

**CONSEJOS PARA**

# **ACONDICIONAMIENTO DEL CABALLO DE ENDURANCE EN EL TRÓPICO**

**PRIMERA EDICIÓN**



**J. ESTRADA McDERMOTT & M. ESTRADA UMAÑA**

**UNA**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



**CONSEJOS PARA**

# **ACONDICIONAMIENTO DEL CABALLO DE ENDURANCE EN EL TRÓPICO**

**PRIMERA EDICIÓN**



**J. ESTRADA McDERMOTT & M. ESTRADA UMAÑA**

**UNA**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA





*“No aflojar. Siempre debemos seguir hacia nuestro Norte aunque la cuesta esté empinada”. M. Estrada, 2023*



Escuela de Medicina Veterinaria  
Heredia, Campus Benjamín Núñez, Costa Rica  
Teléfono: (506)2562-4506  
Correo electrónico: [emv@una.cr](mailto:emv@una.cr)

Consejos para acondicionamiento del caballo de endurance en el trópico  
J. Estrada McDermott & M. Estrada Umaña

Primera edición: 2023  
Diseño e impresión: Programa de Publicaciones e Impresiones de la UNA

© “La mayoría de fotos y figuras, menos las excepciones citadas a lo largo del texto, son propiedad de los co-autores, pudiendo eventualmente cuando aplique, ser usadas en otras publicaciones y actividades comerciales, científicas o académicas”.

## PREFACIO

En este manual se usa la palabra inglesa “**Endurance**”, porque nuestro deporte de resistencia equina es reconocido mundialmente con dicho nombre por el máximo ente rector, que es la Federación Ecuestre Internacional (FEI).

En algunos países de habla hispana esta actividad se denomina como “Enduro”, pero no adoptamos este término porque se presta a confusión ya que otros deportes, incluyendo algunos de motor, también lo usan.

“Endurance” es una competencia para probar la **velocidad y resistencia del caballo**, pero igualmente importante es el **conocimiento del jinete sobre la fisiología del atleta equino**, para su cuidado responsable durante la competencia.

Esta obra tiene como importantes **objetivos** explicar al público general algunos principios fundamentales sobre **cómo funciona el caballo durante el ejercicio**, la producción de calor metabólico en ese momento, cómo ayudar a su eliminación y los **factores tropicales de calor húmedo ambiental** que dificultan dicho proceso.

**En vista de que algunos de los temas médico veterinarios son muy técnicos y con el ánimo de hacer su lectura más interesante al público general, se incluyen también algunas anécdotas y datos históricos sobre Endurance.**

Además, se menciona la importancia de **controlar parásitos y enfermedades tropicales** que **afectan en el rendimiento deportivo** del atleta equino involucrado.

Se efectúa una breve revisión sobre **otros tópicos importantes para el éxito de nuestro caballo** en competencias de resistencia ecuestre, la cual incluye monturas, herraje, nutrición, condición física del jinete y técnicas de equitación que ayudan a una mayor eficiencia deportiva del atleta equino.

Vemos así que este deporte es un “**juego de detalles**” con **trabajo en equipo** entre todos los profesionales a cargo de los procedimientos citados antes.

A través de la obra se mencionan **agradecimientos** para varias personas que influyeron marcadamente en la formación profesional de los autores o que por su apoyo de años al deporte de Endurance, creemos que merecen ser citados aquí.

También se adjunta “**Bibliografía**” con artículos científicos y enlaces de Internet especializados que profundizan en los temas discutidos a través de este manual.

**Todo lo anterior hecho con miras a prevenir el maltrato y la muerte del animal.**

“TERMINAR ES GANAR”



## AGRADECIMIENTOS

A Dios y a nuestros familiares que han sido el motor que nos impulsa. A mi abuelo don Jorge Umaña, a mi madre Emma Umaña y a mi padre Juan Estrada por haberme enseñado desde niño la belleza del caballo (M. Estrada).

A mis tutores veterinarios doctores Herschel Flowers, Alfio Piva, Esteban Gonzáles, Jim Lees, Richard (“Twink”) Allen, J. L. Soulsby y John Hickman (M. Estrada).

Al Dr. W. Fitzsimmons, veterinario inglés, quien nos introdujo al caballo árabe.

Al amigo “Chico” Acevedo por todas las horas compartidas en “Rancho Gessling”.

A Héctor (“Tato”) Salas por su pasión por el deporte y la foto de la portada

A las señoritas Sofía Rodríguez y Dra. Katherine Álvarez, por su aporte con las fotografías en las figuras (1,9,18,24,28,29,36,38,63b,64, 66) y (8,12b,15,19,31,32,37) respectivamente.

A los doctores Ricardo Estrada, Javier Montero, Rafael Vindas y Roberto Estrada quienes siempre nos han apoyado en nuestros proyectos.

A Jorge A. Estrada McDermott, Diseñador Gráfico, por la portada y otros dibujos efectuados

A Marco V. Álvarez, Guillermo Salazar, Gustavo y Rocío Echeverri, Fernando Ulloa, German Martínez, “Cayán” Vargas, Héctor Cruz, Álvaro Coto, Fernando Murillo, Juan Alí Porras, Domingo Flaqué, Eduardo Vargas, Alexander y Andrés Martínez, Edgardo y Mauricio Cedeño, Víctor (“Turingo”) Zúñiga, Marcial Zamora, “Chico” Castillo, Ignacio Esquivel, Uvi Jenkins, Víctor Wolf, Alberto Morales y Gerardo Villegas, **algunos fallecidos**, por su interés en el Caballo de Resistencia desde el inicio y durante muchos años. **Solicitamos disculpas otras personas que por error olvidamos incluir en este manual.**

A todos los colaboradores de la Universidad Nacional, incluyendo a la Dirección y personal del Departamento de Publicaciones, por su trabajo profesional en esta obra

A la “Federación Ecuestre Internacional (FEI)” y a la “Asociación de Resistencia Ecuestre de Costa Rica” por su invaluable trabajo implementando los reglamentos.

De nuevo a Dios por darme “algo de paciencia” y a mi familia por tenérmela (M. Estrada)

**“Pero sobre todo nuestros agradecimientos al noble caballo, pues si dueño y jinete no cumplen las reglas de la Naturaleza aquí explicadas entonces el animal puede terminar muerto”**



ONLY FOR MY CHILDREN AND A FEW OF MY ENGLISH SPOKEN FRIENDS,  
THE ONES WHO RODE WITH ME SOMETIMES AT NIGHT !

**“WINDY NIGHTS”**

by

**ROBERT LOUIS STEVENSON**

Whenever the moon and stars are set  
Whenever the wind is high  
All night long in the dark and wet  
A man goes riding by  
Late in the night when the fires are out  
Why does he gallop about?

Whenever the trees are crying aloud,  
and ships are tossed at sea,  
By on the highway, low and loud,  
By at the gallop goes he  
By at the gallop he goes, and then  
By he comes back at the gallop again.





## COLABORADORES

**UNA**= Universidad Nacional, Costa Rica

**EMV**= Escuela de Medicina Veterinaria, UNA, Costa Rica

**MAG**= Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

**SENASA**= Servicio Nacional de Salud Animal, MAG

**HEEMR**= Hospital Equino, Especies Mayores y Medicina Regenerativa, EMV

### COAUTORES

**Juan Estrada McDermott**, DMV (UNA, Costa Rica), Estudios de Post-Grado y MSc (U. de Colorado, USA), pasantías en varios hospitales equinos de Norteamérica, publicaciones en revistas indexadas, co-editor en tres manuales publicados por la UNA, Profesor II UNA // Médico Veterinario Oficial (SENASA/MAG), Veterinario FEI\*\*\*, “cabalgatero” y competidor como jinete de Endurance en sus años mozos.

**Temas:** 2, 3, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 25, 26 y 27

**Manuel Estrada Umaña**, DMV (UNA, Costa Rica), MSc y otros estudios de Post-Grado en Equinos (Universidades de Gales y Cambridge, UK), pasantías en varios hospitales equinos de Norteamérica & Europa, múltiples publicaciones en revistas indexadas, co-editor en tres manuales publicados por la UNA, Profesor Catedrático UNA // Escuela de Medicina Veterinaria, UNA, Coordinador de la Cátedra de Cirugía de Especies Mayores y Hospital Equino, Veterinario FEI\* (retirado), “cabalgatero”, criador de caballos de resistencia, entrenador y retirado como jinete de Endurance.

**Temas:** 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11,12,15,16, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31 y 32





“**Shamur**”, Roberto, Juanma, “**Goldie**” y Manuel, todos Estrada, en “I Competencia Endurance FEI”, efectuada en Ciudad Colón, Costa Rica, julio 2002. Como dijo el gaucho argentino Martín Fierro: *“La familia sea unida, esa es la ley primera, pues si entre ellos pelean los maltratan los de afuera”*



## CONTENIDO

<b>SECCIÓN I - GENERALIDADES .....</b>	<b>27</b>
<b>01 - Pruebas de resistencia ecuestre (Endurance) bajo calor húmedo .....</b>	<b>29</b>
Generalidades y evolución del deporte en Costa Rica .....	29
Algo de historia en Costa Rica .....	31
Importaciones de caballos árabes de líneas deportivas en Costa Rica.....	32
Competencias de Endurance en Costa Rica.....	36
Inicio de las competencias de Endurance bajo Reglamento FEI en CR .....	37
Inicio de un sistema de educación continua permanente de la FEI.....	37
Eliminación de la fusta y las espuelas en las carreras .....	38
Participación en algunas competencias internacionales.....	38
Topografía, clima y problemas relacionados en Costa Rica .....	40
Problemas de altitud .....	41
Calor y Humedad ambientales .....	42
Calentamiento global.....	43
Enfermedades infecciosas y parasitarias .....	44
Campeones sanos con larga vida deportiva.....	45
<b>02 - Reglamentos del deporte .....</b>	<b>46</b>
Introducción .....	46
Prevención del maltrato animal .....	47
Algunos comentarios y recomendaciones .....	47
<b>03 - Signos vitales y su determinación en equinos .....</b>	<b>49</b>
Parámetros importantes para monitorear.....	49
Temperatura corporal.....	49

Frecuencia del pulso .....	49
Monitoreo cardiaco y tipos de monitores cardiacos.....	50
Monitor cardiaco “a bordo” .....	50
Pulsómetro.....	51
Algunos nombres de monitores cardiacos comerciales (2023).....	51
Frecuencia respiratoria y “jadeo” .....	52
Hidratación (ver también Temas 24, 25 y 26) .....	52
Cantidad y color de la orina .....	53
Sonidos intestinales .....	54
Color de membranas mucosas .....	54
Otros .....	54
<b>04 - Combinación de factores que complican el ejercicio .....</b>	<b>55</b>
Introducción .....	55
Algunos comentarios y recomendaciones .....	55
<b>05 - El caballo de Resistencia .....</b>	<b>56</b>
Características de los caballos ganadores.....	56
Razas y líneas de cría .....	56
Alto costo para el registro internacional de caballos árabes puros.....	56
Asociación del “Caballo Costarricense de Endurance” .....	56
Padres ganadores seleccionados por el “ <i>Best Condition Award</i> ” .....	57
Desarrollo a campo abierto.....	57
Frecuencia de pulso bajo en reposo.....	58
Conformación y acción de extremidades .....	58
Movimiento hacia adelante sin interferencias.....	58
Piel delgada y con abundante irrigación sanguínea subcutánea.....	60
Cascos grandes y fuertes .....	60
Hueso fuerte.....	60
Músculos fuertes pero largos y delgados .....	61
Tórax en “forma de radiador” .....	61
Ollares amplios .....	62
Pelo corto .....	62

Espalda fuerte, recta y relativamente corta.....	62
Hombro amplio .....	63
Grupa larga y relativamente horizontal.....	63
Tamaño y peso del caballo .....	63
Edad y experiencia del animal.....	63
Lesiones previas o presentes .....	64
Siempre monte el caballo antes de comprarlo .....	64
Temperamento, fallas de amansado, tipo de trote y vicios .....	64
Caballos competitivos pero tranquilos.....	64
Cuidado con caballos muy nerviosos.....	65
<b>06 - Examen por cuenta del comprador.....</b>	<b>66</b>
Algunos comentarios y recomendaciones .....	66
Enlaces de Internet con información para este examen .....	66
<b>SECCIÓN II - EJERCICIO y CALOR .....</b>	<b>67</b>
<b>07 - Calor muscular producido por el ejercicio.....</b>	<b>69</b>
Carga calórica con el ejercicio .....	69
Calentar antes de un ejercicio fuerte .....	69
Exceso de calor después del ejercicio intenso .....	69
“Jadeo” en caballos .....	70
Termómetro rectal para monitoreo .....	70
<b>08 - Termorregulación.....</b>	<b>71</b>
Definición e importancia .....	71
Factores que afectan la termorregulación .....	71
Color del pelo .....	71
Pelo largo.....	71
Acondicionamiento .....	71
Aclimatación.....	71
Deshidratación .....	71
Caballo como animal homeotermo.....	71
<b>09 - Mecanismos termodinámicos que eliminan calor .....</b>	<b>73</b>
Beneficios del acondicionamiento físico.....	73

Cuatro mecanismos para transferencia de calor.....	73
Radiación .....	73
Conducción .....	74
Convección .....	74
Evaporación del sudor.....	74
Baja humedad ambiental vs alta humedad ambiental.....	75
Uso de toallas, escurridores y alcohol para promover evaporación .....	75
Ventajas de abundante irrigación subcutánea, piel delgada y pelo corto .....	75
Resumen de los conceptos anteriores.....	76
<b>10 - Factores que afectan termorregulación .....</b>	<b>77</b>
Factores que afectan intercambio de calor entre caballo y ambiente .....	77
Area de superficie del animal .....	77
Pelo .....	78
Condiciones ambientales .....	78
<b>11 - Efectos del ejercicio en clima caliente y húmedo.....</b>	<b>79</b>
Importancia de la dilatación vascular subcutánea.....	79
Alta humedad afecta evaporación y hace sudoración insuficiente.....	79
Deshidratación no permite recuperar pulso en puestos de control .....	79
Caballos obligados a continuar estando fatigados y deshidratados .....	79
<b>12 - Estrategias para acostumbrar el caballo al calor húmedo .....</b>	<b>80</b>
Aclimatar los caballos de altura a manejar el calor de la bajura .....	80
Seleccionar el caballo apropiado .....	80
Paso más lento y tiempos de recuperación más prolongados.....	80
<b>13 - Recomendaciones prácticas para iniciar el proceso de aclimatación .....</b>	<b>81</b>
Algunos individuos equinos no manejan bien el calor .....	81
Entrenamiento le enseña al caballo a sudar más rápido con ejercicio .....	81
Dieta alta en grasa .....	81
Asegúrese que animal tome agua y suplemente con electrolitos .....	81
Enseñe a su caballo a tomar agua en diferentes lugares.....	81
<b>14 - Técnicas para acelerar el enfriamiento .....</b>	<b>83</b>
El trabajo del grupo de asistencia es fundamental para la recuperación.....	83

Echarle agua sobre la piel .....	83
Caminar continuamente .....	84
Bañar con alcohol puro o mezclado con agua.....	84
Secar o escurrir el sudor.....	84
Usar el viento para promover enfriamiento .....	85
Usar la sombra para acelerar el enfriamiento.....	85
Ofrecer al caballo forraje (pasto o heno), agua y electrolitos.....	85
<b>15 - Monitoreo del enfriamiento equino después del ejercicio.....</b>	<b>86</b>
Llevar una “Bitácora” o “Diario” escrito para seguir la recuperación .....	86
Monitoreo de temperatura rectal más frecuencias del pulso y respiratoria .....	86
Examinar otros signos como color de mucosas y sistema respiratorio .....	86
Palpar extremidades por dolor o calor. Determinar posible renquera .....	86
Palpar espalda y revisar lesiones por montura.....	86
Revisar herraduras .....	86
Observar patrones de apetito, sed y atención al medio ambiente .....	86
 <b>SECCIÓN III - IMPORTANCIA DEL MÉDICO VETERINARIO</b>	
<b>EN ENDURANCE .....</b>	<b>89</b>
<b>16 - Asesoría en la escogencia y compra del atleta equino .....</b>	<b>91</b>
Ver “Tema 06” (Examen por cuenta del comprador).....	91
<b>17 - Medicina preventiva durante el acondicionamiento.....</b>	<b>91</b>
Introducción .....	91
“Equestrian credibility” del Médico Veterinario .....	91
Programas de Medicina Preventiva.....	91
Control de parásitos.....	92
Enfermedades bacterianas, virales y por hongos.....	92
Control de anemias.....	92
Masticación y limado de muelas .....	92
Enfermedades respiratorias .....	93
Problemas digestivos .....	93
Programas de vacunación .....	94
Monitoreo del acondicionamiento .....	94

Supervisión del herraje y monturas.....	94
Eventualmente se ocupan imágenes médicas.....	94
No es “normal” tener inflamaciones en las extremidades .....	94
<b>18 - Responsabilidades como Médico Veterinario Oficial .....</b>	<b>95</b>
Introducción .....	95
Veterinario de Línea .....	95
Examen del caballo cuando llega al sitio de la competencia .....	95
Revisión de pasaportes en competencias FEI.....	95
Examen de los caballos en los puestos de control.....	96
Importancia de regular la velocidad de los caballos competidores .....	97
Examen al final de la competencia .....	98
Control de uso sustancias prohibidas (“doping”) en competencias FEI.....	98
Presidente de la Comisión Veterinaria.....	98
<b>19 - “Veterinario Tratante” durante la competencia .....</b>	<b>99</b>
Rol del “Médico Veterinario Tratante” en la competencia de Endurance .....	99
Problemas médicos más frecuentemente atendidos.....	100
Prevención de estas patologías .....	100
<b>20 - Supervisión del recorte balanceado y herraje fisiológico .....</b>	<b>101</b>
Introducción .....	101
Maneras como el herraje puede dañar al casco.....	101
Referencia bibliográfica de artículo científico.....	101
Anatomía y Fisiología del casco equino.....	102
Recorte balanceado del casco .....	104
Clavado de la herradura y algunos errores comunes .....	106
Resumen de temas importantes en recorte y herraje .....	107
<b>21 - Control de monturas incorrectas y problemas de espalda.....</b>	<b>112</b>
Introducción .....	112
Referencia bibliográfica de artículo científico.....	112
Papel del jinete como precursor de trauma en la espalda equina.....	113
Dolor de espalda como causa de problemas de comportamiento .....	113
Signos clínicos para dolor de espalda en caballos.....	113

Mongolia y la montura .....	113
Derby Mongol.....	114
Problemas de Anatomía, Fisiología y Monturas .....	115
Conformación anatómica ideal de la espalda equina para Endurance.....	117
Monturas .....	117
Partes de la montura .....	117
Apoyo correcto de la montura sobre la espalda equina .....	117
Importancia de la “flexión del cuello” para redondear la espalda .....	117
Páneles, canal central y arcos del fuste .....	119
Corrección de algunas monturas mal diseñadas .....	119
Mantillones .....	119
Contorno de la espalda equina cambia con el entrenamiento .....	120
<b>SECCIÓN IV - NUTRICIÓN .....</b>	<b>121</b>
Diálogo entre “Babieca” y “Rocinante” .....	123
<b>22 - Prácticas sanas de alimentación.....</b>	<b>125</b>
Metas de una alimentación adecuada .....	125
Necesidades energéticas en el caballo de Resistencia.....	125
Prácticas sanas de alimentación .....	125
Enlaces de Internet recomendados sobre el tema.....	125
<b>23 - Programas de nutrición .....</b>	<b>126</b>
Introducción .....	126
El peso óptimo del caballo .....	126
Carbohidratos y grasas .....	127
Definición de metabolismo anaeróbico .....	127
Definición de metabolismo aeróbico .....	127
Glucógeno, Grasas y Acidos Grasos Volátiles como combustible .....	127
Carbohidratos, grasas y fibra: comparación de beneficios .....	128
Aparición de la fatiga.....	129
Importancia de la fibra vegetal.....	129
Necesidades de agua .....	129

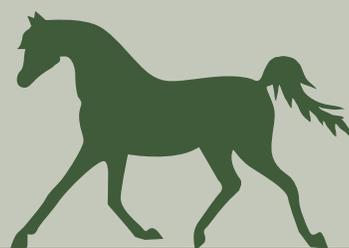
<b>24 - Fluidos y Electrolitos.....</b>	<b>130</b>
Definiciones .....	130
Sudoración .....	130
Distribución aproximada del agua corporal en el caballo .....	130
Composición de las sales en el organismo equino.....	131
Resumen de ideas para mantener el balance de fluidos y electrolitos .....	131
Consumo de agua.....	132
Principal estrategia para la competencia.....	132
<b>25 - Cómo crear una reserva óptima de electrolitos antes del ejercicio.....</b>	<b>133</b>
Consejos para aumentar la reserva de electrolitos en intestino grueso .....	133
Dar al caballo una dieta alta en fibra .....	133
Enseñar al caballo a tomar agua en diferentes lugares .....	133
Importante en caballos altamente competitivos .....	133
Electrolitos deben siempre darse acompañados con agua.....	133
Si el animal no quiere tomar agua dar solamente estas sales lo deshidrata.....	133
Administrar como gel en fórmula balanceada oral con fuente energética.....	134
Sulfato de Magnesio no se recomienda como suplemento del Magnesio .....	134
<b>SECCIÓN V - DESHIDRATACIÓN .....</b>	<b>135</b>
<b>26 - Determinación del grado de deshidratación en el atleta equino .....</b>	<b>137</b>
Definiciones .....	137
Desbalances ácido-base.....	137
Tratamiento debe ser dirigido por un Médico Veterinario .....	137
Signos clínicos de la deshidratación .....	137
Cómo medir el grado de deshidratación .....	138
“Pellizco” en piel.....	138
Tiempo de llenado capilar .....	138
Relación Hematocrito/Proteínas Totales .....	138
Peso del caballo antes y después del ejercicio .....	138

