner el machuelo en el primer orificio con un poco de grasa o aceite y girar fuertemente con dirección a las manecillas del reloj. Hacer esto con ambos orificios.
- 4) Poner los ramplones con una llave y apretarlos.

**Figura 40.** Haciendo hoyos con un taladro



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 41.** Herradura sostenida por una presa y machuelo en el primer orificio para hacer la cuerda.



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 42.** Cuerda terminada



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 43.** Ramplón



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 44.** Colocando ramplón con la ayuda de una llave



**Fuente:** Pineda Rojas

## 9.8 Herramienta para clavar la herradura

1.- **Martillo de clavar:** diseñados específicamente para clavar los clavos en el casco del caballo, suelen tener un peso liviano, alrededor de 9 onzas (Fig.45)

2.- **Clavos para herrar:** los clavos utilizados específicamente para el herraje del caballo cuentan con una punta biselada que sirve como guía para que el clavo salga con facilidad de la muralla del casco (Figura. 46)

**Figura 45.** Martillo de clavar y clavos de herraje



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 46.** Clavo de herrar de 50 mm



**Fuente:** Pineda Rojas

### **9.9 Herramienta para remachar**

**1.- Encastrador:** se utiliza para remover el pequeño pedazo de casco que queda debajo del clavo y que a su vez hace un ligero agujero.

**2.- Tenazas de cortar clavo:** se utiliza para bajar y cortar el clavo que salió en la muralla y que este tenga un corte cuadrado.

**3.- Pinza de remachar o caimán:** se utiliza para doblar el pedazo de clavo que sale de la muralla sobre sí mismo y apretarlo sosteniendo así la herradura.

**4.- Martillo de goma:** cuenta con dos lados o puntas de goma, utilizado para dar golpes suaves al encastrador.

**5.- Tripe o banco:** se utiliza para apoyar el pie del caballo cuando vas a trabajar en la superficie externa (Fig. 48)

**Figura 47.** Herramienta para remachar



**Figura 48.** Tripie o banco



**Fuente:** Pineda Rojas

## **10. Herraje**

El herraje se considera como ciencia, ya que está constituido por un conjunto sistematizado de conocimientos, y es arte por que practica normas y preceptos acumulados por la experiencia de varias generaciones (7).

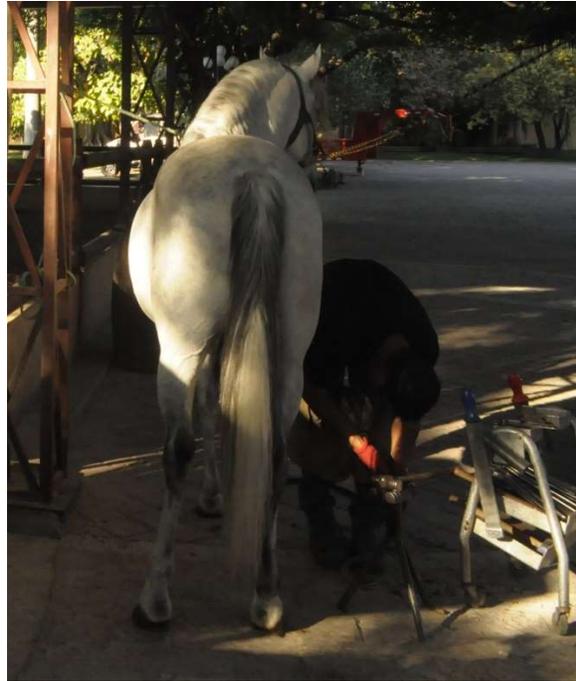
A continuación se redactara la forma que nosotros personalmente utilizamos.

Este proceso comienza viendo los pies del caballo desde que lo traen de la caballeriza.

Observamos anteriores y posteriores en movimiento y en estación. La teoría y la experiencia, coinciden en que los miembros del caballo deben ser examinados en un piso firme y limpio.

Una vez hecho esto se procede a amarrar al caballo en un lugar seguro para el ejemplar y para el herrador, cabe mencionar que se debe tener conocimiento si el animal posee alguna mañana, miedo a ciertos sonidos o simplemente es inquieto.

**Figura 49.** Ejemplar amarrado cómodamente de ambos lados, en un lugar seguro para trabajar.



**Fuente:** Pineda Rojas

El siguiente paso es descalzar al animal, es decir quitar las herraduras. La forma que empleamos nosotros para descalzar es: con la ayuda del machete y martillo de goma ( Fig) y un tripie, se quitan los remaches que están en la muralla, con la finalidad de que al jalar la herradura no se produzcan desgarres en la misma.

Posteriormente con la tenaza de arranque se sujeta una de las ramas de la herradura haciendo dos movimientos: hacia abajo y hacia el centro hasta despegarla la herradura del casco.

**Figura 50.** Quitando la herradura de un posterior



**Fuente:** Pineda Rojas

Cuando se retira una herradura el siguiente paso es limpiar el casco, quitar la tierra, aserrín o estiércol. Una vez limpio, se pasa la cuchilla por el área de la suela, devastando toda la materia muerta o porosa.

**Figura 51.** Casco descalzado y limpio de materia fecal, etc.



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 52.** Inicio del devastado en la palma o suela.



Al limpiar el área de la suela también se debe quitar el exceso de ranilla, en los surcos laterales y en el central.

**Figura 53.** Limpieza de ranilla



**Fuente:** Pineda Rojas

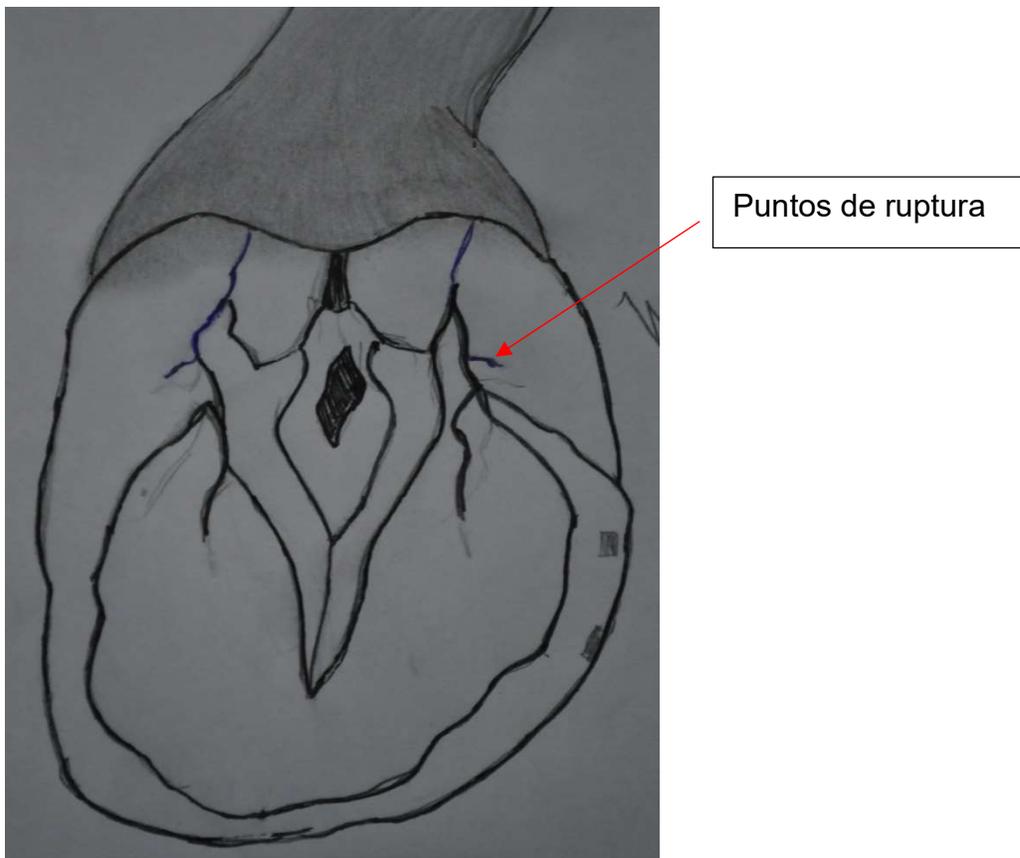
**Figura 54.** Casco limpio y devastado del área palmar



Una vez devastado el casco del área palmar y ranilla, el herrero debe salirse del caballo para observar el casco nuevamente. Es aquí donde se detecta con mayor certeza las irregularidades. El siguiente paso es recortar y para hacerlo equilibradamente, con la ayuda de un compás y un plumón se marcan los puntos de ruptura.