<b>27 - Reposición de fluidos y electrolitos después del ejercicio.....</b>	<b>139</b>
Introducción .....	139
Vía oral (p.o) .....	139
Vía intravenosa (i.v).....	139
Monitoreo de la rehidratación.....	140
<b>SECCIÓN VI - TRANSPORTE y ALOJAMIENTO .....</b>	<b>141</b>
<b>28 - Algunas sugerencias para prevenir problemas .....</b>	<b>143</b>
Transporte en camión ganadero y descargaderos.....	143
Ventilación .....	143
Piso del transporte .....	143
Desgaste muscular del caballo por transporte .....	143
Sombra, agua y comida .....	144
Descargaderos profesionales.....	144
Alojamiento en el sitio de la competencia .....	145
<b>SECCIÓN VII - ACONDICIONAMIENTO .....</b>	<b>147</b>
<b>29 - Requisitos para iniciar un programa de acondicionamiento equino .....</b>	<b>149</b>
Entender y aceptar los principios discutidos en este manual.....	149
Proceso caro y a largo plazo.....	149
La meta es lograr un desarrollo metabólico y estructural máximo.....	149
Hacer que el caballo use el oxígeno más eficientemente .....	149
“Campeones sanos con larga vida deportiva” .....	149
Para lograr esto hay que estudiar la Fisiología del Ejercicio.....	149
Monitorear continuamente los cambios producidos por el ejercicio.....	149
Llevar “Diario” o “Bitácora” .....	150
Iniciar con un atleta sano, maduro y de movimientos limpios.....	150
Entrenar en condiciones parecidas al sitio de la competencia.....	150
Llevar un estricto programa de Medicina Preventiva regular.....	150

<b>30 - Condición Física y Nivel de Equitación del jinete.....</b>	<b>151</b>
El jinete de Endurance también debe ser un atleta.....	151
Nivel de Equitación del jinete.....	152
Técnicas de Equitación básicas que debiera dominar el jinete.....	152
<b>31 - Ciencia del acondicionamiento equino y como medir su avance .....</b>	<b>154</b>
Duración de la remodelación de los diferentes tejidos con el ejercicio .....	154
Un poco de historia evolutiva de la especie equina .....	154
Selección del caballo bajo criterios de resistencia y velocidad.....	154
Selección moderna efectuada bajo otros criterios .....	154
Distinción a la mejor condición física (“Best Condition Award”) .....	155
Reglas para el Acondicionamiento Físico Equino sin importar deporte.....	155
Cabalgatas recreacionales y “Trabajo Suave de Larga Distancia” (TSLD).....	156
Acondicionamiento específico para cada deporte equino.....	156
Entrenamiento de Fuerza.....	157
Ejercicios de Flexibilidad .....	157
Principios científicos del acondicionamiento .....	157
Individualidad .....	157
Especificidad .....	157
Aumento progresivo de las cargas .....	157
“Detraining” .....	157
Zonas de Entrenamiento.....	158
Individualización del entrenamiento definiendo esas zonas para cada caballo .....	158
Ciclo de Entrenamiento Básico de tres años .....	158
Disminuir la velocidad en terreno rocoso o yendo “cuesta abajo” .....	160
Diferencia entre un animal con buena o mala condición física.....	160
El “Ciclo de la Lesión”.....	161
El cardiotaquímetro (Polar) no es un “velocímetro” .....	161
Frecuencia del pulso y acondicionamiento físico .....	161
Cómo medir el avance individual en el nivel de acondicionamiento equino .....	162
Una prueba muy popular .....	162
Índice de Recuperación Cardíaca (“Test de Ridgeway”) .....	163

Otras pruebas más sofisticadas .....	163
Frecuencia Respiratoria.....	164
Monitoreo constante del atleta equino para detección temprana de problemas .....	164
Pérdida masiva de fluidos y electrolitos por sudoración .....	165
Síndrome del Caballo Exhausto .....	166
No prestar atención a estos signos clínicos es “Maltrato Animal” .....	166
<b>SECCIÓN VIII - PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO .....</b>	<b>167</b>
<b>32 - Sugerencias para el entrenamiento en los tres primeros años .....</b>	<b>169</b>
Introducción .....	169
Programas de entrenamiento tipo “receta de cocina” no sirven.....	169
“Fartlek” .....	169
Reposo activo.....	170
Estrategias para hidratación del caballo y acostumbrarlo al calor húmedo.....	170
Programas de entrenamiento sugeridos a tres años plazo.....	170
Programa de entrenamiento del primer año .....	171
Programa de entrenamiento del segundo año .....	171
Programa de entrenamiento del tercer año .....	171
Sobrentrenamiento.....	172
“Piquear” y “Detraining” .....	173
Conclusiones y recomendaciones .....	173
<b>SECCIÓN IX - OTROS EQUINOS .....</b>	<b>175</b>
<b>33 - Prevención de maltrato en otros equinos.....</b>	<b>177</b>
Comentarios relacionados .....	177
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>179</b>
<b>ENLACES DE INTERNET RECOMENDADOS.....</b>	<b>187</b>





## **SECCIÓN I**

# **GENERALIDADES**



## 01 - PRUEBAS DE RESISTENCIA ECUESTRE (ENDURANCE) BAJO CALOR HÚMEDO

*“Aunque este manual es dirigido principalmente al Caballo de Endurance, los principios fisiológicos y estrategias de entrenamiento aquí discutidos también se pueden aplicar en otras disciplinas ecuestres que ocupan un fondo aeróbico tales como Adiestramiento (Dressage), Polo, Rodeo, cabalgatas no competitivas y caballos trotadores sobre tarima. Cuando el caballo mejora su capacidad aeróbica también acondiciona otros tejidos y estructuras de su cuerpo, aprende a manejar mejor el calor metabólico y ambiental, convirtiéndose así idealmente en un mejor atleta con menos lesiones deportivas”.*

*“Los caballos hasta principios del siglo pasado estaban generalmente bien acondicionados para el trabajo porque todos los días trabajaban. Hacer ejercicio regular por muchas horas los mantenía relativamente entrenados para los esfuerzos ocupados por su trabajo o deporte”*

*“De manera natural, los caballos sueltos en potrero se acondicionan mientras pastorean y caminan a unas 3-6 Km/hora, ya que ellos duermen unas 4 horas diarias y de las 20 horas restantes del día estos animales comen pasto durante unas 10 horas mientras caminan despaciosamente las otras 10 horas restantes, lo que da un total de caminata entre 25-30 Km diarios. Ocasionalmente pelean, juegan y se mueven a otras velocidades como trote y galope”. El caballo de cuadra o picadero es todo lo contrario y hace muy poco ejercicio”.*

### Generalidades y evolución del deporte en Costa Rica

A diferencia de otras latitudes, en nuestros países tropicales el caballo de Endurance tiene que lidiar con:

- Temperatura y humedad ambientales altas
- Enfermedades tropicales
- Parásitos externos e internos (algunos en sangre) causando anemia
- Insuficiente Medicina Preventiva en los planes de entrenamiento
- Prácticas empíricas en nutrición e hidratación

- Monturas desbalanceadas con fustes incorrectos
- Algunos problemas de recorte y herraje del casco
- Técnicas de equitación inadecuadas
- Situaciones culturales

Este deporte se ha **conocido mundialmente a través de los años con otros nombres** tales como raids, rallies, enduro equino, endurance, cabalgatas de fondo, carreras de resistencia ecuestre, maratón a caballo o carreras de velocidad libre.



Las pruebas de resistencia ecuestre son unas de las actividades hípcas que más crecen globalmente en la actualidad y miles de personas descubren todos los días sus atractivos.

Una Competencia de Resistencia Ecuestre es “una prueba destinada a evaluar la velocidad y resistencia de un caballo sobre recorridos de larga distancia y la habilidad de su jinete para sacar el mejor partido del animal sin causarle daño”, lo que demuestra el conocimiento del competidor acerca de la marcha y como maximizar el uso de su caballo sobre el terreno.

Se considera como “*caballo*” cualquier animal miembro del género *Equus* (caballos, burros y mulas).

El desempeño del caballo sobre **diversos tipos de terreno** (Fig.1) y ante **obstáculos naturales** como el cruce de ríos, a veces crecidos, es significativo para determinar el comportamiento del caballo, la conducta correcta y especializada del jinete y la sinergia entre caballo y jinete (binomio).

La diversidad de terreno hace importante **seleccionar el tipo de casco** (Tema 05) y hacer **herraje balanceado** (Tema 20) para poder resistir muchos kilómetros de entrenamiento y competencia sobre estas variadas superficies abrasivas.

Al respecto, se sugiere la lectura del siguiente artículo de la Dra. Nancy Loving escrito en el enlace:

<https://thehorse.com/1128010/conditioning-horses-on-different-surfaces/?lid=gakiea55yp37>

Fig. 1 - Se corre sobre **diferentes clases de terreno** por lo que la **selección del tipo de casco** ideal para el caballo de Endurance, así como su **recorte y herraje correctos**, son muy importantes para el éxito deportivo.

La competencia “*consiste en una serie de etapas, menores a 40 Km, que pueden cronometrarse en separadamente y al final de cada etapa, existe una parada obligatoria para efectuar una inspección veterinaria*” donde los caballos deben cumplir ciertos protocolos para poder seguir en la competencia. Tenemos también un grupo de **cronometristas oficiales**, quienes de forma

digital registran los tiempos de cada binomio para saber a qué hora deben salir.

Además de las razones deportivas, esta actividad nos permite “volver a la Naturaleza”, tanto en el entrenamiento como en la competencia, lo que nos beneficia desde el punto de vista de salud, recreación familiar y disfrute de las bellezas ecológicas por los sitios donde cabalgamos.

## Algo de historia en Costa Rica

---

Respetuosa y orgullosamente quiero (M. Estrada - coautor) incluir los siguientes párrafos como un **homenaje a nuestros ancestros** quienes nos heredaron el amor por el caballo. Al igual que muchos costarricenses, incluyendo algunos lectores de este manual, nuestra familia siempre dependió para su trabajo de este bello animal.

Mi padre Juan (huérfano desde los 9 meses) creció con su tío don Genaro Chinchilla en los Bajos del Volcán Turrialba, “*transportando a caballo*”, queso y carne de cerdo ahumada hasta los mercados de Cartago o San José, todos los fines de semana.

Mi abuelo materno don Jorge Umaña, ganadero y carnicero, también hizo largas jornadas “*arriando ganado*” y siendo niño lo acompañé a caballo (ida y vuelta) varias veces desde Moravia hasta la plaza de ganado en Alajuela, donde recogíamos los animales de la “*matanza semanal*”. De camino, cruzando por La Uruca, íbamos dejando algunas cabezas de ganado propiedad de algunos clientes, en los mataderos locales (“*rastros*”) de Cinco Esquinas de Tibás, Guadalupe y Moravia.

Anecdóticas al respecto fueron también los “*arrees de chanchos*” a caballo hechos por mi abuelo Jorge desde Pérez Zeledón hasta Cartago, junto con don Beto Loaiza de Cartago y mi padrino don “Lico” Solís de Santa María de Dota.

En todos esos eventos **se ocupó usar caballos con gran resistencia** y eso es algo que quiero rescatar para una idea posterior que es la creación de la asociación de criadores del “Caballo Costarricense de Resistencia”. Incluso mi abuelo hablaba de un caballo encastado con árabe que tenía “un alemán” por la zona de Tierra Blanca y que él había padreado con una de sus yeguas para sacar un caballito corto de lomo, de gran resistencia, llamado el “Beduino”. Años después me enteré que un señor apellido Tattenbach había tenido un caballo árabe con esas características en la zona del Irazú y por razones obvias creo que moriré con la duda si fue el padrote usado por mi abuelo para sus yeguas! (Fig. 2a).

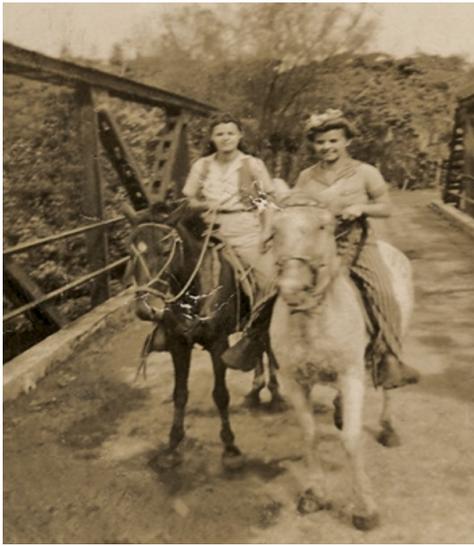


Fig. 2a - Se muestra a don Jorge Umaña montando a “Beduino”, encastado con árabe y de lomo corto. A la derecha vemos a doña Emma Umaña, madre del co-autor M. Estrada, con chaleco, quien fue pionera en sus luchas feministas como maestra de escuela y jinete trabajando a caballo por años. Acompañada en la foto por doña Corina Hidalgo de Talabartería 3H y posando sobre el antiguo puente metálico del Río Virilla en Paracito



Fig. 2b - Fierro con la marca registrada por M. Estrada para identificar los caballos de “Sunset Stables”

Orgullosamente también presentamos el “fierro” (Sunset Stables) de nuestra familia con el que marcamos, usando Nitrógeno líquido, a muchos de nuestros caballos y que todavía persiste en algunos ejemplares (Fig. 2b). Esta es una práctica zootécnica importante para la identificación del animal y promoción del criador.

### Importaciones de caballos árabes de líneas deportivas a Costa Rica

**Nota:** La mayoría de los animales aquí citados fueron atendidos profesionalmente, importados, comprados o vendidos por el co-autor M. Estrada entre los años 1980 y 2010, pero esto no excluye que más ejemplares árabes con gran valor genético hubiesen llegado a nuestro país en otras oportunidades.

El Conde Tattenbach (de quien ignoro su primer nombre), en las estribaciones del Volcán Irazú, a principios del siglo pasado, tuvo un famoso garañón árabe que cubrió muchas yeguas, incluyendo algunas de mi abuelo Jorge Umaña, Moravia, ayudando a mejorar el hato nacional (Fig. 2a) en ese momento.

La familia Bonilla Ayub en “Hacienda la Culebra”, Abangares, fue propietaria de un garañón árabe cubano, varios años por los 80’s, también mejorador de nuestros caballos, siendo precursor de algunos caballos de don Fernando Ulloa.

Don Humberto (Beto) Ruiz de Escazú trajo un garañón árabe llamado “Nobik II”, aparentemente de España, para Lic. Daniel Oduber (Ex-Presidente de C.R.) de “Hacienda la Flor”, Liberia, pero no tengo record escrito de su pedigrí, habiendo dejado excelente progenie deportiva como su nieta “Goldie” (en “Daniela” por “Suspiro”).

Don Jorge Rojas de Heredia importó de USA (Abbey Hill Arabians, Medina, Ohio) al garañón denominado “**Viajero**” (Registro C.R.A.S. No. 009).

“*Hacienda El Pelón de la Bajura*”, Liberia, importó al garañón “**Sidi Muza**” de España (S.P. T38 P362/42).

Doña Lourdes de Miranda en los años setentas trajo a “**Nalur**” (AHRA 081291) para “*Hacienda El Palmar*”, Puntarenas.

“*Rancho Gessling S.A.*”, Liberia, fue el **máximo importador todavía no superado en Costa Rica**, en cantidad y calidad, de caballos árabes puros registrados procedentes de varios criaderos famosos a nivel mundial.

En junio de 1978 Mr. William Gessling y su hijo James (“Jimmy”) Gessling convocaron a otros propietarios de caballos árabes puros (entre ellos a la señora Lourdes de Miranda, además de los señores Daniel Oduber, Fernando González, Fernando Pinto y Luis Nunez) y fundaron la “**Asociación de Criadores de Caballos Arabes de Costa Rica**”, la cual publicó el “Volumen I del Stud Book de Costa Rica” y también aplicó por membresía a la “**World Arabian Horse**

**Association**” (WAHO) en la reunión mundial celebrada en Hamburgo, Alemania, en diciembre del mismo año. Posterior a esta edición no se registraron más animales en dicha asociación.

M. Estrada también coordinó para Mrs. E. Harsh (*Proyectos Verdes S.A.*), al principio de los años 80, la importación desde California, USA, de “**Ibn Fadjur Tu**” (AHR-0284853) - con gran influencia deportiva en CR, siendo el padre de “**Califa**” hoy propiedad de don Mauricio Cedeño - más cinco yeguas puras (**Kati, Saki, Glitter, Melody y Jill** - de todas ellas tengo el pedigrí). También importó a “**Ali Fada**” (AHR-397259) quien falleció de muy avanzada edad en nuestra casa. Anecdóticamente en esta importación, también trajimos una camada de cachorros “**Blue Heeler**” para la Sra. Harsh que podrían haber sido los primeros con registro de la raza llegados a nuestro país.

Mr. Richard Shambley importó a “**Rascal Brar**” (AHRA 0393810) quien pasó a propiedad de la Sra. Nancy de Voos, esposa del Embajador de USA en ese momento y luego fue comprado por M. Estrada. Este

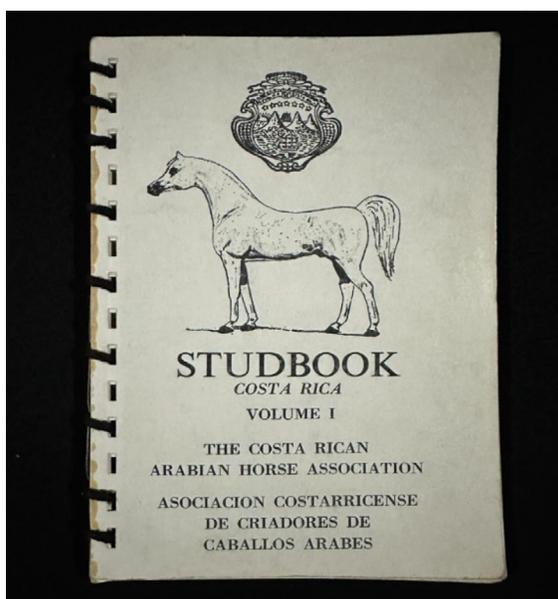


Fig. 3 - Fotografía de este valioso documento original depositado en nuestros archivos y que tiene los pedigrís de unos sesenta animales puros importados a los que, por varias circunstancias, no se les dio seguimiento

animal fue luego trasladado a la finca de don Fabio Pacheco Sánchez, en San Gerónimo de Esparza, para sacar caballos de Endurance y de Rejoneo (toreo a caballo). El señor Shambley también importó a “**Stone Brar**”, castrado y vendido por M. Estrada a don Guillermo Salazar. Descendientes de “Rascal Brar” fueron competidos por el Sr. Alberto Morales.

Don Miguel Angel Rodríguez (Ex-Presidente de CR) trajo a su “*Hacienda San Gerónimo*”, cerca de Liberia, a un garañón blanco mosqueado árabe puro que le decían “**El Salpicado**”, quien tuvo dos hijos (“**Muñeco**”, encastado con Pura Sangre Inglés y “**Tijo**”, encastado con Cuarto de Milla), que fueron propiedad del señor Fabio Salas (Los Angeles, Tilarán), **ambos ganadores del “Rally de Tilarán”**.

Un señor de nacionalidad mexicana, llamado Luis Aguilar, trajo de California a “**Suspiro**”, garañón alazán puro línea polaca, con gran influencia deportiva en su progenie (Ej. “**Rolex**” y “**Goldie**”) pero sin registro conocido.

Don Edgar Miranda, ubicado en ese momento en La Cruz, Guanacaste, tuvo varios caballos árabes importados de USA, pero ignoro sus orígenes.

El Dr. Hans Niehaus de Santa Ana, a finales de los años 90, hizo una compra de animales puros seleccionados por M. Estrada en varios criaderos de California, incluyendo a “**No Moon**” árabe negro que pasó por varios dueños (Ing. José Ramón Molina de San José, Ing. Edwin Pérez de Tilarán y Sr. William Peñaranda de la Fortuna, San Carlos), “**Pluma Roja**” (vendido a doña Laura Collado de Hacienda La Lima, Cartago) y “**Aragón**”, vendido a don Beto Ruiz. **Todos dejaron importante progenie deportiva**. Como anécdota puedo citar que esta fue una de las importaciones más complicadas pues se hizo

por barco desde California hasta Panamá y luego por tierra hasta Costa Rica, con problemas en la frontera incluidos.

Don Víctor (“**Turingo**”) Zúñiga, Olán de Buenos Aires, fue un apasionado del caballo de resistencia y logró sacar valiosos ejemplares cruzando un garañón conocido como “**El Dorado**”, medio sangre árabe (por “**Ibn Fadjur Tu**” en una yegua tipo apaloosa) con sus yeguas criollas. Posteriormente M. Estrada adquirió este caballo.