El punto de ruptura no es otra cosa más que el balance natural del casco, los cuales al ser ubicados marcaran de qué lado hay que recortar más profundo y como resultado arrojaran la correcta distribución del peso (7).

**Figura 55.** Puntos de ruptura



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 5.** Marcando los puntos de ruptura



**Fuente:** FPineda Rojas

Con el casco limpio y marcado comienza el recorte, existen distintas formas de comenzar a recortar, algunos herreros empiezan del talon izquierdo al derecho o viceversa, otros tantos inician el recorte en la pinza del casco, cualquier técnica es correcta.

**Figura 57.** Recortando el casco



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 58.** Exceso de casco recortado



Una vez recortado el exceso de casco con la tenaza, suele quedar un borde de suela sobresaliente el cual debe retirarse con la cuchilla. Después de esto se pasa la escofina por el lado grueso con la intención de "dar plano", es decir que el casco quede parejo y por último se pasa la escofina por la circunferencia del casco para crear la mejor forma posible.

**Figura 59.** Escofinado el área palmar



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 60.** Escofinando la circunferencia



**Figura 61.** Escofinando la muralla



**Fuente:** Pineda Rojas

Ahora podemos poner el pie sobre el suelo para observarlo nuevamente y saber si debemos corregir algún punto o el casco está listo para ser calzado.

**Figura 62.** Posterior recortado, apoyado sobre una superficie plana y limpia.



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 63.** Posterior listo para ser calzado



**Fuente:** Pineda Rojas

Esta secuencia debe repetirse en los siguientes cascos. Se sugiere trabajar en pares, es decir; si comenzamos recortando y preparando el anterior izquierdo el siguiente casco a preparar será el anterior derecho.

De esta manera se trabajan anteriores juntos y posteriores juntos.

Ahora es momento de elegir si la técnica a realizar será en caliente (ver apartado 9.5.1) o en frío (apartado 9.4.1).

Existen muchos aspectos que determinaran que método usar. Consideramos que uno de los más importantes es si el animal permite o no que se le queme el casco.

Una vez que la herradura está ajustada, se procede a biselarla en un esmeril de banco (figura 38). Si el herraje es para un caballo de salto, el siguiente paso será poner ramplones a la herradura (apartado 9.7)

**Figura 64.** Herradura ajustada, biselada y lista para ser clavada.



**Fuente:** Pineda Rojas

El siguiente paso es clavar las herraduras en su casco correspondiente, para lo cual se eligen los clavos adecuados según la actividad o el casco que se presente y se procede a clavar las 4 herraduras con la herramienta adecuada (apartado 9.8).

Normalmente se deben poner 6 clavos, es decir; 3 en la parte medial y 3 en la lateral.

**Figura 65.** Clavando un herradura



**Figura 66.** Herradura con los 6 clavos



**Fuente:** Pineda Rojas

Se clavan las 4 herraduras y posteriormente se remachan los 4 cascos. Otra técnica consiste en ir remachando cada herradura conforme se va clavando.

Para remachar las herraduras se debe colocar el anterior o posterior del animal en el triple, el primer paso del remachado es escofinar suavemente por debajo de los clavos para eliminar las pequeñas hojuelas que deja la salida del mismo.

A continuación con el saca muescas y el martillo de goma se hacen unos ligeros agujeros por debajo de la salida del clavo.

**Figura 67.** Muestras del remache



**Fuente:** Pineda Rojas

Posteriormente se baja el clavo y se corta con las tenazas de manera horizontal.

**Figura 68.** Bajando la salida del clavo.



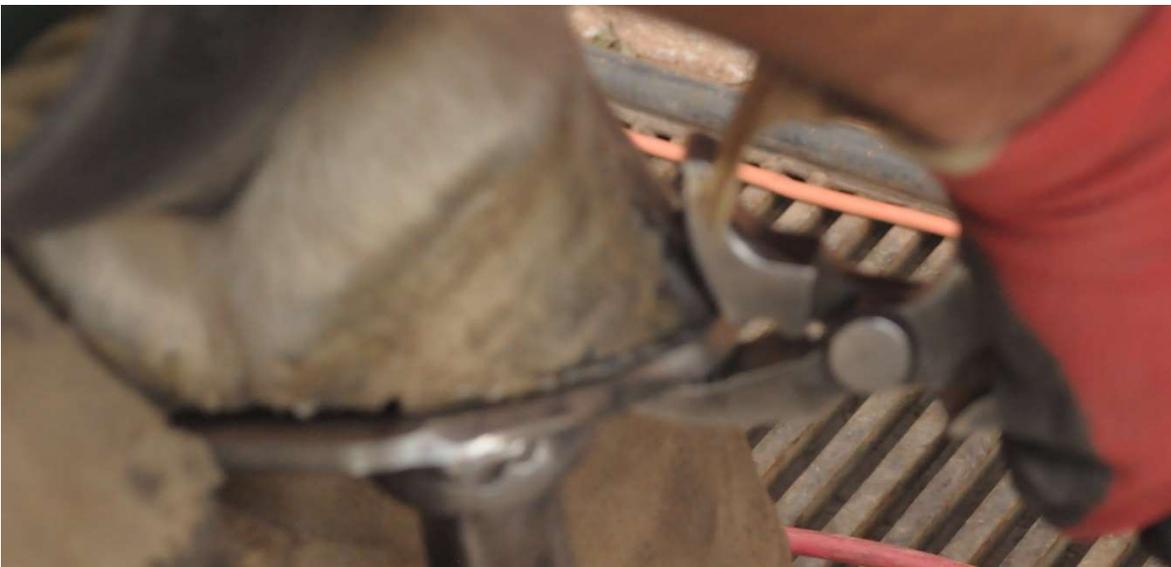
**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 69.** Cortando clavo con las tenazas en forma horizontal.



Hecho esto, los clavos son apretados y enterrados en las muescas con un caimán y al finalizar se pasa la escofina por el lado suave sobre los remaches para dar mejor acabado.

**Figura 70.** Caimán remachando



**Fuente:** Pineda Rojas

**Figura 71.** Escofinado de remaches



**Fuente:** Pineda Rojas

Este proceso se repite en cada uno de los miembros, al terminar el remachado se pone grasa al casco para que este quede hidratado y tenga mejor apariencia.

**Figura 72.** Producto Final



**Fuente:** Pineda Rojas

## 11.- CONCLUSIÓN

Los cascos de los caballos han sido estudiados y observados a fondo desde épocas remotas, logrando con el paso de los años actos más certeros y positivos. La evolución de las herraduras y de la técnica de herraje ha permitido duplicar el periodo de vida de un caballo.

Actualmente el herraje es uno de los factores más importantes para el desempeño de las diferentes actividades deportivas, ya que este puede generar un impacto positivo o negativo de manera inmediata.

El estudio de los casco y de la anatomía general del caballo son los cimientos de una buena técnica de herrado, gracias a estas determinantes, la lectura del casco puede ser interpretada de mejor manera, por lo tanto la elección del herraje y la técnica serán los adecuados.

A lo largo de este trabajo se pudieron observar diferentes herraduras, herramientas e incluso métodos de herrado, cada uno tiene un objetivo distinto según las necesidades de cada ejemplar y de las exigencias de su deporte.

Sin embargo, todas estas tienen como base:

- ✓ Alargar la vida de los ejemplares
- ✓ Mejorar algunas de sus posturas
- ✓ Equilibrar la carga
- ✓ Evitar o corregir lesiones

Sería imposible hacer una receta de un método de herraje o un tipo de herradura universal para todos los caballos, ya que la naturaleza es su extensa sabiduría, creo a todos los seres vivos distintos de alguna manera, lo maravilloso de este arte es que permite adecuarse y resolver muchos de los problemas que se presentan.