El Lic. Rodolfo (“**Fofi**”) Mora, Quebradillas del Guarco, importó con mi ayuda (M. Estrada) a inicios del año 1999, varios caballos árabes con muy alto valor genético en la línea deportiva, incluyendo a “**Sambar**” (AHRA0404982) por “**Sambor**”, “**Brask Prince**” (AHRA0459629) y “**Samba Dreams**”, conocido como “**Bonifacio**” (AHRA0534557) más cuatro yeguas puras registradas, entre ellas a “**Brazan MF**” (AHRA0459616), y “**Batannia of Bay**” (AHRA0231608), además de un garañón denominado “**Samanzin**”, importado un año antes y vendido a la Sra. Laura Collado, Hacienda La Lima, Cartago.

M. Estrada crió y vendió a don “**Memo**” Salazar dos caballos llamados “**Bombas**” y “**Sahib**”, ganadores del “**Rally de Tilarán**” en los años 2002 y 2004 respectivamente

A lo largo de los años se han hecho algunas otras importaciones, individuales y grupales, desde Guatemala, Cuba y Panamá, siendo principalmente líneas polacas sin pedigrí. Una de las mayores importaciones de Panamá fue hecha hace unos 20 años por el Sr. Rodrigo Quesada de Cartago para varios clientes.

Don Fernando Ulloa de Tilarán, ha sido durante décadas un criador consistente del caballo ideal de resistencia y como producto de sus cruces ha sacado excelentes animales ganadores de muchas

competencias, entre los que recordamos a “Fugitivo”, “Rolex” y a “Diamante”. Coincidimos con don Fernando en el gusto por el árabe de líneas deportivas polacas con espalda y hueso fuerte. El señor Ulloa inició con un árabe de origen cubano propiedad de la familia Bonilla Ayub, “Hacienda La Culebra”, Abangares, que fue mezclando con sus yeguas y agregó un pequeño porcentaje de sangre Morgan. También usó líneas de “Suspiro” sacando a “Rolex”.

Don Alberto González Sr., empresario josefino, importó de Panamá un caballo, medio Arabe con Cuarto de Milla, llamado “Rey Mago” el cual M. Estrada tuvo en su establo “Lancelot”, contiguo al Hipódromo Nacional San Isidro, El Guarco con don Jorge Moreno de entrenador, pero como el animal era “*más fondista que velocista*” fue enviado a Líbano de Tilarán, con los señores Alexander y Andrés Martínez, quienes sacaron excelentes caballos ganadores para Endurance. Finalmente “Rey Mago” fue vendido al señor Fernando Ulloa de Tilarán.

El garañón denominado “Startrek” (AHRA0407878), árabe de **línea Crabbet** y color negro fue importado desde Carolina del Sur, USA, en 1997, con asesoría de M. Estrada para Mr. Charles van Zijl de Jong de Playa Tambor, Puntarenas, junto con “**Black Lady Nabaska**” (AHRA358516) y varias yeguas negras más de líneas Crabbet y egipcias, las cuales luego pasaron a ser propiedad de la Sra. J. Bresnan, Naranjo, quien posteriormente cedió algunos de estos animales a M. Estrada.

Don Marcial (“Chalo”) Zamora vecino de Monteverde, inició con un cruce de árabe con Pura Sangre de Carrera, pero a principios de este siglo trajo de la finca de doña Carmen & Mario Guardia (Chiriquí, Panamá) a varios árabes puros de línea polaca entre los que venían “**Saladino**”, “**Sultán**”

y “**Samurai**”, con los que obtuvo excelentes **logros deportivos a nivel internacional** como veremos luego. También don Marcial tuvo algún tiempo como padrote a un árabe negro importado de USA llamado “**Moon Black**” pero su progenie todavía no ha competido en el momento de editar este manual. Don “Chalo” ganó 5 veces el “Rally de Tilarán” y también 5 veces consecutivas la competencia de Venado, San Carlos.

Cabe mencionar que **esta es mi versión de la historia (M. Estrada) hasta aproximadamente el año 2010**, que luego **han ocurrido posiblemente otras importaciones de caballos raza árabe**, principalmente de Panamá y además algunos ejemplares dentro de líneas de exhibición (“Halter Arabians”) que han estado fuera de nuestro rango de interés.

En la mayoría de los ejemplares citados arriba, el co-autor M. Estrada estuvo relacionado con la importación y en otros tuvo la fortuna de poder atenderlos como Médico Veterinario, lo que nos permitió tener acceso a ese valioso material genético para ser usado con nuestras yeguas.

Inyecciones de sangre Morgan, bastante diluidas actualmente, fueron importantes al inicio desde las importaciones de la familia Ares, Santa Ana, y descendientes de esos caballos propiedad de los señores Marco V. Álvarez y Rodrigo Quesada.

**Debo insistir en que definitivamente escapan de mi memoria otros caballos importados y pido disculpas a los interesados por mi omisión en este asunto.**

Revolcando entre mis papeles y archivos posiblemente puedo encontrar más información que eventualmente incorporo a futuro en la versión digital del manual.

## Competencias de resistencia ecuestre en Costa Rica

En nuestro país se han efectuado muchas competencias en varios sitios del territorio nacional, siendo las primeras registradas por la década de 1970 en la Zona Sur (Ej. Carrera de resistencia ecuestre entre Buenos Aires de Osa y San Isidro del General, ida y vuelta por la carretera interamericana en construcción, en la que compitieron varios amigos de Cartago, ganada por el Sr. Juan Navarro de Buenos Aires montando a “Zaraque”, realizada sin puestos de control veterinario y donde murieron varios caballos). También se efectuó otra carrera por Buenos Aires de Osa, de la que tenemos solamente referencia verbal pues no participamos, en el área del Río Grande de Térraba, incluyendo su cruce con el caballo montado y nadando en un río infestado con cocodrilos.

Posteriormente, en 1987, inició el “Rally de Tilarán”, también con muerte de

varios caballos en esos primeros eventos, el cual ya lleva 35 ediciones (2023), siendo el evento de Endurance más constante y popular del país (Fig. 4), que se corre contra reloj, generalmente al final de setiembre, todos los años y dura dos días.

Doña Rocío Echeverri en 1991, montó una yegua de polo llamada “Gasolina”, propiedad de su padre Don Gustavo Echeverri y fue la primera mujer en ganar esta prestigiosa carrera. Rocío continuó montando (2023) y es destacada oficial FEI.

En los años intermedios, recordamos que se efectuaron muchas otras competencias sobre diferentes distancias en Cartago (Irazú y Muñeco de Navarro), Liberia hacia el río Tempisque y vuelta, Liberia hacia el volcán Rincón de la Vieja y vuelta, Miramar de Puntarenas, Atenas (posiblemente la más dura de todas), Venado de San Carlos, La Fortuna de San Carlos, Santa Ana y Ciudad



Fig. 4 - Poster del “Rally de Tilarán” bella y técnicamente ilustrado para la XXXV competencia del año 2023

Colón, Olán de Buenos Aires, Ujarraz de Buenos Aires, entre otras, corriendo todas bajo reglamentos locales o **sin reglamento muchas veces** (Fig 5). El co-autor Juanma Estrada compitió en varias de ellas, como el día 23/07/94 (Cartago-Irazú), montando a “Goldie”, cuando a media carrera nos avisaron que su madre estaba en labor de parto y se quedó solo terminando la competencia, con únicamente 14 años de edad. Más reciente (2010-2020) se han corrido otros eventos en la bajura guanacasteca. Don Eduardo Vargas y familia ganaron el “**Rally de Tilarán**” con cuatro caballos distintos (Subasta, Pirata, Medianoche, Jamín) en los años 2010, 2013, 2014, 2015 respectivamente.

### Principio de las competencias de Endurance bajo reglamento FEI en C.R.

También a partir del año 2002 se comenzaron a efectuar regularmente en nuestro país algunas actividades de Endurance bajo reglamentos de la Federación Ecuéstre Internacional (FEI), lo que empezó a profesionalizar el deporte, revolucionando su práctica al pasar de “*montura maclera y sombrero a montar con galápago y casco*”.

### Inicio de un sistema de Educación Continua permanente de la FEI

Entre el 24 y el 26 de Julio del 2002 se efectuó en el Club Hípico la Caraña, Santa Ana, el **Primer Curso FEI para Endurance en Costa Rica**, denominado “Clínica sobre



Fig. 5 - Algunas de las competencias efectuadas desde el centro de Cartago hasta el Volcán Irazú con M. Estrada (frente a la Iglesia de Tierra Blanca) montando a “Marinero” (C.R.A.S. No. 40), quien era un caballo árabe blanco puro línea polaca, propiedad del antiguo Rancho Gessling S.A. y a quien tenía bajo entrenamiento en nuestras cuadradas de “Lancelot”, contiguo al hipódromo en San Isidro del Guarco, Cartago. A la derecha se observa un tramo de la dura competencia efectuada uno de tantos años en el Venado de San Carlos. Abajo una foto de los devastadores cerros de Atenas, saliendo por Santa Eduvigés, la pista, los cerros, estación ferroviaria de “Escobal” y vuelta hasta el centro de Atenas, parte del recorrido sobre el trayecto de la línea del tren

Resistencia Ecuestre” impartido por el Dr. Jerry Gillespie (U. Davis) y la Sra. Elizabeth J. van Schelle, el cual sería el primero de docenas de actividades oficiales realizadas en las dos últimas décadas (hasta 2023).

Posterior a dicho curso se efectuó en los alrededores de Hacienda El Rodeo, Ciudad Colón, la “**Primera competencia de Endurance FEI**” en CR, donde los co-autores de este manual pudimos participar (Fig. 6).

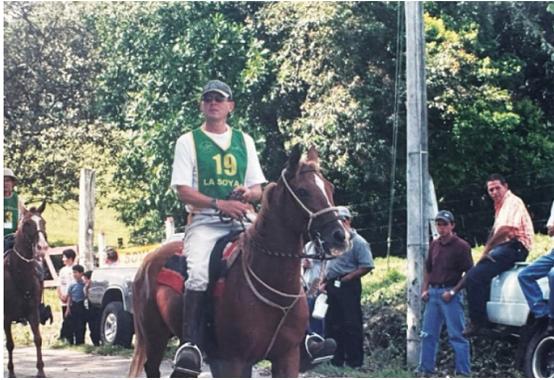


Fig. 6 - En el primer rally FEI de Costa Rica (finales de julio, año 2002) participamos los co-autores de este manual. En la primera foto vemos a M. Estrada montando a “Goldie” con don Mauricio Cedeño de la Fortuna, San Carlos, sentado en la carga de un carro y en la segunda foto están “Shamur” (“Bombas” en “Zingara” por “Rey Mago”), Roberto Estrada-McDermott, Juan Estrada-McDermott, “Goldie” y Manuel Estrada-Umaña

## Eliminación de la fusta y las espuelas en las carreras

Es importante citar que gracias a la implementación de estos reglamentos se **eliminó el uso de fusta y espuelas** de cualquier

tipo en las competencias de Endurance FEI. Este ejemplo repercutió en los topes donde también se eliminaron.

## Participación en algunas competencias internacionales

Algunos de nuestros caballos comenzaron a participar en **competencias internacionales**, siendo un logro importante de mencionar los premios obtenidos por el caballo llamado “**Bombas**” (“Gonbask II” en “Princesita” x “Nalur”) criado y amansado por los autores (“Sunset Stables”, de familia Estrada McDermott) y vendido posteriormente al Arq. Guillermo (“Memo”) Salazar

quien continuó su entrenamiento; ganó el Rally de Tilarán setiembre 2002; primer Endurance FEI Costa Rica (julio 2002) en Ciudad Colón; los juegos Centroamericanos y luego fue el único caballo costarricense en todas las razas que ha ganado medalla de oro en unos Juegos Centroamericanos y del Caribe (2002) (Fig. 7), creo que con “Coqui” Delgado como jinete.



Fig. 7a - "Bombas" enfriando en un puesto de control contiguo al Lago Arenal en el rally de Tilarán, 2001

Don Marcial ("Chalo") Zamora llevó caballos a competir a **tres campeonatos mundiales** (Malasia 2008, Kentucky y Normandía), habiendo alcanzado excelentes logros con "Samurai" en el Mundial de Kentucky (2010) donde este atleta equino, montado por Diego Zamora, compitió contra 235 caballos de 58 países diferentes obteniendo el primer lugar de Centroamérica, tercer lugar en América y 32avo lugar a nivel mundial. Ya

clasificado y preparándose para competir en el siguiente mundial a efectuarse en Ecuador, con el Sr. Víctor Wolf como jinete también clasificado, "Samurai" tuvo un problema digestivo que lo incapacitó de participar.

En el citado campeonato mundial de Kentucky también corrió Martín Salazar con un caballo uruguayo alquilado, pero no tengo reporte de resultados finales.

Don Guillermo ("Memo") Salazar acompañó a su hijo Martín, como jinete en competencias donde él junto con Diego Zamora, corrieron con caballos alquilados bajo la nieve en los Panamericanos de Chile y también en otra competencia en Montana, USA. En esta última carrera parece que también compitieron don Víctor Wolf y don Ignacio Esquivel, pero no lo pude corroborar por falta de tiempo y por favor me desmienten si estoy errado (sin "h"). En el 2013, "Tato" Salas montando al "Zorro" (criado por M. Estrada) segundo lugar en los Juegos Centroamericanos.



Fig. 7b - Diego Zamora, a la izquierda, montando a "Samurai" en el Campeonato Mundial de Malasia. A la derecha cuando ganó con "Caifás" la Medalla de Oro Individual y por Equipo en Juegos Centroamericanos 2013. En foto de abajo izquierda, Campeonato Mundial de Normandía, Francia (2014), aparece también don Victor Wolf. Abajo tenemos a Martín Salazar en "La Perseverancia", Uruguay (2014) y a un gaucho

Un importante hito en competencias FEI fue la realización de la “**Copa de Naciones Costa Rica**” - FEI Equestrian Endurance Race CEIO \*1 and CEI \*1- , evento internacional realizado el 8 de diciembre de 2019 en Tilarán, Costa Rica, donde participaron México, Guatemala, USA y nuestro país, siendo el mayor éxito el porcentaje de finalización de jinetes y caballos costarricenses.

En este evento **Costa Rica ganó** con todos los caballos y jinetes finalizando satisfactoriamente:

Primer lugar **Mariela Cedeño Martínez** en caballo “**Regalo**” de don Hernán Martínez  
 Segundo Lugar **Jorge Vargas Calvo** en caballo “**Diamante**” de don Fernando Ulloa  
 Tercer Lugar **Emilio Alvarado** en caballo “**Black Lee**” Ganadería Beta Del Monte S.A.



Fig. 7c - Binomios ganadores del primer lugar para Costa Rica en la “Copa de Naciones Resistencia Ecuestre” y a la derecha la ganadora del primer lugar individual Srta. Mariela Cedeño con su orgulloso abuelo Don German Martínez, también criador y propietario del caballo “Regalo”, el cual tiene a “Rey Mago” entre sus ancestros

Ignoro si otros jinetes de élite en Endurance, como doña Rocío Echeverri, tienen logros internacionales en representación de Costa Rica y pido las disculpas del caso pues no pude localizarla para indagar sobre el asunto.

A nivel internacional, también ha logrado una importante inserción en el medio de Endurance de los EUA, el Médico Veterinario Dr. Andrés Ramírez Olivares, quien ha viajado a competencias de varios países, incluyendo algunas en Oriente Medio.

## Topografía, clima y problemas relacionados en Costa Rica

Costa Rica es un pequeño puente que une ambas Américas, solamente tiene 200 Km de ancho y es recorrida longitudinalmente por una cadena de altas montañas volcánicas (Fig. 8) que divide al país en dos vertientes, las cuales están bajo la influencia de los océanos Atlántico (húmedo) y Pacífico (seco), produciendo una gran cantidad de microclimas diferentes.

**Problemas de altitud** (altura o bajura) suceden así frecuentemente en Costa Rica, pues por su topografía montañosa a veces pasamos en poca distancia desde el nivel de mar hasta altas cimas o viceversa, lo que produce complicaciones de aclimatación al caballo, para el entrenamiento y/o la competencia.

Usualmente la sedentaria vida de ciudad causa al ser humano una pérdida de condición física que impide disfrutar fácilmente de estas bellezas, cuando tratamos de caminar por las montañas sin transporte equino.

## Microclimas

Además, tenemos diferentes microclimas que se suceden cada 20 Km con diversa flora y fauna. Así, por ejemplo, Tapantí (Cartago), con la mayor humedad ambiental del país se encuentra separado por esa distancia de Aguacaliente (Cartago) que tiene una de las menores precipitaciones del país.



Fig. 8 - Altas cordilleras montañosas con algunos volcanes dividen en dos al país. Se puede observar en la foto de la izquierda, tomada en la zona del Zurquí, a parte de los cerros conocidos como "Tres Marías" que originan el escudo nacional de Costa Rica y atrás a toda la humedad proveniente del Atlántico. Arriba y a la derecha tenemos parte del macizo que forma al Volcán Irazú en la provincia de Cartago. Abajo se puede apreciar el volcán Arenal y a la imponente cordillera de Talamanca vista desde la vertiente del Océano Pacífico.



Fig. 9 - Estos túneles de vegetación con gran cantidad de vapor de agua son “baños sauna” para el binomio

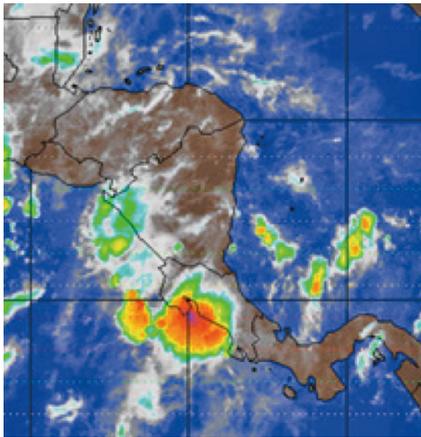


Fig. 10 - Foto satelital atmosférica con alta nubosidad sobre Costa Rica (Instituto Meteorológico Costa Rica)

## Calor y Humedad ambiental

Aunque la tendencia global, desafortunadamente, es hacia el calentamiento y posible desertificación de grandes áreas en el planeta, en nuestros países tropicales todavía (gracias a Dios) tenemos **zonas con alta humedad ambiental** que mantienen exuberantes bosques tropicales, por lo que debemos seguir estrategias de entrenamiento y competencia para compensarla.

Así, la humedad ambiental es la “*cantidad de vapor de agua expresado en porcentaje (%) que satura el aire de la atmósfera local*” y también los **alveolos pulmonares del caballo que se ejercita**, disminuyendo su eficiencia deportiva (Fig. 9).

Como veremos esta humedad disminuye la eficiencia deportiva de nuestros atletas equinos pues **interfiere con su termorregulación**.

El choque de aire húmedo y seco en varios lugares de nuestra región genera gran precipitación pluvial durante muchos meses del año.

Por su posición cerca del Ecuador estamos expuestos a muy altas temperaturas (32-42° Centígrados) las que sumadas a la intensa lluvia de algunas temporadas nos genera una alta humedad ambiental, con máximas hasta del 99%, produciendo como resultado el **calor húmedo tropical** que tanto problema nos causa durante el ejercicio y que será discutido adelante (Fig. 10).

El pronóstico hacia las décadas futuras es desafortunadamente hacia el **calentamiento global** (Figs. 11 y 12a), con tendencia a producir desertificación en algunas zonas de nuestro planeta (Ej. Sahara), razón por la que **debemos aprender a manejar el calor metabólico y ambiental en forma científica** (“sin ocurrencias”), seleccionando los caballos adecuados y acondicionándolos correctamente.

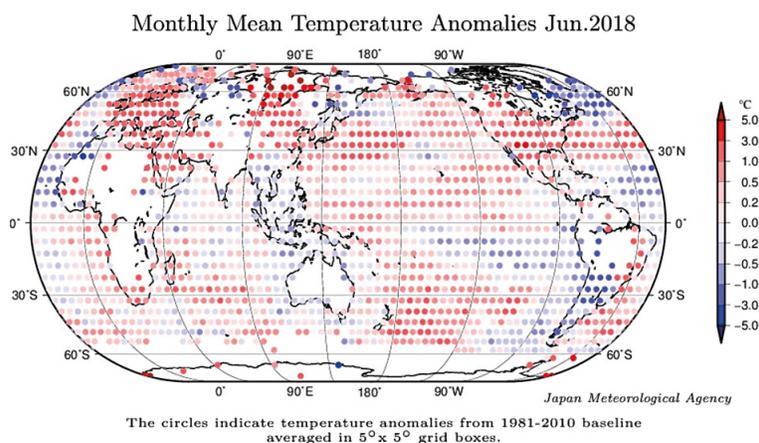


Fig. 11 - Según la “Agencia Meteorológica Japonesa” (2018) el pronóstico es hacia el calentamiento global

En una escala de tiempo más larga de 130 años (1890-2020), esta misma agencia reporta que las temperaturas superficiales promedio de nuestro planeta han aumentado a un ritmo de aproximadamente  $0,71^{\circ} \text{C}$  por siglo, **cosa que se ha exacerbado en este año 2023**.