## 12.- BIBLIOGRAFIA

1. Agüera, C.E (2009) *Domesticación y origen de la doma y manejo del caballo*. Córdoba, España.
2. Carmona. J.U., y López. C. (2011) *Tendinopatía del tendón flexor digital superficial y desmopatía del ligamento suspensorio en caballos: fisiopatología y terapias regenerativas*. Universidad de caldas, Colombia.
3. Clayton, M. H., Flood, F.P., & Rosenstein. S., D. (2007) *Clinical Anatomy of the Horse*. Saskatchewan, Canadá: Elsevier.
4. De Souza, M.V., y Navales, D.M. (2004) El Aplomo del Caballo. *Revista Ceres*, 41 (294), pp. 251-274.
5. Durán, R.F. (2011) *Manual del caballo*. Grupo Latino, Vol.1, pp. 52-103.
6. Estrada, U. (2014). Fundamentos de la podología equina: Recorte balanceado y herraje fisiológico. *Ciencias veterinarias*, Vol. 29 (2), pp. 1-15.
7. Floyd. A. E., & Mansmann. A., R. (2007) *Equine Podiatry*. United State of America: Elsevier.
8. Funtanillas, H.A. (2008) *Elementos de la Podología equina y herrado correctivo (2ª ed)*. Argentina: Hemisferio sur S.A.
9. Gregory, C. (2011). *Libro sobre el herrado de Gregory*. Missouri, USA.
10. Guzmán, C.C (1980) *Temas Generales de Practica del Caballo*. México, D.F, pp. 79-134.
11. Hickman, J., Humhprey, M. (1988) Manual de técnicas de herraje de Hickman. Espano Europea S.A.
12. Iribarren.J. M., (1956) *El porqué de los dichos*. Madrid, p. 554.

13. Raygoza. M.H.E. y Rodríguez. M. A. (s.f.) *Zootecnia de Équidos*
14. Reckmann, P.A.O (1999). *Evaluación de Aplomos, Cascos y Herraaje en caballos fina sangre criollo Chileno*. Universidad Austral de Chile. Chile.
15. Ventura, L. (2019) *Hipo sandalias en la época romana*. Equisense.  
<https://www.equisens.es/noticias/revista/>.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA

Cuernavaca Mor. a 09 de junio del 2020.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 25 de mayo del 2020, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la **MEMORIA DE TRABAJO Y EXAMEN PROFESIONAL (ART.26º)** denominada: **IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN CABALLOS DEPORTIVOS.**

Que presenta el **C. PINEDA ROJAS FRIDA AMANDA**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

**DR. REYES VAZQUEZ ROSALES**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**REYES VAZQUEZ ROSALES | Fecha:2020-06-15 22:54:18 | Firmante**

RpzxVekR5CfXBt9IAeUiMYdGMseNGnXyWAs54nEP1sO4IPi8ZdreyyvVplat7HT/hUiQMoyh3ERtwxN/GDf2G9SICKSkC5B5wjDS4hW4zuVUVpCuCnEkMTQYPZSn41/3MGyortz  
ZTgStOGNQbBJRrbJn8NgovmjLzaFslSD9P1eAU/avKgGXVw6GhQFH4ZvNhYh4Br7esHOojlY5G4j+cHgA/gAoG4kyAnCrVjnlISH0/DOHA+53aT3sC8tTTX4h6ZjjJ/7uVMygDoa  
S5tf8WvbWpitvueAe0CkX1wZiPaPLd5g9WCVzcEaZs/05pUwExG4INQEg6NrUVRtUukg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**IGgpQn**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/2sdAuVAIGHx5g6eO2kocTH83rQptflwd>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Cuernavaca Mor. a 09 de junio del 2020.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 25 de mayo del 2020, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la **MEMORIA DE TRABAJO Y EXAMEN PROFESIONAL (ART.26º)** denominada: **IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN CABALLOS DEPORTIVOS.**

Que presenta el **C. PINEDA ROJAS FRIDA AMANDA**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.  
Tel. (777) 329 70 46, 329 70 00, Ext. 3211 / fagropecuarias@uaem.mx

**UA  
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORÍA  
2017-2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**LUIS PASTOR LARRACILLA JIMENEZ | Fecha:2020-06-03 17:52:17 | Firmante**

fasGsgDzmMXHfxtq6aSl8zYiw3t+oKRT/C+zsGq0KlrRz5vPmCbY9W2laHM3RDq2lgKgTVvEVN1flbhBhcitt6pWP99q6qGRRjEljd7nKx4xexqVzyDjwQmhkFU+3PjJckPMra3r37v  
posEDnq0k39KljK6Jug4HpaQ6d7B7/cB+KSJOwaHziOBE90x+i31Q/NB8E0HIRH4klRHVBves2rOuVvMXZJ26qzrVF3ZIDVIZPi4JAI9JmwsnBCeVEnoWGORT2hr2fRh9+qfo/7m  
i+E5W4U0CDp7Swb7PHciLRkEhJ047exbs6/Ww9cn6ULQBsuZcjrGqY3skqg25hew==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



UF3inJ

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/ufBjbVGc8BS22uAMTirJqW4jaCfK0nwi>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA

Cuernavaca Mor. a 09 de junio del 2020.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 25 de mayo del 2020, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la **MEMORIA DE TRABAJO Y EXAMEN PROFESIONAL (ART.26º)** denominada: **IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN CABALLOS DEPORTIVOS.**

Que presenta el **C. PINEDA ROJAS FRIDA AMANDA**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

**M.V.Z. LETICIA CERVANTES SANTIAGO**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**LETICIA CERVANTES SANTIAGO** | Fecha:2020-06-02 17:22:40 | Firmante

HfG5C6WtfzajhFA1kR8n4AnkxpOn2znzXMdCIKMWlwe9so3ttX0CqDuKmzAp/v3OdbxwOm+6lcyfTRdDGeTRQZ5+8KRNf/XXmYci600ZLiwHy1Cq7RDUcL1eGkoFG4xtp/TnrW HcDLZBe6VsPIZF1hFgF8TwQP8Ou5LE21LQoHVQ50vfluX5quRvWzja5wla5J28/vg3KYSUQRH0+31HUBX+MRgEoiCn7ItUlyum/+H7qoHXBAT1hpiq49dbU8fnVkf9kWXhO3iK mDSliMo6GdXMfad363Qjxo49BaZNBvWymNwLNv+ooSuiV2o6M1G/5pe15Xe0YdFtH4/JvSLA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



4W1plb

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/sMi8GXslzEGWMVTZ21SxB5awU4RBXvkF>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Cuernavaca Mor. a 09 de junio del 2020.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 25 de mayo del 2020, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la **MEMORIA DE TRABAJO Y EXAMEN PROFESIONAL (ART.26º)** denominada: **IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN CABALLOS DEPORTIVOS.**

Que presenta el **C. PINEDA ROJAS FRIDA AMANDA**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**JOSE FERNANDO MARISCAL DURAND | Fecha:2020-06-14 16:01:48 | Firmante**

SQJU2HTMBUdLcTuMYIAK1LH8CUFWxKCuAi892XpilZzEaCysJeGpmT2vQO5wQS+S1TQGwKCBryCMuoPUCv+0alY5IT3unK4BPIn34+RbUSDkYhvmCM/B9bshPgwIEXyb9  
OJsgyPjPLR8k1YrGC6tph3PC3ECNJ8vRk7UqWG3IEZqecvLQFJaFcg9l01m6YwhaXKnOcwLZeFz8cVXANj6HSTz7x4YjZDT8XgQqzmdXhJFPThC4tjDVf6+bSL951M3Seub  
R0l9WKIGanLV6ImrtVKbSa6v+SiT29DAwWM2/Pw9ElvkhVsKr3p84/SYdyKcwGjQH3gptCA5+lCWQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[qx3amg](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/uAVibngc37eAHs40TI6xxFFY9L6mnrpS>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA

Cuernavaca Mor. a 09 de junio del 2020.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 25 de mayo del 2020, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la **MEMORIA DE TRABAJO Y EXAMEN PROFESIONAL (ART.26º)** denominada: **IMPORTANCIA DEL HERRAJE EN CABALLOS DEPORTIVOS.**

Que presenta el **C. PINEDA ROJAS FRIDA AMANDA**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO.**

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

**M.V.Z. MA. ANTONIETA CASTELLO LEYVA**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**MARIA ANTONIETA CASTELLO LEYVA | Fecha:2020-05-25 11:01:45 | Firmante**

Rg/gyegrYREh8La8KYa3xNcxBbD2kU3CJOZJEJ26IWcrGilq2yNuUQl2ZVn5lxaudUPMyJjCWkf5Cb8pT8QsFk7gCbciWxlz5fGgwFghIG23bXwAGnN5zQrlOoF5I5bUTHbfJgGNB7miZKekRDPu8voQG/YOPtdA24nX6hAxWQd3VJjyl17MR1s/m/zSG+hdbeg7wgslda0MqEBMhOzXzzMrm9qp/CIIGt+I1aMrFJX57UD4nqOdPyvxbY5UPDINitjg0vJxfv8qjCk9REZ5lwk+6FLNhs+UiV8uCW1daRv3xsHB5zVLvXTtXlh4Z93HDFZkvXVsaGjX876UI7g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[LstnROeBWMJ](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/mFfulgLeWEqX8hzOMQ61h1PLvEYiocSI>