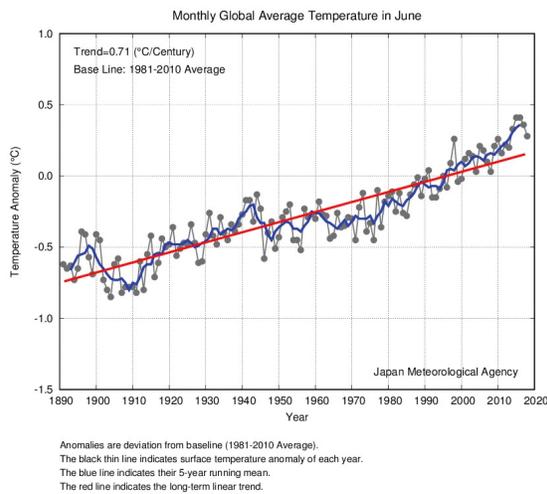


Fig. 12a - *Predisposición hacia el aumento de la temperatura global causado por el cambio climático*

Del gráfico anterior podemos ver que de los cinco años más cálidos (anomalías) en el último siglo, **cuatro han sido en esta década:**

- 1°. 2016,2015 (+ 0,41 ° C),
- 3 °. 2017 (+ 0.36 ° C),
- 4°. 2014 (+ 0,33 ° C),
- 5°. **2018 (+ 0.28 ° C)**

<https://www.tiempo.com/ram/445351/junio-de-2018-el-5o-mas-calido/>

La moraleja de este asunto, es que **“debemos aprender a manejar el calor húmedo”** y esto no se cumplió en un caso mencionado a continuación.

Como ejemplo reciente, el 26/08/2023 **fueron descalificados un grupo importante de caballos de élite competidores en el primer día del “Rally de Tilarán”, debido a las condiciones atmosféricas de calor húmedo extremo.**

Se ha dicho que **“si la suma del % de humedad ambiental + temperatura en Centígrados se acerca a 100”**, es importante, por parte de organizadores y oficiales, tomar medidas para garantizar el bienestar de los caballos. Esto incluye desde **bajar las pulsaciones requeridas** para que los caballos **puedan pasar** en los puestos de control veterinario (obliga jinetes a bajar velocidad) hasta la medida extrema de **cancelar la competencia**, por estas condiciones ambientales también extremas.

Si los **competidores** tienen monitor cardíaco (Polar™), deben trabajar el caballo **a menos de 160 pulsaciones por minuto** y **evitar salirse del rango de metabolismo aeróbico**, ideal porque se usan las reservas de grasa como combustible, se genera menos calor metabólico y no se produce el A. Láctico.

## Enfermedades infecciosas y parasitarias

Las enfermedades infecciosas y parasitarias, algunas causantes de anemia, también son comunes en los trópicos (ver “Tema 17”), teniendo la incidencia de estas

patologías, muchas veces que ver con la altitud sobre el nivel del mar del sitio donde el caballo vive y es ejercitado. Usualmente a menor altitud más patologías.

## Formación de un “fondo aeróbico” en el caballo deportivo en general

Aunque este manual tiene al “Caballo de Endurance” en mente, los principios fisiológicos y estrategias de entrenamiento aquí discutidos **también se pueden aplicar en otras disciplinas ecuestres que ocupan un fondo aeróbico** tales como “dressage”, evento de tres días, “Cross country”, Polo, cabalgatas recreacionales no competitivas y caballos trotadores (Ver Temas 29, 31 y 32).

Como ganancia adicional, llegar a este “fondo aeróbico” lleva en forma paralela al acondicionamiento de otras estructuras del cuerpo equino como discutiremos adelante, convirtiendo nuestro animal en un **mejor atleta que sufre menos lesiones deportivas**.

También este fondo aeróbico, con el acondicionamiento tisular mencionado, es indispensable para el entrenamiento y competencia de algunos otros deportes anaeróbicos de velocidad (Ej. Hipódromo, Rodeo) o explosión muscular (Ej. Salto, “Cross Country”), previniendo la ocurrencia de dichas lesiones como veremos adelante (ver “Tema 29”).

*“Campeones sanos con larga vida deportiva”*



Fig. 12b - Agradecemos con esta fotografía a todos los felices propietarios, jinetes y equipos de asistencia, sin cuyo incansable trabajo y sustancial inversión este deporte no existiría. Incluimos a organizadores y oficiales

## 02 - REGLAMENTOS DEL DEPORTE

*“La frase TERMINAR ES GANAR rige sin discusión como lema de este deporte y la protección de la salud del caballo es prioritaria, siendo la meta más importante durante la competencia”.*

---

### Introducción

---

Esta actividad es controlado por estrictas reglas emanadas de la “**Federación Ecuestre Internacional**” conocida como FEI desde 1986 (<https://inside.fei.org/fei/disc/endurance/rules>), incluyendo **doping y medicación** y **restricción de la velocidad del caballo** durante la competencia (<https://inside.fei.org/hub/main-endurance/endurance-speed-restrictions>).

Igual la “**American Endurance Ride Conference**” (<https://aerc.org/>); la “**British Horse Society**” ([https://www.endurance-gb.co.uk/Endurance Rule Book](https://www.endurance-gb.co.uk/Endurance%20Rule%20Book)) y modificaciones locales en Costa Rica como la “**Asociación de Resistencia Ecuestre**”, organizadores del “Rally de Tilarán”. (<https://limberit.cloud/fecr/files/application/2021/Jan/Wed/5fff0ecd09af7.pdf>).

La FEI tiene estrictos **Reglamentos de Competencia con Jueces y Médicos Veterinarios** acreditados totalmente entrenados, previniendo todas las formas de maltrato animal y el control de sustancias prohibidas (“doping”) en atletas equinos.

### Educación continua FEI

Además, la FEI cumple un importante **rol en Educación** de todas las partes involucradas en el deporte, incluyendo el entrenamiento de los jinetes en las correctas técnicas de equitación, la capacitación de los jueces y oficiales, la preparación de los entrenadores además de financiación de la investigación científica en temas que tienden a mejorar el deporte.

La FEI aspira a que todos los involucrados en el deporte ecuestre internacional se adhieran al Código de Conducta de la FEI y reconozcan y acepten que “*el bienestar del caballo siempre debe ser primordial y jamás debe subordinarse a influencias competitivas o comerciales*”.

“En cualquier instancia de la preparación y entrenamiento de los caballos de competencia, su bienestar es la máxima consideración a tener en cuenta. Esto incluye buen manejo del caballo, hidratación adecuada, métodos de entrenamiento, herraje, arneses (aperos) y transporte”.

## Innovación en prevención de maltrato equino

La Federación Ecuestre Internacional mantiene innovación continua en la prevención del maltrato animal y desde al año 2019 auspicia el uso del “*Test de Hiposensibilidad*” ([https://inside.fei.org/system/files/Rules\\_Session\\_Hyposensitivity%20Control%20System.pdf](https://inside.fei.org/system/files/Rules_Session_Hyposensitivity%20Control%20System.pdf)) para prevenir lesiones catastróficas en caballos con hiposensibilidad en las extremidades distales (Ej. Animales con bloqueos anestésicos nerviosos o neurectomías en las patas) impidiendo su participación en la competencia, lo que asegura posibilidades competitivas iguales para todos los participantes, previene el maltrato animal y tiene efecto de disuadir “*sinvergüenzas*” sobre el uso de estas técnicas, las cuales siempre terminan en caballos con daños irreparables.



Fig. 13 - La FEI mantiene como uno de sus principios fundamentales, la prevención del maltrato equino en todas las facetas del entrenamiento, transporte y muy especialmente durante la competencia de Endurance.

## Algunas recomendaciones y comentarios

Los caballos y competidores deben ser **aptos, competentes y saludables** antes de que se les permita competir. Esto se refiere al uso de medicamentos, de procedimientos quirúrgicos que pongan en peligro el bienestar o la seguridad del animal, el acondicionamiento correcto, herraje y monturas, la preñez en las yeguas, el uso de ayudas como espuelas o fusta y la asistencia en sitios no autorizados de la competencia.

Los eventos no deben perjudicar el bienestar del caballo. Esto implica prestar cuidadosa atención a la carga y descarga del caballo, las áreas de competencia, la superficie del terreno, las condiciones atmosféricas, el estabulado, la seguridad del lugar y el

estado del caballo para viajar o no después del evento (ver Tema 28).

Debe hacerse todo lo posible para garantizar que los caballos reciban la debida atención después de haber competido y que se los trate humanamente una vez terminada su vida de competencia. Esto implica brindar la asesoría Médico Veterinaria del caso en animales descompensados y proceder a la eutanasia humanitaria del animal si fuera lo indicado.

Los atletas equinos deben estar aptos metabólicamente para competir, pasar un estricto control médico veterinario, que en algunos lugares incluye exámenes de laboratorio, además de presentarse adecuadamente herrados, aperados e hidratados.

Idealmente el jinete debe tener el respeto mínimo por su caballo y los fundamentos correctos de equitación que garanticen una monta balanceada (ver Tema 30), la cual favorece el máximo desempeño deportivo del animal.

Existen **puestos de control veterinario** ubicados al inicio, sitios intermedios y final de la competencia, donde oficiales médicos altamente entrenados revisan estrictamente varios parámetros clínicos del animal antes de permitir que continúe con la competencia o que sea declarado ganador.

En Costa Rica se corre relativamente rápido comparado con otros países donde la topografía es muy quebrada y montañosa exigiendo al jinete mayor cuidado del caballo (Ej. Tevis Cup en USA), pero mucho más despacio que en otras regiones del mundo (Ej. Países árabes) donde las competencias suceden a muy altas velocidades.

Según la página de la FEI (<https://inside.fei.org/hub/main-endurance/endurance-speed-restrictions>), estudios científicos *“han demostrado claramente que velocidades excesivas (arriba de 20 Km/hora) tienen un efecto directo y detrimental sobre el bienestar del caballo”*.

Aquí en Costa Rica, se efectúan varias competencias durante el año (algunas FEI y otras bajo reglamentos locales, generalmente modificaciones del anterior), siendo la más famosa una carrera de velocidad libre llamada **“Campeonato Nacional Ecuestre de Resistencia”**, basado en Tilarán de Guanacaste desde 1987 y con un recorrido de aproximadamente 160 Km en dos días, generalmente bajo condiciones de altas temperaturas y calor húmedo extremo.



Fig. 14 - El poster muestra a varios de los competidores listos para iniciar del “Rally de Tilarán” en el 2017

## 03 - SIGNOS VITALES Y SU DETERMINACIÓN EN EQUINOS

*“Es de primordial importancia saber valorar los signos vitales del caballo sano y aprender a reconocer las desviaciones de lo normal, ya que estas indican inicio de complicaciones que llevan al pobre rendimiento deportivo y eliminación del animal”.*

---

La revisión frecuente y sistemática de los signos vitales descrita abajo permite **seguir los cambios metabólicos que sufre el caballo ante las demandas del ejercicio**, durante el entrenamiento o la competencia.

Los **parámetros más importantes** que se deben monitorear **incluyen (\*)**:

### \*TEMPERATURA CORPORAL

---

Tomarla con termómetro rectal digital, la temperatura normal estará entre 37 & 38 °C, aumentando por ejercicio, estrés,

dolor, enfermedad o factores ambientales. Temperaturas **arriba de 39 °C** indican algún tipo de complicación.

### \*FRECUENCIA DEL PULSO

---

El pulso (frecuencia cardiaca) normal para un caballo en reposo, saludable, sin estrés, es de 28 a 40 pulsaciones o latidos por minuto (lpm) - ver Temas 5 y 31.

Algunos animales con un sistema cardiovascular muy eficiente tienen frecuencias de pulso entre 20-30 lpm, siendo prospectos atléticos a considerar cuando se compra a un animal para competencia, pero también es importante tomar en cuenta caballos que recuperan (bajan frecuencia del pulso) muy rápido después del ejercicio extremo, pues conforme se incrementa la intensidad

(principalmente velocidad o fuerza) del ejercicio la frecuencia del pulso sube.

**Dolor, ejercicio, estrés, miedo y excitación aumentarán la frecuencia del pulso**, siendo este aumento uno de los primeros signos de dolor (incluyendo cólico) y su **no recuperación hacia valores normales, luego de detenernos, es un signo de intolerancia al nivel del ejercicio ejecutado**.

El pulso puede determinarse por palpación de arterias debajo de la mandíbula, en la maxila, en la cuartilla (encima y detrás del menudillo) o sobre la silueta cardiaca,



Fig. 15 - La revisión de la frecuencia del pulso, antes, durante y después de la competencia, es fundamental



Fig. 16 - Monitor multiparámetros para uso intrahospitalario o en clínicas de medicina deportiva equina

pero la forma más fácil es usar un estetoscopio o mediante el uso de aparatos conocidos como monitores cardiacos (Fig. 15)

Usando un **estetoscopio** cada sonido escuchado como “lup-dub” (sístole + diástole) **se cuenta como un latido**. Con la ayuda de un reloj contamos cuantos latidos ocurren en 15 segundos y multiplicando por 4 tendremos la Frecuencia Cardiaca por minuto (“Pulso”).

## Monitoreo cardiaco y tipos de monitores

Existen varios tipos y modelos de monitores (sirven para monitorear condición física y/o salud), que capturan señales eléctricas del corazón por medio de electrodos instalados sobre la piel del animal y que llevan la señal hasta un reloj o pantalla, incluyendo los monitores más caros y sofisticados usados bajo condiciones de hospital para el seguimiento clínico de pacientes (Fig. 16).

**Cardiotaquímetros** son tipos de monitores cardiacos que modernamente se consideran parte indispensable en el equipo personal de cualquier competidor serio de Endurance y existen dos **modelos** principales:

1. **Monitor cardiaco “a bordo”** es un típico “cardiotaquímetro” conocido como “**Polar™**”, debido a que esa fue de las primeras marcas comerciales en usarse para este deporte (Fig. 17) y **mide la frecuencia cardiaca mientras el caballo se ejercita**, algo que no se puede hacer por palpación o estetoscopio. Para que sus lecturas sean representativas los electrodos se deben aplicar contra a piel untada con gel transmisor o mojada con sudor. Así, los electrodos reciben los impulsos

eléctricos provenientes del corazón (aproximadamente cada 6 latidos) y mandan un promedio de esos latidos al transmisor que los retransmite a un reloj ubicado en la muñeca del jinete para que el mismo haga la lectura respectiva.

Cuando los **electrodos no hacen el contacto** correcto con la piel, entonces vamos a tener **lecturas erráticas**, las cuales podrían confundirnos pues no reflejan lo que sucede en el corazón.

Este aparato es de gran ayuda para controlar que **el corazón de su caballo trabaje siempre dentro de un rango de ejercicio aeróbico (< 160 lpm)**, pero el jinete también debe confiar en su experiencia para sentir si su animal tiene algún otro problema a pesar de la buena recuperación cardiaca.

2. “**Pulsómetro**” se usa con el **caballo detenido después de episodios de ejercicio** durante el entrenamiento y/o la competencia (Fig. 18).

Los monitores cardíacos también pueden servir para **detectar un dolor inicial**, dando la alarma para que un Médico Veterinario experimentado haga el examen clínico respectivo, y **diagnostique el problema temprano** antes de que empeore.

### Algunos nombres comerciales (2023) para monitores cardíacos son:

- Polar. H10 Heart Rate Sensor.
- Polar. H9 Heart Rate Sensor.



Fig. 17 - Monitor cardíaco “a bordo” que se usa con el caballo en movimiento. El equipo es compuesto básicamente por dos electrodos, un transmisor y un reloj receptor de la señal, la cual se usa para determinar el rango aeróbico o anaeróbico en que trabajamos al caballo, nunca como el velocímetro de vehículo motorizado.



Fig. 18 - Este modelo de pulsómetro es bastante preciso, fuerte, relativamente barato y fácil de manejar

- Garmin. HRM-Dual heart rate monitor.
- Wahoo. Tickr X.
- Garmin. HRM-Pro.
- Whoop. 4.0.
- Wahoo. Elemnt Rival.

### \*FRECUENCIA RESPIRATORIA y “JADEO”

---

La frecuencia respiratoria (FR) normal del caballo **en reposo** es entre 8 y 10 movimientos por minuto, mientras que con el ejercicio puede aumentar hasta 100.

Inhalación y exhalación debieran ser parecidas, sin inhalación laboriosa ni ruidos provenientes del sistema respiratoria.

Cuente la FR observando los ollares o el flanco del animal al final de las costillas.

Un aumento de la frecuencia respiratoria podría indicar dolor, excitación, fiebre o estrés. Ver “*jadeo*” en Temas 7 y 31.

Si la respiración es irregular, laboriosa, con presencia de algún ruido o más alta que la frecuencia del pulso entonces nos deberíamos preocupar.

Sin embargo, **en clima caliente húmedo la FR casi siempre se invierte respecto al pulso**, razón por lo que se le ha dejado de dar importancia en países tropicales.

### \*HIDRATACIÓN

---

Para determinar el nivel de hidratación pellizque la piel del animal sobre la “punta del hombro”. En el caballo bien hidratado la piel retorna rápidamente a la posición normal (menos de 2 segundos).

Un caballo sufriendo deshidratación tendrá un tiempo de retorno retardado y la piel se queda por un rato en posición similar a una tienda de campaña (“Tenting”).

Cualquier grado de deshidratación debería ser considerada causa de atención e intervención veterinaria, incluyendo posible descalificación en las competencias de Endurance.

El grado de deshidratación se puede clasificar en leve, moderada y severa, siendo

estas dos últimas presentaciones consideradas inconvenientes para la salud y rendimiento deportivo del atleta equino, llevando fácilmente a descalificación (ver Temas 24, 25 y 26 para más información).

### \*CANTIDAD y COLOR DE LA ORINA

Si el caballo orina en cantidades normales esto se considera señal de buena hidratación, pero la orina normal debe de ser **transparente** y de **color amarillo paja** (Fig. 19). La micción en cantidades normales es una señal de buena hidratación.

Algunos equinos presentan también normalmente en la orina un sedimento amorfo de tono blanquecino, pero coloraciones de orina muy oscuras, anaranjadas,

rojizas, colores “tipo Coca Cola” o “vino tinto”, indican destrucción de fibras musculares con liberación de Miohemoglobina (hemoglobina del músculo), la que causa daño de los riñones y hasta muerte del caballo, por lo que el **animal se debe retirar inmediatamente de la competencia** y llamar a un Médico Veterinario para **iniciar terapia de fluidos intravenosa agresiva**, con monitoreo de la función renal.



Fig. 19 - La orina normal debe ser transparente y de color amarillo paja, como se observa en ambas fotos. En el caballo negro de la derecha (“Barak II” por “Strartrek” (AHRA 0407878) en “Nabaska” (AHRA 081291) se aprecia la marca, hecha con Nitrógeno líquido, del “fierro” propiedad del criadero de estos co-autores

## \*SONIDOS INTESTINALES

---

Sonidos intestinales **disminuidos o ausentes** indican al menos deshidratación, hipovolemia e hipotensión.

Cuando el caballo es ejercitado intensamente estos sonidos pueden estar ausentes (amotilidad), debido a que la sangre fue desviada del intestino hacia otros órganos (Ej. músculos) que la están necesitando en gran cantidad durante el ejercicio.

Si esto sucede, el animal no muestra apetito y a veces aparecen signos de cólico, por lo que debemos descansarlo de inmediato, idealmente iniciar terapia de fluidos y buscar ayuda veterinaria.

## \*COLOR DE MEMBRANAS MUCOSAS

---

El color normal de las membranas mucosas (Ej. Encías, parte interna de los párpados y vulva) debe ser **rosado y mostrarse húmedas**. Cualquier desviación de esta normalidad indica patología (ver Fig. 33 en “Tema 15”).

Estas membranas se valoran alzando el labio superior o se pueden examinar en el ojo si se revisa el tercer párpado.

Para chequear el “*Tiempo de Llenado Capilar*” (TLC) presione gentilmente con un dedo la encía y cuente los segundos que tarda la sangre en volver a llenar al espacio. El TLC normal es de 1-2 segundos. Encías que tienen cambio de color o con TLC retardado indican problemas serios que requieren evaluación veterinaria.

## \*OTROS

---

Aunque no clasifiquen como “signos vitales” se debe insistir en el examen respiratorio (detectar secreciones y ruidos), osteomuscular, palpar las extremidades por

inflamación o calor (especialmente tendones y ligamentos), renqueras, herraduras, monturas y espalda, como discutidos en otros temas de este manual.

## 04 - COMBINACIÓN DE FACTORES QUE COMPLICAN EL EJERCICIO

*“La combinación de calor húmedo + problemas de altitud + enfermedades tropicales + ideas empíricas del personal a cargo, incluido a veces el propietario + alta velocidad, nos plantea una problemática particular cuando tratamos de acondicionar o competir caballos para Endurance, pudiendo caer en maltrato y muerte del animal si ignoramos estas situaciones”.*

---

Aunque estos temas se discuten a profundidad en otras secciones del manual consideramos que es de vital importancia insistir en que el deporte de **Endurance es un “juego de detalles” donde están involucradas varias situaciones y personas**, por lo que se debe abordar ideal y **científicamente en equipo**.

No tomar en cuenta estos detalles citados en los temas anteriores, **ignorar las leyes de la Naturaleza** (Ejs. Termorregulación, inflamaciones en extremidades aunque no veamos renquera evidente, Hematocrito bajo) o **trabajar basado en “ocurrencias” de jinetes y/o propietarios** sale muy caro

siendo el pobre caballo el que “paga la factura” con lesiones, descalificaciones y a veces hasta con su muerte.

En este contexto, también debemos tomar en cuenta al menos otros factores no menos importantes para el éxito deportivo del caballo tales como deshidratación ver Temas 24 a 26), herraje (ver Tema 20), montura (ver Tema 21) y nivel ecuestre del jinete (ver Tema 30).

## 05- EL CABALLO DE RESISTENCIA

*“Recuerde que el caballo perfecto no existe y nunca va a nacer, cosa que posiblemente también sienten los caballos de sus dueños, pero conocemos una lista de características comunes encontradas mundialmente en los equinos ganadores, la cual nos permite escoger a los mejores prospectos deportivos con menos posibilidades de lesión”*

Se dice que *“casi cualquier equino sano con el acondicionamiento adecuado, aunque no gane, puede terminar una competencia de larga distancia”*.

---

### Características de los caballos ganadores

---

Si quiere comprar un caballo para competir satisfactoriamente en competencias de Endurance (Resistencia) es importante buscar las **siguientes características**, la mayoría de las cuales se encuentran en los caballos ganadores y que le permitirán resistir mejor el rigor de las condiciones tropicales:

- **RAZAS y LINEAS DE CRIA (“Bloodlines”)** - aunque alguna gente piensa que no es la raza sino el individuo lo que importa, personalmente estamos convencidos que **este deporte es dominado por caballos árabes o sus cruces**, ya que estos animales son muy eficientes en el enfriamiento y recuperación de la frecuencia del pulso basal (cuanto mayor sea la distancia de la competencia, más cierta será la afirmación anterior!). Sin embargo, si Ud. tiene una raza de caballos favorita trate de hallar al individuo idóneo dentro de la misma.
- Aparte de lo anterior estamos viendo el nacer de una “nueva raza” o **“prototipo deportivo”** que es el **CABALLO DE RESISTENCIA**. En todos los países es posible encontrar caballos que han engendrado hijos con resultados consistentes en estas competencias o caballos cuyo padre y/o madre han participado en este deporte. En USA se registraban caballos cuyos progenitores habían competido exitosamente un mínimo de 300 millas en un año dado, siendo sus hijos registrados automáticamente y muchos de estos caballos demuestran *“sobre el terreno”* las características heredadas de resistencia, competitividad y salud deportiva general.
- En vista de la **dificultad y alto costo para registrar caballos árabes puros con reconocimiento internacional** (Ej. World Arabian Horse Association o WAHO), un proyecto para nuestro país es organizar la asociación de criadores del **“Caballo Costarricense de Endurance”**

(Ej. ACCE o CECR) a partir de viejas líneas criollas de cría **caracterizadas por su gran resistencia** - Ejemplos: progenie de “*Gorrión*” (Olán de Buenos Aires, Osa; “*Rey Mago*” (Tilarán) o “*Suspiro*” (Sara-piquí) puede mejorarse cruzándola idealmente con ejemplares árabes de hueso fuerte tales como líneas deportivas polacas, rusas, árabes españoles o D.B. (“*Dessert Bred*” = criados en el desierto).

- También se podrían incluir descendientes de animales árabes sin registro (Ej. Líneas importadas de Guatemala, Panamá o Cuba), que cumplan con las características necesarias para el **prototipo deportivo del “caballo de resistencia”** como veremos a continuación. Estas sugerencias le **agregan credibilidad a la cría** (“no más pedigris inventados ni fechas de nacimiento alteradas” como podría haber sucedido en el pasado!) y **incrementa el valor a nivel internacional** para nuestros caballos, como estamos seguros sucederá a futuro, igual que con los caballos de Polo (otro prototipo deportivo).
- Eventualmente este podría ser un proyecto de interés para la “Asociación de Resistencia Ecuestre” puesto que ya manejan (2023) un banco de información importante para muchos de nuestros animales, pero en su defecto me parece buena idea ser organizada por un grupo de criadores.
- **PADRE y/o MADRE GANADORES** - idealmente los progenitores deben ser seleccionados entre

los animales **ganadores** en algunas competencias del “**Premio a la mejor Condición**” (“*Best Condition Award*” en idioma inglés), descrito en el Reglamento FEI (ver Temas 5 y 31) y se sugiere su lectura.

- El uso de líneas árabes de exposición “*sin currículum en Endurance*” no es muy popular en el medio para sacar caballos deportivos, pues a veces tienen espaldas muy largas y “*pandas*” (lordosis), hueso muy fino (“*hilados*”) o patas con “*corvejón de vaca*” que se traducen en acción indeseable (“*patas borrachas*” como las llaman en Colombia) y esto podría transmitirse a sus descendientes. Como vimos en el “*Ciclo de la lesión*”, una **mala conformación se traduce en una mala acción** lo que termina en incoordinación con pérdida de eficiencia deportiva y más lesiones.
- **DESARROLLO A CAMPO ABIERTO** - Un caballo de Endurance debe pasar una buena parte de su juventud viviendo libre bajo condiciones de finca o campo traviesa ya que esto les enseña seguridad y espíritu de competencia. Recordemos que los equinos son animales gregarios y es en la manada donde aprenden a competir, pelear, mostrar “*señales*” que indican agresión o invasión de territorio. Ej. Echar las orejas para atrás o atravesarse en el camino para evitar que un competidor lo rebase en la carrera.
- Cuando el caballo corre junto a sus compañeros de manada, no solo “*desarrolla patas*”, músculos y huesos más fuertes, sino que también

**aprende a competir y a ser líder.**

Un caballo criado en establo algunas veces no sabe ni galopar y es inseguro ante las situaciones cambiantes del terreno por lo que viene atrasado en el acondicionamiento y ponerlo “a pico” para la competencia sale bastante más caro.

- Por todo lo anterior, es deseable que el caballo de Endurance, **sin descuidar nutrición ni control veterinario**, pase al menos un año de su vida suelto bajo condiciones de manada. Esto equivale al “kínder” para cualquier niño y es la base para el éxito futuro en este deporte de altísimo rendimiento.
- **FRECUENCIA DE PULSO BAJO EN REPOSO** - diferentes estudios parecen demostrar que en los caballos, a diferencia de los seres humanos, **el pulso en reposo no se puede bajar con el acondicionamiento físico.**
- Por lo tanto, para Endurance **se recomienda comprar caballos con un pulso en reposo** bajo (menos de 30 lpm) ya que esto lo hace un buen prospecto deportivo. Por eso nos gusta recomendar que “*compre un corazón eficiente y no un caballo bonito*”, los cuales deben presentar recuperación de pulso basal rápida después de ejercicio.
- Cuando piense comprar un caballo de resistencia es buena idea hacerle al animal al menos **tres lecturas del pulso a tiempos diferentes** lo cual nos dará una idea de si este animal es indicado para el deporte o no:

1. Tome el pulso en reposo antes de cualquier ejercicio (ideal en la cuadra)
2. Tome el pulso inmediatamente después de terminar la sesión de ejercicio
3. Tome el pulso 10 minutos después y ver capacidad de recuperación

- **CONFORMACIÓN y ACCIÓN DE EXTREMIDADES** - Las patas y manos deben tener una conformación correctamente **aplomada, balanceada y sin interferencias cuando se mueven.** Cualquier desviación de lo anterior se traduce en problemas de acción o movimiento que terminan con **renquera.**
- **MOVIMIENTO HACIA ADELANTE SIN INTERFERENCIAS** - Con máxima extensión y avance tanto al trote como al galope. Un animal que viaja en línea recta le agrega poder y distancia a cada paso. Elevación, “voleo” o interferencias causan gasto innecesario de energía, conduciendo a fatiga temprana y lesiones cuando las extremidades “se alcanzan entre sí”.
- Cuando el tren posterior empuja debe literalmente “meterse debajo del caballo”, especialmente al moverse cuesta abajo, permitiendo pasos más extendidos, mayor estabilidad y menos desgaste muscular. Los corvejones o tarsos deben trabajar en forma paralela empujando hacia adelante y abrirse un poco cuando el animal viaja cuesta abajo (“base de pirámide”) lo que le agrega estabilidad a caballo y jinete.

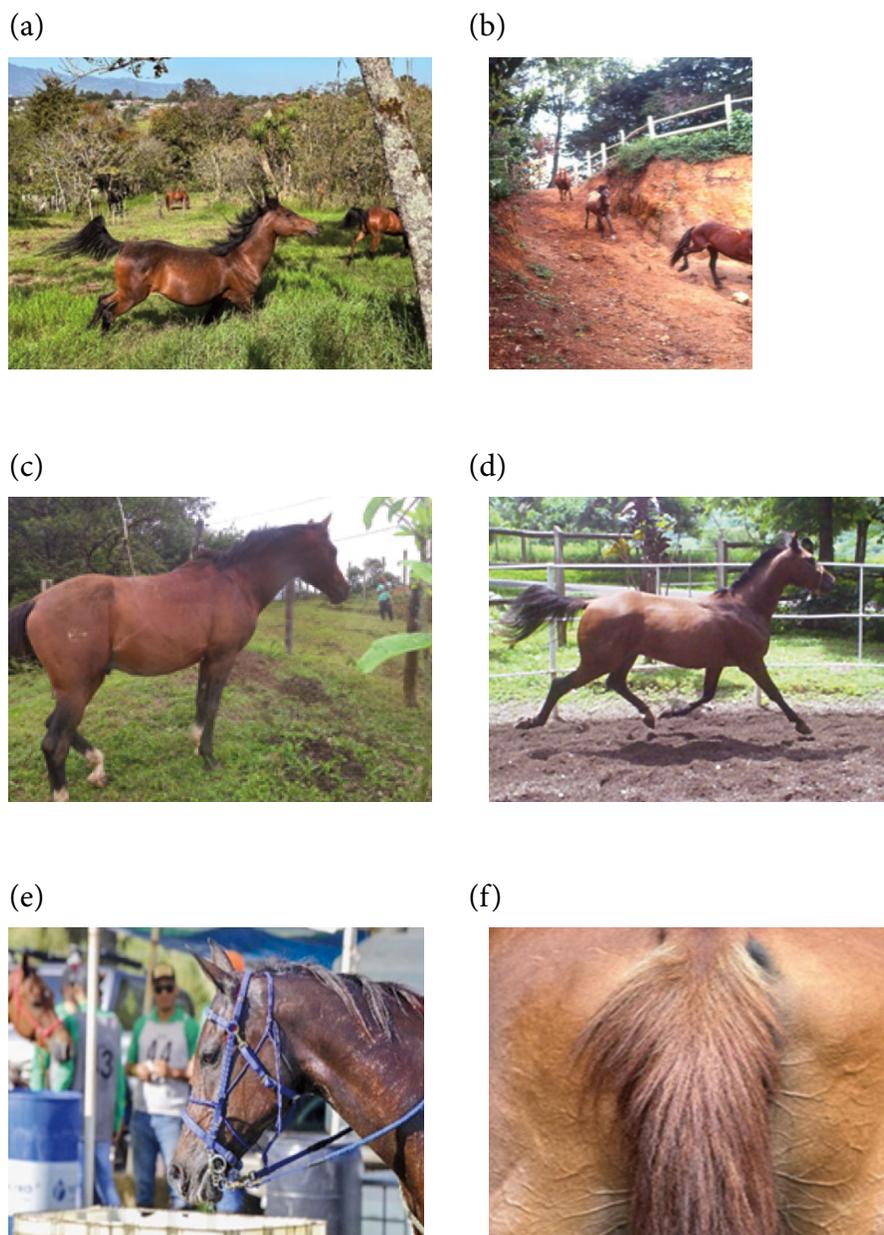


Fig. 20 - Galería de fotografías, donde: a) Muestran potranças desarrollándose sueltas y en grupo donde aprenden a competir, b) Muestra a “Bombas” (ganador Rally de Tilarán, primer rally FEI y competencia C.A. más medalla de Oro en C.A. y el Caribe,) con unos 2 años de edad, galopando cuesta abajo con “Goldie” detrás, c) Encaste de caballo árabe polaco con espalda fuerte y corta, además del hueso de extremidades con diámetro amplio lo que implica tendones y ligamentos suspensorios más anchos, d) Foto de “Effendi”(hijo de “Sambar” (AHRA0404982) en “Goldie” x “Suspiro”) en pose de caballo “flotante” con trote extendido limpio y sin interferencias, lo que garantiza el avance sin lesiones por muchos kilómetros, e) Irrigación subcutánea sobresaliendo después de ejercicio, f) Piel muy delgada, pelo corto y con abundantes venas subcutáneas visibles aún con el caballo en reposo (“Blondie”, hija de “Brask Prince” (AHRA0459629) en Goldie” x “Suspiro”.

- **PIEL DELGADA y CON ABUNDANTE IRRIGACIÓN SANGUÍNEA** (venas y arterias subcutáneas que se dilatan con el menor ejercicio) las cuales sacan el calor metabólico producido por el ejercicio desde músculo hasta la piel para su eliminación. Caballos equipados con sistemas venosos de este tipo **enfrian más fácil**, porque estas venas superficiales están más expuestas al aire permitiendo la eliminación del calor. También venas mayores como la yugular y venas ventrales abdominales son muy importantes en este proceso (Fig. 20).
- **Es muy importante que los caballos aprendan a caminar eficientemente al paso**, aunque esto también posiblemente está ligado a la genética. En nuestro caso tuvimos dos ejemplares (“*Goldie*” y “*Brask Prince*”) que caminaban fácilmente a 20-22 Km/hora.
- **CASCOS GRANDES y FUERTES**, idealmente negros. “*Sin casco no hay caballo*”. Los cascos deben ser sanos y recordar lo que dicen en Europa: “*Si crees que la causa de la renquera está en el hombro busca en el casco*”, lo que implica que la mayor parte de las causas de renqueras se encuentra en la extremidad distal y este principio se debe aplicar todos los días (Tema 20).
- Aunque el candado (“ranilla”) toca el suelo, una fracción de segundo antes que el resto del casco, toda la suela debe contactar el suelo cuando la extremidad aterriza (“flat landing”) pues ayuda a disipar el impacto.
- El casco debe ser grande y proporcionado respecto al tamaño del caballo, con una “ranilla” o “candado” ancha **que contacte el suelo**. Además, la suela debe de ser cóncava y los talones balanceados (ambos de mismo largo o altura). Personalmente nos gustan más los cascos color negro o rayados (“bambú”) que los blancos. Aunque estudios parecen demostrar que los cascos blancos son igual de fuertes, para mi persona también es un asunto de preferencia individual y hacemos la selección del casco negro. Ver más en “Tema 20”.
- **Revise el casco por lesiones traumáticas**, estomatitis vesicular (“miada de araña”) o laminitis, problemas que debilitan las estructuras del casco para resistir el impacto contra el suelo o incluso los clavos de la herradura.
- Pregunte o determine (tratando de alzar manos y patas del animal) **si el caballo da problema para herrarlo**, cosa que es muy importante si se cae una herradura y debemos pegarla nuevamente durante la competencia.
- Caballos muy gruesos, gordos o con gran masa muscular son **menos eficientes disipando el calor** producido por ejercicio, pues el recorrido de este calor desde el músculo hasta la piel o respiratorio es mucho más largo.
- **HUESO FUERTE**, especialmente en la “caña” (tarso y metatarso) - el diámetro de estos huesos determina el diámetro del ligamento suspensorio y de los tendones flexores

(ver Figuras 20, 21 y 57a). Entre más fuertes menos posibilidades de lesión ya que estas estructuras deberán soportar peso e impacto por muchos kilómetros. Caballos de hueso muy finos (“hilados” como se les dice en CR) tienden a sufrir más lesiones en nuestro deporte.

- **MÚSCULOS FUERTES pero LARGOS y DELGADOS** - Los músculos deben tener estar marcados y tener buen tono (tipo “venado” o “corredor humano de maratón”). Esta es la forma típica de los músculos de contracción lenta (**aeróbicos**) para ideales para el ejercicio del Endurance. Un caballo con músculos prominentes y gruesos (contracción rápida - **anaeróbicos**) son mejores para carreras de velocidad.

- **TÓRAX EN FORMA DE “RADIADOR”** - a nivel de la cincha el **tórax debe ser más profundo que ancho**, permitiendo más espacio para pulmones y corazón y dando también más área de superficie en relación al peso => enfría mejor el calor producido por el ejercicio, lo cual redundará en recuperaciones de pulso más rápidas ya que el 80% del calor se elimina por piel y solamente un 20% por respiratorio, siendo transportado hasta esos lugares por sangre desde el músculo.



Fig. 21 - “Gon”, todavía imponente a pesar de una edad algo avanzada en ese momento, fue importado en la década de 1970 por Rancho Gessling S.A. desde el “Janow Podlaski State Stud” de Polonia (Registro PASB T.60.3 str 14). A la derecha “Don Manuel” (Criado por “Sunset Stables” de M. Estrada) y vendido a Lic. Fabián Volio, quien posteriormente lo traspasó al Ing. Gonzalo Delgado para uso intensivo en cabalgatas. En ambos casos se observan los músculos largos y delgados necesarios para efectuar un eficiente ejercicio aeróbico.

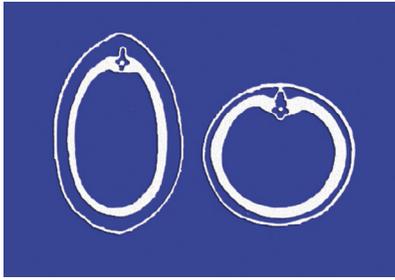


Fig. 22 - Galería de fotografías, donde: a) En el dibujo se observa la diferencia entre un tórax en forma de "radiador" típico de razas e individuos que dispersan mejor el calor metabólico del ejercicio vs un tórax cilíndrico típico de razas más pesadas, b) Fotografía de caballo con tórax tipo radiador (en este caso la yegua árabe pura "NISR Princess" (Arabian Horse Registry of America No. 0495879) importada por don Guillermo (Memo) Salazar. El uso de una peladora de 3 pulgadas de ancho con hoja cercana al No. 40 hace el trabajo de mantener el pelo corto para una mayor eficiencia en la evaporación del sudor y a la derecha vemos "ollares grandes",

- **OLLARES** - deben de ser amplios y capaces de máxima apertura ante las necesidades del ejercicio, con un aparato respiratorio libre de ruidos y secreciones, son indispensables para transportar todo el aire ocupado en ese momento para la oxigenación muscular, permitiendo un mayor ingreso de aire y los cornetes también libres de obstrucciones o ruidos respiratorios
- **PELO CORTO** (o pelar con máquina!) - **permite mejor evaporación del sudor** y consecuentemente la eliminación más eficiente del calor muscular.
- **ESPALDA RECTA, FUERTE y RELATIVAMENTE CORTA** (Ver Figs. 20 y 57a) - caballos con lordosis ("pandos") no son buenos candidatos. Animales con "cruz" muy alta, tipo caballo inglés de Carrera (Thoroughbred) requieren mucho cuidado al ensillar y se maltrata muy fácil (ver "Tema 21" y Fig. 57a) aunque se usen mantillones especiales, montura con fuste adecuado y "gurupera" (conocida como "baticola" en Suramérica). La espalda equina no debe mostrar ulceraciones o inflamaciones causadas por los aperos ni sensibilidad al tacto. Sugerimos leer el artículo denominado "Algunos padecimientos de la espalda toracolumbar equina y el rol de monturas mal diseñadas como importante causante de daño local en caballos de C.R.", citado en "Bibliografía".

- **HOMBRO DEBE SER AMPLIO** con angulación adecuada (largo e inclinado) lo que favorece un paso natural y extendido para las manos
- La **GRUPA** debe tener músculos fuertes puesto que son el “*motor que empuja el caballo hacia adelante*” y la “*pega o arranque de la cola*” alta. La grupa debe ser larga y no muy caída, pues de lo contrario se dice que limita el rango de movimiento de las patas cuando estas empujan hacia adelante.
- **TAMAÑO y PESO DEL CABALLO** – El tamaño del caballo es un asunto de preferencia personal, pero ocupamos un animal que pueda transportar el peso de jinete + aperos sin problema.

La Caballería de algunos ejércitos como USA y países de Europa en siglos pasados usaban una **relación de 1:5**, donde “*1 es el peso del jinete + aperos y 5 el peso del caballo*”. Así, un jinete con aperos pesando 200 libras debiera montar un caballo de 1000 libras.

En resumen, buscamos un caballo “*más mediano que grande*” con músculos largos y delgados.

Otra forma de calcular el tamaño y peso ideal del caballo es usando **datos estadísticos** tomados durante varios años de la competencia llamada “Race of Champions”, USA, los que indican que cuando el **peso del jinete + aperos es del 23 % del peso del caballo**, usualmente el animal no finaliza bien o es eliminado.

#### Factores adicionales por tomar en cuenta son:

- **EDAD DEL ANIMAL** - es muy importante pues nunca se debe competir un animal antes de los 5 años de edad, ya que el caballo de Endurance **alcanza su madurez hasta los 12 años de edad**. Muchos animales ganadores de campeonatos mundiales lo han hecho a los 20 años de edad con 10 o 12 años de entrenamiento.
- No arruine un valioso prospecto por competirlo muy joven. Tenga paciencia con el acondicionamiento (**es a largo plazo**) y obtendrá el fruto deseado que es un campeón sin lesiones.
- **EXPERIENCIA** - Si planea comprar un “*caballo probado*” es importante pedir al vendedor una historia completa de las competencias en que ha participado. Si no le dan la información trate de identificar adecuadamente al animal y contacte a organizadores de competencias anteriores quienes talvez le puedan aportar algunos datos de importancia. Trate de averiguar porqué razón fue retirado de una o varias competencias.
- Evite comprar un animal que fue competido muy intensamente cuando tenía menos de 5 años de edad. Consulte al “*correo de las brujas*” y pregúntele a otra gente del gremio si conoce o se acuerda de algún problema en ese caballo.

- Cuando piensa comprar un **caballo descartado de hipódromo**, asegúrese que **lo sacaron por baja velocidad en las carreras, pero no por lesiones**. Pregunte a la edad que fue amansado y el tipo de trabajo que hizo antes de la primera carrera.
- **Lesiones previas o presentes** - Cuando va a comprar un nuevo caballo, especialmente para competencia cualquier lesión vieja debe ser valorado y para hacerlo contrate a un Médico Veterinario con experiencia en el asunto para le haga el “*Examen por Cuenta del Comprador*” (ver Tema 06) y descarte problemas mayores. El caballo es mejor candidato para ser comprado cuantas menos “*pelotas*”, cicatrices y “*gomas*” tenga !
- Comprar caballos con historial de cólicos médicos recurrentes o quirúrgicos es mala idea pues pueden tener daño intestinal, tales como adherencias, que lo predisponen a futuros ataques de cólico o eventualmente afectar la absorción de nutrientes.
- **Temperamento, fallas de amansado, tipo de trote y vicios** Conocer esta información le permite valorar si Ud. es compatible con el animal que desea comprar, ver el nivel de entrenamiento que tiene el caballo, sentir si su paso (especialmente el trote) es confortable, además de darse cuenta si responde a sus órdenes, tiene el brío que le gusta y lo maneja fácil? - (“*Siempre monte al animal antes de comprarlo*”).
- ¿Es un caballo independiente o necesita ir con otros animales a la par? ¿Se deja alzar patas para herraje? ¿Cómo se comporta para cargarlo en trailer o camión? ¿Cree Ud. que con su experiencia puede corregir estos problemas o podrá vivir con los mismos por muchos kilómetros?



Fig. 23 - Caballos competitivos pero tranquilos, **concentrados en el camino**, con las orejas atentas apuntando al frente. El jinete es Martín Salazar, montando en rally “*La Perseverancia*”, Uruguay (2014)

- Queremos animales de **espíritu competitivo** con buen brío, **pero tranquilos** y que se concentren en su trabajo con el máximo de eficiencia. Analice su comportamiento ante encuentros súbitos con vehículos, aves, perros y otros animales que los pueden asustar. **Ante esto es importante aprender “a leer” los mensajes que nos envían las orejas del caballo** (Ver Fig. 23).
- Caballos nerviosos ante los estímulos del camino, agresivos (peleadores), garañones muy territoriales o que se excitan en la competencia con cualquier cosa, entonces se desgastan más rápido y **no recuperan eficientemente su pulso normal** en los puestos de control.
- **Antes de comprar su pareja en el “binomio”, tómese su tiempo y piense que es el caballo que lo acompañará por muchos kilómetros.**

## 06 - EXAMEN POR CUENTA DEL COMPRADOR

*Una vez que haya encontrado el caballo que le gusta, hágalo examinar por un Médico Veterinario versado en equinos y que idealmente haya montado este tipo de caballos en competencia (“equestrian credibility” le dicen en inglés) lo que agrega mayor predictibilidad.*

---

Internacionalmente existen protocolos de examen clínico llamados “**Examen por Cuenta del Comprador**” o “**Examen Pre-Compra**”, los cuales le permitirán al Médico Veterinario evaluar en forma sistemática la salud del animal y determinar si este sirve para lo que Ud. quiere (**ver links abajo**).

Estos protocolos aplican para cualquier tipo de caballo y deporte ecuestre.

Piense seriamente que cumplir sus expectativas respecto al caballo que está comprando es muy importante, **sobre todo si el binomio “jinete/caballo” va a recorrer muchos kilómetros juntos !**

Este **examen clínico general**, junto con **otras pruebas diagnósticas más especializadas**, tales como exámenes de laboratorio clínico, endoscopia, bloqueos nerviosos diagnósticos, ultrasonido o radiografía, en casos necesarios le permiten detectar posibles enfermedades y tranquilizarlo a Ud. como comprador, respecto a problemas menores que pueda haber visto o incluso dudas sobre la edad del caballo (examen por dentición).

Se sugiere buscar en Internet como “**Horses - Examination on Behalf of a Purchaser**”, donde encontrará artículos como el siguiente escrito por Dr. C. White:

<https://thehorse.com/1113827/the-all-important-equine-prepurchase-exam/?lid=44a4533q1uu8>

Para más información al respecto se refiere a las direcciones electrónicas de las siguientes **asociaciones de Médicos Veterinarios en equinos**, como ejemplo:

### \***American Association of Equine Practitioners (AAEP)**

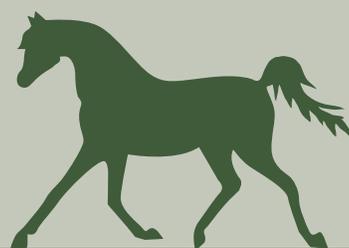
<https://aaep.digitellinc.com/live/47/page/547>

<https://aaep.org/issue/pre-purchase-exam-practical-understanding-todays-technology-its-limitations>

<https://aaep.org/guidelines/reporting-purchase-examinations>

### \***British Equine Veterinary Association (BEVA)**

<https://www.beva.org.uk/Guidance-and-Resources/PPE>



## **SECCIÓN II**

# **EJERCICIO y CALOR**



## 07 - CALOR MUSCULAR PRODUCIDO POR EL EJERCICIO

*“Los músculos del caballo se pueden catalogar como máquinas ineficientes en el sentido de que por cada 100 % de energía producida durante el ejercicio sólo el 25 % es energía mecánica (mueve al animal hacia adelante) y el otro 75 % es energía calórica (calor) por ser eliminada”*

Durante el ejercicio ocurre un aumento dramático en el metabolismo del atleta equino el cual genera también una **carga calórica** también dramática, pues **cada litro de Oxígeno consumido por las fibras musculares produce 4 Kilocalorías (Kcal)**. Ej. Un caballo al trote puede generar 100 Kcal/minuto y al galope hasta 300 Kcal/min.

**“Calentar antes de un ejercicio fuerte”** induce un pequeño aumento en la temperatura corporal que mejora el poder muscular, aumentando además la elasticidad de tendones y ligamentos lo que aumenta la eficiencia deportiva y previene ocurrencia de lesiones.

Sin embargo, un exceso de calor acumulado después del ejercicio intenso baja la velocidad de producción de energía, **reduce la capacidad atlética y puede ser mortal**.

Dicho calor es un sub-producto indeseable del ejercicio que el organismo saca del músculo por vía sanguínea en su mayoría (**80 %**) **hasta la piel**, donde se elimina principalmente a través del mecanismo de **“evaporación del sudor”**.

El **20 % restante del calor sale del cuerpo a través del sistema respiratorio**,

pero esta ruta pierde eficiencia en lugares con alta humedad ambiental (**atmósfera está saturada con vapor de agua**), la cual no permite la evaporación normal del sudor como veremos adelante en este texto.



Fig. 24 - La fotografía muestra participantes caminando sus caballos jalados o montados, antes de iniciar la competencia, con la idea de fomentar el calentamiento muscular, pero esta técnica fundamental también es aplicable para el enfriamiento después del ejercicio, como veremos luego en “Temas 13 a 15” de este manual.

## “Jadeo” en caballos

---

El paladar blando, bloquea la faringe del caballo, excepto cuando hace la acción de tragar comida o agua. Esto evita que los caballos inhalen los alimentos, pero no les deja respirar por la boca ni jadear para regular su temperatura corporal. Así, estos animales sólo pueden respirar a través de las fosas nasales.

El denominado “jadeo” en caballos, es un aumento de la frecuencia respiratoria que puede llegar hasta 140 movimientos poco profundos por minuto, lo que aumenta la cantidad de aire (inspirado y espirado) que circula por la mucosa de los cornetes nasales.

Cuando el ambiente es relativamente frío, el caballo inspira este aire frío y lo mete dentro del sistema respiratorio. Allí enfría la sangre que circula por los vasos sanguíneos de los cornetes nasales, eliminando el calor por conducción y desplaza por convección al vapor caliente espirado, mecanismos que se incrementan cuando el animal jadea.

En el trópico, **este vapor de agua ambiental relativamente caliente, es inspirado y satura el alveolo pulmonar adonde se suma al calor muscular eliminado por el sistema respiratorio.**

Al suceder lo anterior entonces aumenta la cantidad total de calor a ser enfriado en los cornetes nasales, haciendo que el enfriamiento por respiratorio sea menos eficiente.

La disipación de cualquier exceso de calor durante el ejercicio en el caballo deportivo **es de vital importancia**, especialmente si compite en clima caliente húmedo, razón por lo que debemos monitorear el animal frecuentemente.

**Cuando este calor húmedo se combina con velocidad** (<https://inside.fei.org/hub/main-endurance/endurance-speed-restrictions>), entonces tenemos caballos que no recuperan y son descalificados en los puestos de control veterinario de la carrera, como sucedió con atletas de élite en el “Rally de Tilarán” del año 2023 (ver Tema 1).

**Esta liberación de calor se puede medir usando un termómetro rectal:**

La temperatura rectal para un caballo en reposo es normalmente de 38 °C y aumenta aproximadamente 1 °C con el calentamiento antes del ejercicio.

El aumento final de la temperatura rectal depende de la duración e intensidad del ejercicio, la temperatura ambiental, la humedad ambiental, la hidratación y la condición física del caballo.

Este máximo de temperatura rectal puede llegar hasta los 42 °C y comienza a bajar unos 10-20 minutos después de que el ejercicio se detiene.

## 08 - TERMORREGULACIÓN

*“Entender los mecanismos de la termorregulación es uno de los mandamientos de conocimiento obligatorio para las personas que entrenamos y/o competimos caballos de resistencia, especialmente bajo las condiciones extremas de calor húmedo en el trópico”.*

---

Este término se utiliza para describir los procesos que mantienen el equilibrio entre la ganancia y la pérdida del calor en el animal que es ejercitado fuertemente.

La termorregulación o **regulación de la temperatura** del individuo es “*la capacidad que tiene un individuo (organismo biológico) para poder modificar su temperatura corporal dentro de ciertos límites, incluso*

*cuando la temperatura externa es bastante diferente al rango de temperatura normal para esa especie animal”.*

Como propietarios, entrenadores y jinetes debemos entender que es posible manipular algunos de los factores citados abajo para beneficio del caballo que compite con alta temperatura y humedad ambiental.

### FACTORES QUE AFECTAN LA TERMORREGULACION

---

**Color** - Se sabe que los colores oscuros en la capa de pelo del caballo aumentan la absorción de rayos solares, aumentando así la temperatura central.

**Pelo largo** - esto bloquea la salida eficiente del calor ya que también acumula sudor caliente que no se evapora. Se recomienda pelar al caballo antes de la competencia.

**Acondicionamiento** - produce un mejoramiento de la sudoración total en animales entrenados, pues además de producir un aumento del flujo sanguíneo cutáneo también causa expansión del volumen plasmático y mejora el gasto cardíaco produciendo mejor perfusión.

**Aclimatación** - se alcanza completamente unos 15-22 días después de estar entrenando en un sitio determinado,

especialmente con temperaturas y humedad ambiental específicas.

**Deshidratación** - Porcentajes mayores al 3 % causan un desorden de la transferencia de calor a la periferia, aumentando el tiempo para que se inicie la sudoración y se da un aumento mayor en la temperatura central.

**Caballo como animal homeotermo** - Atrás vimos un poco sobre el “calor húmedo ambiental”, el “calor de origen muscular” y como ambos se relacionan dentro del atleta equino durante el ejercicio. El bienestar y la supervivencia de los individuos se ven rutinariamente amenazados por los cambios del medio ambiente y para restablecer la vital homeostasia interna del animal, logrando su adaptación, el organismo pone en marcha intensas respuestas fisiológicas.

En los seres vivos los procesos biológicos se producen adecuadamente dentro de un determinado rango de temperatura, ya que, por ejemplo, cuando ésta es muy baja los procesos metabólicos se hacen muy lentos o se detienen y por el contrario, cuando es muy elevada, puede ocurrir una alteración de las enzimas que participan de los mismos. Debido a esto, **ciertas especies animales desarrollaron la capacidad de mantener su temperatura corporal relativamente constante, dentro de un rango determinado, independiente de la temperatura que presente el ambiente** en el que viven. Dichos animales son denominados “homeotermos” y dentro de los mismos podemos encontrar a las aves y a los mamíferos.

El **caballo es una especie homeotérmica** pues mantiene su temperatura corporal constante, sin importar el calor del entorno externo.

Cuando hace demasiado calor, el caballo puede bajar su temperatura de dos maneras:

1. Sudoración para sacar el calor de los músculos hasta la piel
2. Dilatación de vasos sanguíneos debajo de la piel (vasodilatación periférica)

La temperatura corporal normal de un caballo suele estar entre los 37,5°C y 38,5°C, pero cuando sufren un golpe de calor esta temperatura aumenta y puede llegar a superar los 41°C, haciendo que los órganos internos (Ej. corazón, riñones, cerebro) dejen de funcionar de manera correcta, pudiendo llevar hasta el colapso y la muerte del animal afectado.

Temperatura y humedad ambiental muy altas reducen la evaporación del sudor acumulado sobre la piel, bajando la eficiencia del caballo en la eliminación del calor.

## 09 - MECANISMOS TERMODINÁMICOS QUE ELIMINAN CALOR

*“Cualquier aumento de temperatura corporal mayor a 1 °C manda una señal al hipotálamo (termostato interno) del animal indicando que el cuerpo está acumulando calor y la necesidad de transferir dicho calor del caballo hacia el medio ambiente, entonces su cuerpo responde con sudoración, aumento de frecuencia respiratoria y dilatación de vasos sanguíneos subcutáneos, estimulando la pérdida de calor por los mecanismos termodinámicos vistos”.*

---

Uno de los **beneficios del acondicionamiento físico** con el plan de entrenamiento y la dieta adecuada (alta en grasa + agua en abundancia + suplementación con electrolitos) para el caballo de Endurance, es que el atleta equino **soporta mejor el calor**, pues los mecanismos de enfriamiento son más

eficientes y se produce menos calor metabólico ante un ejercicio dado.

Como entrenadores del caballo de Endurance debemos entender estos mecanismos y usar las estrategias adecuadas para hacerlos más eficientes con lo que vamos a obtener mejores resultados deportivos.

### Esta transferencia de calor se logra a través de cuatro mecanismos:

---

#### \*Radiación

*“Es la pérdida o ganancia de calor bajo la forma de rayos infrarrojos”.*

La temperatura del caballo debe ser más alta que la del ambiente para perder calor por radiación. Entre mayor esta diferencia, más rápida es la pérdida de calor por este mecanismo. Ej. En clima frío.

Durante el ejercicio el calor se acumula debajo de los mantillones porque estos no permiten irradiarlo, pero cuando los mantillones se remueven en los puestos de control o al final del ejercicio, entonces el área que estaba cubierta irradia más intensamente que el resto del cuerpo hasta equilibrar la temperatura. Por eso no existen “*mantillones más calientes que otros*” pues todos impiden la irradiación del calor.

Cuando el caballo está parado bajo el sol entonces su temperatura corporal aumenta porque gana “*calor radiante*”, de allí la importancia de recuperar bajo la sombra a los caballos que participan en la competencia.

#### \*Conducción

Este proceso implica “*la transferencia de calor por contacto directo entre una superficie más caliente y otra más fría*”.

El ejemplo típico es cuando un caballo se baña con agua más fría que la temperatura de la piel.

#### \*Convección

Ocurre cuando una “*corriente de aire se mueve sobre la piel llevándose lejos el calor y la humedad (sudor) producidos por el ejercicio*”.

Esta corriente transporta además nuevas moléculas de aire fresco que contactan la piel y se repite el fenómeno.

La velocidad del viento determina que tan rápido las moléculas de aire se mueven sobre la piel, lo cual afecta la pérdida de calor por conducción, convección y evaporación. Por lo tanto, la brisa natural o un abanico ayudan a enfriar un caballo ejercitado en clima muy caliente y húmedo. Por lo tanto, la estrategia sería escoger el punto más alto donde sopla más viento (o usar ventilador).

#### \*Evaporación del sudor

“*Es el proceso de transformar un líquido en vapor*”<sup>a</sup>

Cada gramo de agua o sudor que se evapora sobre la piel del animal usa y elimina media caloría de origen muscular. Así, a 30 °C, la evaporación de un litro de sudor elimina aproximadamente 590 Kcal.



Fig. 25 - Los “Escurridores para Sudor” (varios modelos) promueven la evaporación y eliminación del mismo

Para enfriar su cuerpo a temperatura normal, el caballo tiene que evaporar sudor a un ritmo de 1 litro por hora al paso, 15 litros por hora al trote y unos 20 litros por hora al medio galope (“canter”).

El **sudor contiene agua y electrolitos que deben ser reemplazados en la misma proporción en que se pierden para que el animal no disminuya su eficiencia deportiva**, por lo que debemos permitir al

caballo comer y beber cada vez que pueda durante el entrenamiento o la competencia, **además de administrarle por boca una fórmula balanceada de electrolitos en gel** como veremos luego.

Bañar con agua (pura o mezclada con alcohol) un caballo después del ejercicio aumenta artificialmente la eliminación de calor por evaporación (Ver “Tema 14”).

## Baja humedad ambiental vs alta humedad ambiental

---

Una “**baja humedad ambiental**” favorece la evaporación del sudor, pues entre más seco el aire entonces más fácilmente absorbe el agua proveniente del sudor.

Por el contrario, una “**alta humedad ambiental**” lo que hace es que **bloquea la evaporación** porque el aire **ya está saturado con humedad** y esto hace que el **mecanismo de sudoración sea relativamente ineficiente**.

Lo más importante de este mecanismo no es la sudoración en sí o bañar con agua, sino que ocurra la **conversión de líquido en vapor para eliminar** calorías de origen muscular.

El sudor acumulado en la piel debe evaporarse o eliminarse para darle campo a más “sudor nuevo” que viene saliendo y sacando del cuerpo del caballo grandes cantidades de calor.

El uso de **toallas para secar el pelo o de “escurridores” para sudor** (Fig. 25), podría ayudar un poco pues quita líquido

(sudor caliente) acumulado sobre la piel y el pelo permitiendo la salida de nuevo sudor caliente del interior del animal a través de la piel hacia la atmósfera. A este punto el uso de **alcohol** de fricciones puro o diluido con agua **promueve la evaporación** (Ver “Tema14”).

Al quitar este “sudor caliente” deja espacio para que salga más sudor caliente desde la sangre y ayuda consecuentemente a eliminar el calor metabólico.

Entre mayor sea la **irrigación y dilatación de los vasos sanguíneos subcutáneos** (mejora con el entrenamiento), más **delgada la piel** del animal y **más corto el pelo**, entonces **más rápida será la evaporación del sudor** y por ende más eficiente el enfriamiento por este mecanismo del atleta equino (Ver Fig. 20f).



Fig. 26 - La fotografía muestra al señor Héctor ("Tato") Salas Murillo montando a uno de los caballos sacados por los autores de este manual llamado "Sansón", hijo de "Rascal Brar" en "Goldie" (por "Suspiro" en "Daniela" x "Nobik"). Se nota sudoración masiva con pérdida abundante de fluidos lo que causa deshidratación con mala recuperación del pulso, lo cual, si no se controla administrando formulaciones balanceadas de electrolitos, entonces causa eliminación del caballo en los puestos de control veterinario, a veces con muerte del animal. Este caballo fue vendido posteriormente a la Sra. Claudia ("Cabita") Romero quien lo compitió varias veces.

## Resumen de los conceptos anteriores

---

Podemos decir que radiación y conducción dependen de una "Gradiente de Temperatura" donde "el calor se transfiere del cuerpo más caliente al frío".

Si la temperatura del ambiente es mayor que la temperatura corporal, entonces el caballo **comienza a absorber calor**, dependiendo únicamente de convección y evaporación para eliminarlo.

## 10 - FACTORES QUE AFECTAN TERMORREGULACIÓN

*“Es importante conocer los factores que influyen sobre la termorregulación del caballo en deportes de alto rendimiento tales como Endurance, donde se genera una altísima producción de calor metabólico por parte del atleta equino. Con dicho conocimiento algunos de estos factores se pueden controlar o modificar con medidas simples de prevención y/o manejo”.*

---

El intercambio de calor entre el caballo y el medio ambiente puede ser afectado por los siguientes factores:

### 1-Area de superficie del animal

---

Entre más grande sea la relación “*superficie: peso corporal*” más rápido el cuerpo disipa el calor en el ambiente.

Los animales con cuerpos grandes tienen esta relación más pequeña, **por lo que son más ineficientes perdiendo calor**. Ejemplo - un caballo de 500 Kg tiene una relación 1:100, mientras animales pequeños, como un caballo de 50 Kg tiene la relación aproximada de 1:35, lo que implica que estos últimos pierden calor fácilmente.

Los equinos son considerados “*animales grandes con una relativamente pequeña superficie corporal*”, lo cual favorece la retención de calor, fenómeno que es más evidente en caballos de masa muscular más masiva, tal como sucede con los “Pura Raza Española” (PRE) o las razas pesadas tales como Frisones o Percherones.

Estos últimos animales tienen un tronco redondo, no en forma de radiador, aparte de que en razas como la PRE los estándares para exposición son de “*obesidad rayana en celulitis y síndrome metabólico*”. Esta capa de grasa subcutánea es una barrera aislante que impide la radiación del calor.

Si a esto sumamos la falta crónica de entrenamiento aeróbico que generalmente tienen estos animales de exposición, podemos explicar fácilmente porque un caballo con las características citadas “*se funde*” fácilmente con el menor ejercicio, además de presentar frecuente rhabdomiólisis (azoturia), laminitis y hasta cólico.

## 2-Pelo

---

El pelo forma una capa aislante que reduce la capacidad de perder calor radiante, además de que retiene grandes cantidades de sudor e inhibe la evaporación del mismo.

Caballos que participan en competencias de resistencia ecuestre y que tienen capa de pelo largo (condicionado por raza y estación del año) deberían ser pelados lo más corto posible usando máquina eléctrica (Ej. Oster con hoja de 4" ancho) como descrito en Fig. 8.

## 3-Condicionales ambientales

---

La combinación de clima caliente y húmedo generalmente produce sobrecalentamiento en el caballo pues reduce la eficiencia de radiación, conducción y evaporación del sudor.

## 11 - EFECTOS DEL EJERCICIO EN CLIMA CALIENTE HÚMEDO

*“Cuando un caballo se ejercita bajo estas condiciones climáticas extremas, entonces la disipación del calor muscular producido depende en parte de la dilatación eficiente que sufran los vasos sanguíneos subcutáneos, los cuales sacan sangre caliente desde el músculo hasta la piel, estimulando así a las glándulas sudoríparas a comenzar el proceso de la sudoración”.*

La **dilatación vascular subcutánea** se observa como una red de venas ubicadas debajo de la piel, las cuales se dilatan con el ejercicio y esto causa una reducción del flujo sanguíneo a los músculos.

Cuando un caballo se ejercita bajo estas condiciones climáticas tropicales, entonces la disipación del calor depende en parte de la dilatación eficiente que sufran los vasos sanguíneos subcutáneos que sacan la sangre caliente desde el músculo hasta la piel.

En el **animal sin entrenamiento**, la perfusión tisular está disminuida y limita la llegada de oxígeno a los músculos bajando la capacidad aeróbica del animal, por lo que se inicia el trabajo anaeróbico, sube la producción del Ácido Láctico y **aparece la fatiga** antes de lo esperado.

Como vimos antes una **alta humedad afecta la evaporación haciendo la sudoración ineficiente** para reducir la temperatura corporal.

Se inicia así un círculo vicioso donde la elevación persistente de la temperatura corporal estimula aún más el mecanismo de la sudoración, **induciendo a la pérdida de grandes cantidades de agua y electrolitos**.

La deshidratación resultante hace que la sangre aumente su viscosidad y se reduce entonces aún más la perfusión tisular, aumentando entre otras cosas la Frecuencia Cardíaca y **haciendo más ineficiente la**

**recuperación del pulso en los puestos de control** de una competencia.

**Caballos obligados a continuar el ejercicio cuando están fatigados y deshidratados:**

- Sudan profusamente y jadean con fuerza
- Extienden o pendulan la cabeza para tratar de coger más aire
- Se muestran deprimidos, sin sed ni apetito
- Las orejas, el cuello y el pene están flácidos y colgantes
- La Frecuencia del Pulso no recupera a normal a pesar de parar el ejercicio
- Presentan temperaturas corporales de hasta 42 °C
- Hay signos de patología muscular (rigidez, temblores, resistencia a moverse)
- Presentan contracción diafragmática sincronizada (“Hipos” o “Flutter”)
- El deterioro progresa hasta colapso, convulsiones, coma y muerte.

## 12 - ESTRATEGIAS PARA ACOSTUMBRAR EL CABALLO AL CALOR HÚMEDO

*“La aclimatación de los caballos que viven y entrenan en las altas cordilleras, relativamente frías, para manejar satisfactoriamente durante la competencia el calor húmedo de la bajura tropical, es una de nuestras principales obligaciones como entrenadores y posiblemente el factor más importante cuando planeamos anticipadamente la estrategia para dicha carrera”.*

---

En Costa Rica las principales competencias de resistencia ecuestre se efectúan en la bajura cerca de las costas, principalmente hacia el lado del Océano Pacífico y con sitios localizados en altitudes menores a 1000 metros sobre nivel del mar.

Durante la temporada lluviosa el **calor húmedo es el principal problema** para los caballos que viajan a competir desde los altos y fríos valles montañosos del interior del país.

*“Aclimatar los caballos de altura a manejar el calor de la bajura”* es una de nuestras obligaciones como entrenadores y posiblemente, **junto con hidratación**, los factores más importantes cuando planeamos la estrategia de la competencia.

Una de las maravillas de los seres vivos es que **se pueden adaptar**, luego de un cierto tiempo, a una gran variedad de situaciones y esto es lo que pretende un **plan de entrenamiento planificado científicamente a largo plazo**.

En el caso de los caballos de Endurance, este proceso requiere varias semanas (2 a 4) y una estrategia de entrenamiento que estimule la respuesta fisiológica del caballo

para enfriar más eficientemente en ambientes con calor húmedo.

Seleccionar al caballo apropiado es muy importante porque todos los caballos son diferentes en cuanto a la tolerancia al calor y algunos se deshidratan solamente con el transporte hasta el sitio de la competencia o incluso con la estabulación en cuadras relativamente cerradas en estas zonas tropicales.

Un animal entrenado que puede hacer por ejemplo 100 Km de montaña en 12 horas, si lo pasamos a competir en bajura sin el debido proceso de aclimatación, podría tardar hasta 24 horas para recorrer la misma distancia, aunque la topografía sea más plana.

Las estrategias más importantes, aparte de Medicina Preventiva y nutrición, son las de entrenar a las horas más calurosas del día y mantener una hidratación adecuada.

**Para el atleta equino sin aclimatar el paso (velocidad) a que competimos tiene que ser más lento y los tiempos de recuperación en los puestos de control veterinario serán más prolongados, todo incrementado por la deshidratación.**

## 13 - RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA INICIAR EL PROCESO DE ACLIMATACIÓN

*“Como sucede con cualquier plan de entrenamiento deportivo planeado, el atleta equino debe estar expuesto forzosamente a unas condiciones de manejo zootécnico, ambientales y de terreno lo más similares posibles a las que encontrará a futuro en el sitio de la competencia”.*

---

Se sabe que **algunos individuos equinos no manejan bien el calor**. Por lo tanto, si no aguanta el entrenamiento no lo meta a competir porque puede morir en el intento.

Conforme se acerca la fecha de la competencia en clima caliente es importante **entrenar hacia el mediodía** pues así estimulamos la habilidad del caballo para disipar calor puesto que las glándulas sudoríparas y los vasos sanguíneos subcutáneos deben desarrollarse con el acondicionamiento.

El **entrenamiento le enseña al caballo a sudar más rápido** como respuesta al ejercicio. Este reflejo de aumentar el flujo sanguíneo a la piel y la activación de las glándulas sudoríparas se dispara más pronto en el caballo entrenado.

La eficiencia del sistema cardiovascular y la resistencia muscular también mejoran con el entrenamiento, hacen que su caballo sea más eficiente aeróbicamente y le permite soportar mejor los incrementos en la intensidad del ejercicio.

Conforme un trabajo o rutina dado se vuelve más fácil con la condición física adquirida, **se genera menos calor muscular**.

**Una dieta alta en grasa (hasta 15 %) - idealmente de origen animal - es**

**importante** pues con el entrenamiento el caballo aumenta su capacidad aeróbica y aprende a usar mejor este **“tanque extra de energía”**.

La grasa es el combustible usado por el organismo para el **ejercicio aeróbico** sin usar la reserva de glucógeno, por lo que **no se forma lactato** y se retarda la fatiga.

Es muy importante insistir en que durante el ejercicio **“una dieta con grasa genera menos calor metabólico que una dieta rica en proteína”**.

Además, conforme mejora la condición física del atleta equino entonces la capa de grasa subcutánea aislante (*“llantas”* o *“celulitis”*) desaparecen y permiten la radiación del calor metabólico del ejercicio en forma más eficiente, contribuyendo al enfriamiento del animal.

**Asegúrese que su animal está tomando toda el agua necesaria durante la competencia y suplemente su dieta con electrolitos orales en pasta.**

**Enseñe a su caballo a tomar agua todas las veces que pueda a lo largo del camino, especialmente desde el inicio de la competencia** o muy pronto la deshidratación, con todas sus consecuencias, le “pasará

la factura” afectando su rendimiento atlético y causando su eliminación en los puestos de control veterinario.

La sed se manifiesta hasta que el animal tiene una deshidratación entre 2-3 % lo que ocurre cuando se han perdido unos 10-12 litros de sudor.

Permitirle comer de camino pequeñas cantidades de pasto, heno o darle suplemento de electrolitos (idealmente en pasta porque nos aseguramos de que los va a ingerir) también permite prevenir la deshidratación.

**EN RESUMEN:** No se esconda dentro de un picadero techado ni entrene de noche, sino que salga y **monte su caballo a las horas de más sol** (jinete debe cuidarse con ropa adecuada y filtro solar aplicado en piel), **administre electrolitos** regularmente y permítale a su animal **tomar toda el agua que quiera**.



Fig. 27 - Las fotografías muestran caballos tomando agua en varios sitios diferentes durante la competencia

## 14 - TÉCNICAS PARA ACELERAR EL ENFRIAMIENTO

*“El invaluable trabajo del Grupo de Asistencia, con su gran variedad de técnicas usadas, acelera el enfriamiento y la recuperación del caballo en los puestos de control veterinario”*

Se recomienda lectura del siguiente enlace publicado por la FEI: <https://www.fei.org/stories/lifestyle/teach-me/3-steps-cooling-down-your-horse-cavalor> y del artículo publicado por la Dra. Nancy Loving (2023) accesible en el enlace: <https://thehorse.com/158817/sensible-recovery-strategies-for-horses/?lid=2d0kiel4cikc>.

**Algunos procedimientos son:**

1. **Echarle agua sobre la piel** (Ejs. Usando esponja, recipiente, sombrero, balde, bomba, manguera, bolsa plástica, regadera manual) ayuda a los mecanismos de enfriamiento naturales.

Inicialmente esto favorece la pérdida del calor por conducción de la piel al agua, pero cuando el agua alcanza la temperatura corporal del caballo entonces la conducción se detiene y comienza a trabajar la evaporación.

Las **áreas del caballo** más efectivas para el enfriamiento con **agua o hielo** son el surco yugular y el abdomen ventral, donde **grandes venas** están accesibles para transferir calor por conducción.

El agua solamente ocupa estar un poco más fría que la temperatura corporal del caballo y el uso de hielo dejarlo solamente si la temperatura del ambiente y/o del animal aumentan mucho.



Fig. 28 - Echarle agua relativamente fresca al caballo sobre la piel acelera el enfriamiento y la recuperación. La aplicación de hielo sobre las grandes venas subcutáneas (yugular o ventrales del abdomen) también ayuda



Fig. 29 - *Caminar continuamente*, antes de llegar al puesto control y luego de quitar la montura, es importante pues ayuda con el enfriamiento y elimina el Ácido Láctico muscular, al usarlo inmediatamente como combustible



Fig. 30 - *Poner los caballos a la sombra en los puestos de control veterinario acelera el enfriamiento del caballo*

En clima caliente es razonable mojar todo el cuerpo del animal, pero algunos expertos recomiendan evitar usar agua muy fría sobre los músculos locomotores calientes para prevenir espasmos - **consejo válido en países muy fríos.**

Una vez que el caballo llega al puesto de control entonces se aconseja mojar esporádicamente y **caminar por un rato para dejar que la sudoración termine**, antes de aplicar en forma constante esta agua tan fría.

2. **Caminar continuamente:** aumenta la velocidad con que el aire llega a la piel haciendo más eficiente la convección. El ejercicio anaeróbico de velocidad produce ácido láctico como un subproducto del metabolismo y este ácido causa contracturas musculares e impide que baje la frecuencia cardíaca (pulso).

Además, este ejercicio suave usa dicho lactato como un sustrato energético y lo elimina de la fibra muscular. **Si dejamos el animal en reposo**, entonces la **eliminación del indeseable Ácido Láctico puede tardar hasta 3 horas y la frecuencia del pulso no baja en los puestos de control veterinario.**

3. **Bañar con alcohol puro o mezclado con agua:** Se sabe que la evaporación del sudor ocurre más rápidamente si alcohol se agrega al agua del enjuague, pero esta técnica sale cara y podría “disparar las tentaciones de algunos presentes”.
4. **Secar el sudor:** El uso de toallas o “escurridores” quita líquido (sudor) del pelo, dejando “vía libre” a la salida de nuevo sudor, que arrastra el calor metabólico del ejercicio hacia el exterior del caballo para su evaporación (ver Fig. 25).

5. **Usar el viento:** El movimiento del aire sobre la piel, además de trabajar por convección, también acelera la evaporación. “*Se aconseja caminar el caballo donde sople más brisa o usar ventiladores*”.
6. **Usar la sombra para acelerar enfriamiento:** Caminar los caballos a la sombra siempre que se pueda disminuye la absorción del calor por radiación.
7. **Forraje (pasto o heno), agua y electrolitos:** Ofrecerle estos alimentos al caballo es importante para valorar su apetito

y reponer parcialmente los electrolitos perdidos masivamente por la sudoración (ideal usar suplemento balanceado de electrolitos en pasta), lo que previene que aumente la viscosidad de la sangre por deshidratación, mantiene la perfusión muscular (llegada de oxígeno y nutrientes) con una contracción muscular sostenida y eficiente deportivamente hablando. También el forraje es una fuente para Ácidos Grasos Volátiles (AGV), importante sustrato energético del metabolismo aeróbico.



Fig. 31 - La fibra vegetal del forraje ayuda a reponer electrolitos y AGV, pero también es importante usar fórmulas de electrolitos orales en pasta para asegurarnos que el caballo ejercitado reponga las sales perdidas. A la derecha se observa a Mr. Bob Clarke, de San Antonio de Puriscal, quien era entrenador, jinete, chofer y “auto-asistente” en las competencias de Endurance. El señor Clarke ganó algunas competencias de 80 Km.

## 15 - MONITOREO DEL ENFRIAMIENTO DESPUÉS DEL EJERCICIO

*“El monitoreo del enfriamiento después del ejercicio, es una práctica fundamental que se debe incorporar como rutina en los entrenamientos y competencias. Consiste en tomar los signos vitales (ver 03) al final de un periodo de entrenamiento o competencia y ver cómo es su tendencia hacia la recuperación de los valores normales cuando el caballo está en reposo”.*

Se recomienda llevar una **bitácora o diario** escrito para seguir las tendencias hacia la recuperación de los parámetros fisiológicos (“normales en reposo”) ante la repetición de un ejercicio rutinario parte del plan de entrenamiento.

Siempre hay que tomar en cuenta que los **factores climatológicos no son exactamente los mismos todos los días** y esto influye sobre los signos vitales.

Recuerde la importancia de revisar hidratación (piel) y color membranas mucosas.

**El enfriamiento o recuperación post-ejercicio del animal se puede monitorear fácilmente si después de que el ejercicio ha cesado se miden:**

- **Frecuencia del pulso** (baja a menos de 60 latidos / minuto en 10 minutos).
- **Frecuencia respiratoria** (mal llamada “jadeo”) no importa si el pulso baja
- **Temperatura rectal** también comienza a bajar en unos 10-15 minutos

Como parte de la misma rutina, además de los parámetros citados, también debemos **examinar nuevamente** (Fig. 33) color de las membranas mucosas, detectar

secreciones o ruidos originados en el sistema respiratorio, palpar las extremidades por inflamación o calor (especialmente tendones y ligamentos), posibles heridas ocurridas durante el ejercicio, herraduras y sensibilidad del lomo.

También debemos observar patrones de apetito, sed y atención al medio ambiente.



Fig. 32 - La recuperación de los parámetros normales (pulso, respiración y temperatura) se debe monitorear rutinariamente durante los entrenamientos o competencias y esto puede ser efectuado por el propietario, jinete, entrenador o veterinario

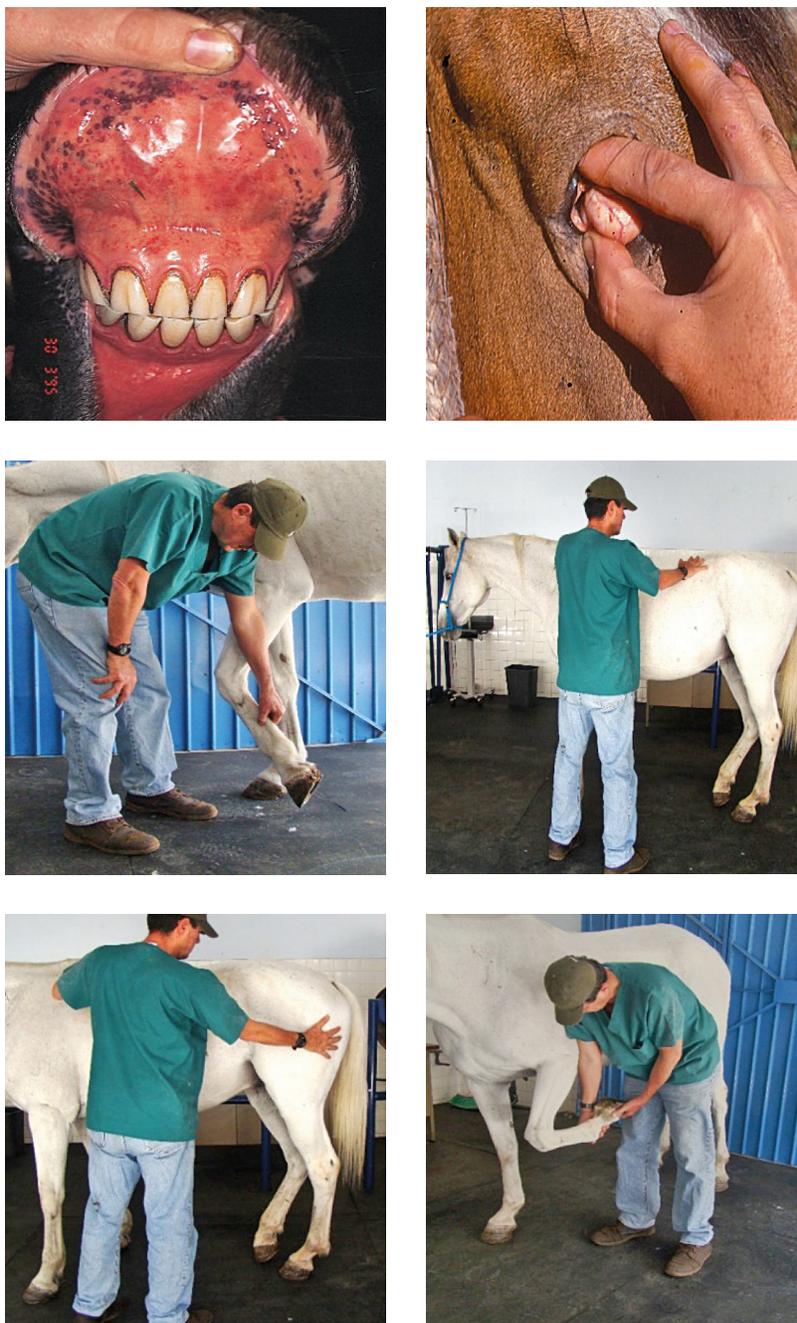
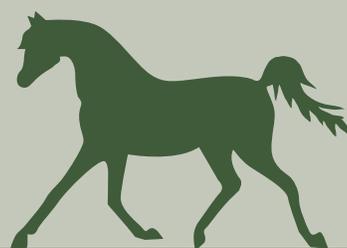


Fig. 33 - Las fotos de arriba muestran colores anormales de las mucosas (izquierda "toxémica" y derecha "anémica" con tinte sub-ictérico, además de restos de una pequeña hemorragia llamada "petequia" y bastante común en piroplasmosis). Se deben también revisar rutinariamente tendones, ligamentos, sensibilidad muscular o lesiones de espalda - generalmente causadas por montura y/o mantillones -, palpación de grupos musculares mayores en tren posterior, examinar por lesiones en talones o casco y muy importante el estado de las herraduras





## **SECCIÓN III**

# **IMPORTANCIA DEL MÉDICO VETERINARIO**



## 16 - ASESORÍA EN ESCOGENCIA y COMPRA DEL ATLETA EQUINO

Ver “Tema 05” y “Tema 06”

## 17 - MEDICINA PREVENTIVA DURANTE EL ACONDICIONAMIENTO

*El proceso de acondicionamiento deportivo debe ser supervisado por un profesional Médico Veterinario, capacitado al respecto en estos temas de Medicina Deportiva, con experiencia en eventos de Endurance e idealmente que haya montado este tipo de caballos en entrenamiento y competencia (“Equestrian credibility”), lo que es de fundamental importancia para promover la salud de los animales involucrados y obtener los mejores resultados deportivos planeados.*

### Introducción

El Médico Veterinario debe “*hacer equipo*” con el propietario del caballo, entrenador, jinete y el herrero, mostrando todos **confianza recíproca** en el trabajo de cada uno.

Se dice que Endurance es un “*juego de detalles*” y esto es particularmente cierto en lo que se refiere a la importancia de la Medicina Veterinaria para nuestros caballos.

Este Médico Veterinario, en los meses **previos a la competencia**, debe **examinar regularmente a los atletas participantes** para determinar si se encuentran clínicamente bien para competir y además solicitar rutinariamente algunos **exámenes de sangre** para el seguimiento del monitoreo deportivo. Para algunos eventos o efectos de exportación también debe cumplir otros requisitos sanitarios como exámenes de sangre específicos según país de destino, certificado de salud y/o pasaporte, que también pueden ser pedidos según reglamentos del caso.

### ALGUNOS TEMAS QUE OCUPAN ATENCIÓN PROFESIONAL

Para lograr los resultados deportivos máximos es indispensable llevar un **control Médico Veterinario estricto** que implica implementar:

**Programas de Medicina Preventiva** - Son muy importantes pues se dice que “*un dólar invertido en medicina preventiva vale por cien gastados en medicina curativa*” y la aplicación de estos programas en forma regular implica un **examen clínico general** (ideal cada mes), **más algunos análisis de sangre** que incluyan al menos examen de “*Hematocrito y Hemoglobina*” para cada atleta equino (Ver Tema 29).

Además, la Medicina Preventiva incluye el **uso de protocolos o procedimientos para controlar varios problemas** como veremos a continuación:

\***Parásitos** - pueden ser **externos** (Ej. Garrapatas que a su vez transmiten otras enfermedades) e **internos** (incluyendo parásitos del sistema digestivo o de la sangre, tales como piroplasma) - Fig. 34.

\***Enfermedades bacterianas, virales o por hongos**, siendo de importancia primordial aquellas que afectan el sistema respiratorio del atleta equino.

\***Control de anemias** - Es primordial, debido al efecto debilitante que este problema produce en el atleta equino (menos capacidad para llevar oxígeno al músculo durante ejercicio). El control de anemias se logra con nutrición adecuada y bajando nivel de parásitos, vampiros, piroplasmosis, erliquia y Anemia Infecciosa Equina (Fig. 34).

\***Masticación y limado de muelas** - los caballos tienen dentición provisional ("*dientes de leche*") y dentición permanente que pueden causar diferentes problemas. La

masticación normal es un proceso indispensable para una buena digestión de los alimentos pues de ella depende que el alimento sea molido finamente para su posterior digestión en el intestino grueso y también para que se produzca la salivación necesaria para la lubricación del bolo alimenticio.

Algunos problemas de muelas incluyen remanentes de dientes de leche ("*caps*"), aparición de primer premolar maxilar ("*diente de lobo*"), odontofitos, rampas en las planchas dentarias, piezas fracturadas y otras patologías que causan mala masticación, problemas digestivos y "*mala embocadura*" al tocar el freno o filete, terminando también por afectar el peso corporal. Las "*olas*" y "*rampas*" en la superficie oclusiva de premolares y molares afectan la articulación temporo-mandibular y el equilibrio (sensores de la propiocepción), además de la masticación.



Fig. 34 - Múltiples parásitos, externos, internos y sanguíneos, debilitan al caballo con diferentes mecanismos causantes de anemia, lo que baja el rendimiento deportivo y causan complicaciones como cólico y laminitis

Por todas las razones anteriores debe realizarse **profilaxis dental** por un Médico Veterinario **al menos una vez al año** para diagnosticar y resolver todos estos problemas. **Los empíricos** deben saber que estos procedimientos pueden ser efectuados solamente por Médicos Veterinarios colegiados y que su realización por personal no calificado los expone a procesos legales con severas multas (Fig. 35).

**\*Enfermedades respiratorias** - Si el sistema respiratorio tiene problemas y funciona anormalmente entonces no será capaz de llevar suficiente oxígeno al músculo y el rendimiento del caballo como atleta también baja.

Hay que eliminar la contaminación ambiental en la zona donde el caballo de competencia se encuentra estabulado, siendo una de las principales causas de problema el polvo producido por el heno o la “cama de cuadra” (burucha, aserrín) proveniente especialmente de maderas que tienen olores irritantes, como por ejemplo el “Cedro Amargo” y el “Amarillón”.

Las micropartículas del polvo disminuyen la capacidad defensiva del sistema respiratorio pues saturan las cilias y a los macrófagos (glóbulos blancos) del pulmón con basura, predisponiendo a infecciones. Algunas de estas partículas funcionan como alérgenos que producen alergias en el animal, terminando a veces en espasmo bronquial y/o enfisema (Enfermedad Recurrente Obstructiva Pulmonar) que arruina al caballo deportivo. ¡Cuidado durante el transporte!

Así, la higiene ambiental, el aislamiento de animales enfermos, sacar los caballos de la cuadra y mantenerlos en potrero, usar las vacunas adecuadas y ser muy cauto con el uso de los antibióticos por la resistencia bacteriana, pueden ser algunos de los pasos a seguir luego del diagnóstico profesional.

**\*Problemas digestivos** - las patologías digestivas, como cólicos y diarreas, son usualmente la causa más común de enfermedad en la especie equina y **suceden generalmente por mal manejo zootécnico del animal**. Fallos en alimentación, control parasitario y falta de ejercicio son las principales causas de problemas digestivos. **Existen reglas de manejo muy**



Fig. 35 - Problemas en la masticación por diferentes defectos en las muelas, diagnosticados en este caso por el Dr. Javier Montero Umaña, deben ser corregidos profesionalmente de rutina por un Médico Veterinario. En la foto del lado derecho se observa la secreción purulenta unilateral izquierda drenando debido a una sinusitis

simples que previenen la aparición de los problemas citados.

\***No reusar agujas o jeringas sucias**, incluso intravenosas, es importante puesto que podrían causar infecciones en el sitio de la inyección y transmitir algunas enfermedades infecciosas tales como Anemia Infecciosa Equina.

\***Vacunas** son indispensables para controlar **algunas enfermedades infecciosas** (Ej. Tétano, Influenza, Rinoneumonitis, varias Encefalitis Virales equinas y Rabia).

\***Monitoreo del acondicionamiento físico** también es su responsabilidad durante los meses de entrenamiento, lo que **ayuda a descartar y tratar lesiones en forma temprana**, ocupando algunas veces ciertos exámenes complementarios tales como medición de Lactato, el cual es importante para valorar objetivamente el estado de la condición física individual o de enzimas, como la KPK, que ayudan a confirmar problemas musculares los cuales podrían terminar en daño renal.

Eventualmente se ocupan imágenes médicas (Ultrasonido, Endoscopia o Radiografías) para ubicar o descartar lesiones, **idealmente desde fases iniciales**.

\*No es “*normal*” (como dicen algunos jinetes, entrenadores y propietarios) que una mano o pata del caballo se inflamen durante el entrenamiento y esto debe ser evaluado de inmediato como una posible lesión inicial por un Médico Veterinario calificado para evitar problemas mayores en un futuro próximo.

## 18 - RESPONSABILIDADES COMO MÉDICO VETERINARIO OFICIAL

*“Los competidores deben aceptar el Código de Conducta de la FEI, el cual establece que el bienestar del caballo debe ser de suprema importancia y nunca debe estar subordinada a intereses competitivos o comerciales. La FEI tiene estrictos reglamentos y parámetros a cumplir tanto por los Médicos Veterinarios oficiales examinando los caballos antes y durante (Veterinarios de Pista) la competencia. Los animales descalificados por cualquier causa son atendidos hasta su recuperación por los Médicos Veterinarios Tratantes”.*

---

### Introducción

---

Este profesional médico es un importante actor durante las competencias de Endurance, se conoce en algunos países como “**Veterinario de Línea**” y tiene **varias funciones** como veremos.

Todo esto se encuentra definido en la publicación “FEI ENDURANCE RULES”, versión 2023 (<https://inside.fei.org/fei/disc/endurance/rules>), incluyendo el rol de los “*Médicos Veterinarios como Jueces Oficiales*” a diferentes niveles de la competencia.

### Examen del caballo al llegar al sitio de la competencia

---

El examen de los caballos en el **momento de su llegada al sitio** de la competencia está claramente descrito en el **video FEI** mostrado en el enlace de abajo:

 <https://howto.fei.org/content/5/267/en/how-to-perform-the-examination-on-arrival.html>

Este procedimiento, previo a la competencia y efectuado en los atletas equinos participantes, es muy **importante para determinar si los animales se encuentran clínicamente bien para competir**, además de que algunos **exámenes de laboratorio** previos podrían ser pedidos según los reglamentos del evento. En las competencias FEI, también aquí se hace la “*Revisión de Pasaportes*”.

En este momento un miembro de la Comisión Veterinaria debe: (a) Verificar (visual y con microchip) la identidad del animal con el Pasaporte, (b) Chequear si el caballo fue vacunado correctamente, (c) Verificar si todo lo relacionado con la identificación, vacunas y otros requisitos sanitarios están correctamente descritos en el Pasaporte, (d) Asegurarse que el caballo no tiene signos clínicos de enfermedad infecciosa. Esto puede incluir examen del corazón, frecuencia respiratoria, temperatura corporal y otros parámetros clínicos y (e) Palpar las extremidades y/o cualquier otra parte del cuerpo cuando existe sospecha de lesión o enfermedad adquirida durante el viaje.



Fig. 36 - Un Médico Veterinario Oficial revisa clínicamente al caballo **cuando llega al sitio de la competencia**, incluyendo parámetros fisiológicos, presencia de problemas metabólicos, heridas y descarte de renqueras

En caso de duda se puede **consultar el enlace** citado a continuación:

<https://howto.fei.org/content/5/267/en/how-to-perform-the-examination-on-arrival.html>

El procedimiento está descrito extensamente además en el “**Anexo 5 - Reglas FEI para Endurance, 2023**” dentro del enlace siguiente:

<https://inside.fei.org/sites/default/files/FEI%20Endurance%20Rules%20-%201%20January%202023%20-%20CLEAN%20-%20Gender%20Neutral.pdf>

## Puestos de control Médico Veterinario

Estos puntos de control se ubican aproximadamente cada 20-30 Km a lo largo del recorrido de la competencia.

Alternativamente existe **un solo puesto de control central** y los caballos hacen rutas en forma de circuito (“loops”), recorriendo esas distancias similares, **con entrada y salida del mismo sitio**. Este sistema que es muy conveniente porque no hay que estar movilizándolo oficiales, veterinarios y grupos de asistencia.

En los “*Puestos de Control Veterinario*” este profesional médico tiene la autoridad absoluta de permitir que el caballo **inicie o continúe la carrera eliminando a los animales que no cumplan los parámetros mínimos de Salud** (Ejs. Renqueras, metabólico o lesiones por montura) y **Recuperación Cardíaca** (pulso) **indicados para la competencia** y mencionados en el reglamento (ver “Tema 03”).

La mayoría de las asociaciones organizadoras locales, incluyendo en USA a la “**American Endurance Ride Conference**” (AERC) o en Costa Rica a la “**ADERTILA**” (“Rally de Tilarán”), usan variantes de los mismos principios del Reglamento FEI, lo que se traduce en una **mayor promoción del bienestar animal entre los caballos participantes y menos animales muertos** entre los competidores, tal como sucedió en algunas competencias del pasado.

## Importancia de regular la velocidad de los caballos competidores

Se debe insistir en la **importancia de regular la velocidad de los caballos competidores**, pues según la página de la FEI (<https://inside.fei.org/hub/main-endurance/endurance-speed-restrictions>), estudios científicos “*han demostrado claramente que velocidades excesivas (arriba de 20 Km/hora) tienen un efecto directo y detrimental sobre el bienestar del caballo*” y si esto se combina con calor húmedo, generalmente tenemos **gran cantidad de caballos eliminados en los puestos de control**.

El truco para controlar esta situación se logra:

1. Bajando la frecuencia cardiaca para poder pasar en los puestos de control
2. Esto hace que los jinetes bajen la velocidad para cuidar su caballo
3. El uso del monitor (Polar™) para trabajar el caballo a menos de 150 pulsaciones por minuto lo mete en el metabolismo aeróbico, sin producción del indeseable Ácido Láctico



Fig. 37 - Los diferentes Médicos Veterinarios y estudiantes participantes en la competencia siempre lucen felices, aunque se encuentren agotados. Su labor es indispensable para el control médico y ético de los caballos

## Examen al final de la competencia

Esta valoración clínica define **cuales caballos pasan y cuales son eliminados** según los reglamentos del caso. También aquí se efectúa el control de sustancias prohibidas (“*doping*”) en competencias FEI.

El “*Presidente de la Comisión Veterinaria*” es usualmente el profesional con mayor experiencia en el deporte o estrellas FEI, presente en la competencia.

Animales descalificados en los puestos de control serán valorados y/o atendidos por el “*Médico Veterinario Tratante*” (ver “Tema 19”).



Fig. 38 - El examen al final de la competencia **define cuáles caballos son los ganadores** y quienes son descalificado por fallas metabólicas o físicas. Podemos observar el examen de paciente trotando para determinar posibles renqueras, la auscultación cardiaca y “Prueba de Ridgeway”, revisión por problemas de espalda y grupos musculares mayores, entre otras cosas citadas en varios de los temas anteriores del manual

## 19 - VETERINARIO TRATANTE DURANTE LA COMPETENCIA

### Rol del “Médico Veterinario Tratante” en la competencia

---

*El “Médico Veterinario Tratante” es muy importante, según los mandatos de la FEI, porque se encarga de las emergencias que puedan surgir en caballos participantes durante la competencia, estabiliza metabólicamente a los animales descalificados en el puesto de control y permite su salida del sitio cuando se encuentran bien recuperados. En su defecto, puede realizar eventualmente la eutanasia de pacientes con problemas irreversibles.*

---

Una vez que este profesional **comienza a tocar medicamentos no puede trabajar como veterinario de línea**, esto para prevenir el riesgo de contaminación cruzada con eventuales drogas prohibidas, las cuales descalifican a un animal positivo.

En los “**Reglamentos FEI de Regulaciones Veterinarias**” (*Part C: Veterinary Treatment During Competition, Chapter V - Veterinary Medication*) - *for detail on permitted/prohibited veterinary treatments during Events*) **se especifican las listas de drogas prohibidas** previas a o durante la competencia.

Para más información se sugiere leer siguiente enlace en Internet de la FEI:

 [https://inside.fei.org/system/files/FEI%20VETERINARY\\_Job\\_Description\\_OV.pdf](https://inside.fei.org/system/files/FEI%20VETERINARY_Job_Description_OV.pdf)

## Los problemas médicos atendidos con mayor frecuencia por el “Médico Veterinario Tratante”, a veces solamente con primeros auxilios, son:

---

- Renqueras (tendones o ligamentos, especialmente el suspensorio)
- Ocasionalmente, estabilización de fracturas, para referencia a cirugía
- Rabdomiólisis (Azoturia)
- Golpe de calor (hipertermia)
- Deshidratación con todas sus secuelas
- Contracción diafragmática sincronizada (“Hipos” o “Flutter”)
- Categorización y tratamiento médico de cólicos
- Golpes o heridas, incluyendo úlceras de lomo por monturas desbalanceadas

## Prevención de estas patologías

---

La mayor parte de estas patologías **se pueden prevenir** con el manejo adecuado incluyendo el correcto acondicionamiento

físico, técnicas correctas de equitación, respeto a la integridad del caballo, control médico e hidratación adecuada.

## 20 - SUPERVISIÓN DEL RECORTE BALANCEADO y HERRAJE FISIOLÓGICO DEL CASCO

*“Sabemos que SIN CASCO NO HAY CABALLO, puesto que sin un casco sano y balanceado correctamente entonces el atleta equino nunca será capaz de competir con todo su potencial”*

---

Se dice que la herradura es un “*mal necesario*” porque el clavo produce daño a la pared, **pero más daño produce un mal recorte ya que causa desbalance crónico del casco** con apoyo asimétrico sobre el suelo, **lo cual se proyecta hacia otras estructuras proximales (hacia arriba)** de las patas produciendo variados problemas (Ej. Talones separados, osteoartritis o contactos indeseables (“*alcances*”) de las extremidades durante el movimiento del caballo.

Aunque el genio militar griego llamado “*Alejandro el Grande*” reporta desde 300 años antes de Cristo el uso de “*botas*” o “*sandalias*” en sus caballos, no es sino hasta el primer siglo de la era cristiana cuando se inventan las herraduras. Su uso se generaliza ya que permite que el caballo mantenga las patas sanas y pueda ser trabajado sobre cualquier tipo de terreno.

**El herraje puede causar daño al casco de las siguientes maneras:**

- El clavo destruye la pared dejando huecos por donde entran humedad y microbios que afectan su integridad
- Se produce alargamiento de la pared del casco, pudiendo causar interferencia con las otras patas durante el movimiento

- Agrega peso al pie obligando al caballo a compensar con esfuerzo muscular
- Si se clava muy atrás limita la expansión del casco en los talones al aterrizar
- Aleja el candado o ranilla del suelo disminuyendo sus funciones

Sin embargo, cuando el uso desgasta más casco de lo que el crecimiento repone entonces el caballo necesita herraduras para prevenir dolor y renqueras.

En la selección para compra del caballo (ver “*Tema 5*”) es importante determinar si el caballo da problemas para examinar sus patas o herrarlo, porque esto nos complica el entrenamiento y la competencia en caso de que se caiga una herradura.

**En vista de que el tema de recorte y herraje del casco equino es bastante extenso y técnico, por razones de espacio no podremos desarrollarlo aquí.**

En su defecto vamos a usar algunas figuras y explicaciones tomadas del siguiente artículo científico: “*Estrada, M. (2011). Fundamentos de podología equina: recorte balanceado y herraje fisiológico. Revista Ciencias Veterinarias 29 (2): 41-55*”, donde se explican los principios de Anatomía, Fisiología y conveniencia deportiva de un herraje correcto, para que los términos técnicos aquí usados sean entendidos por los lectores.

## Anatomía y Fisiología del casco equino

Cualquier persona que trabaje con los cascos del caballo debe tener al menos una noción de la **Anatomía** (“cómo está construido”) y la **Fisiología** (“cómo funciona”) de la maravillosa estructura evolutiva que es el casco equino.

Fig. 39 - Vista de la suela (“solar”) del casco mostrando: 1) Punta (pinza o uña), 2) Cuartos de la pared, 3) Talones, 4) Bulbos de los talones, 5) Ranilla (candado), 6) Surcos central y laterales de la ranilla, 7) Punta (ápex) de la ranilla, 8) Barras, 9) Angulo de las barras, 10) Pared, 11) Suela, 12) Línea blanca

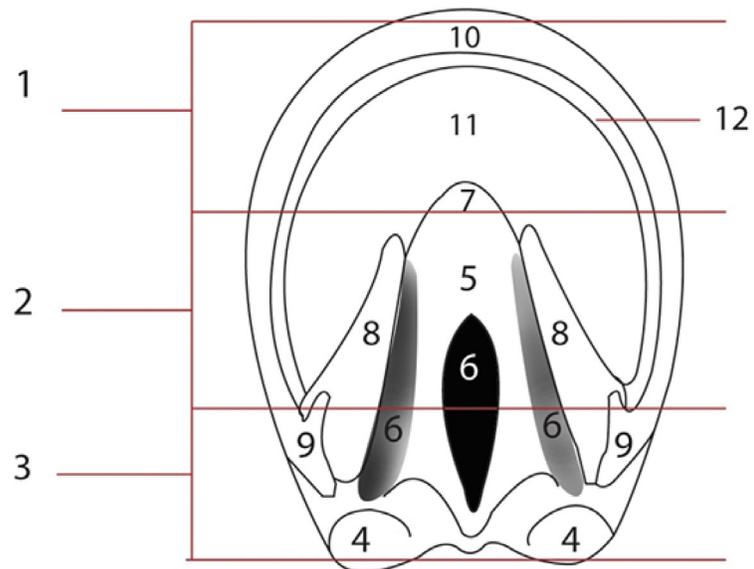
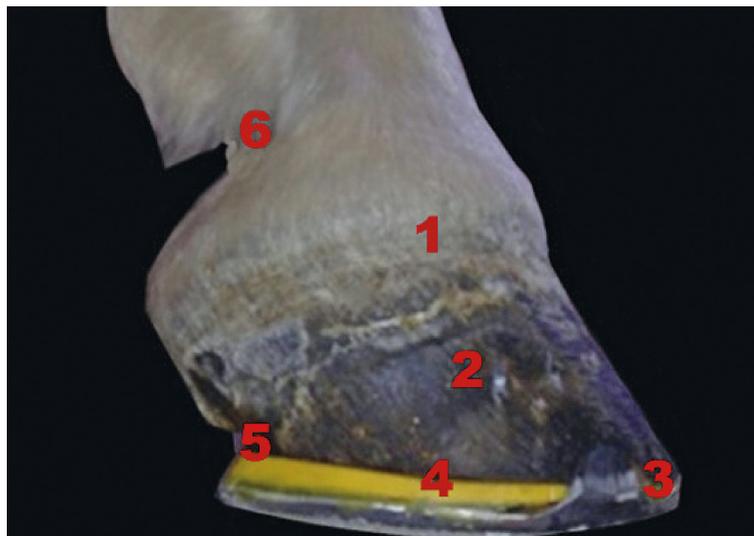


Fig. 40 - Vista lateral de la cápsula del casco mostrando: 1) Corona o banda coronaria que incluye el corion de la pared y el corion del perioplo, el cual es el barniz que cubre la pared evitando que se pierda la humedad, 2) La pared crece de la corona hacia abajo y está compuesta por una cantidad de pequeños túbulos soldados juntos y alineados normalmente en forma paralela entre sí, 3) Punta (pinza o uña), 4) Cuartos de la pared, 5) Talones, 6) Cuartilla. El corion es un tejido germinal desde donde nacen hacia abajo la pared y la suela.



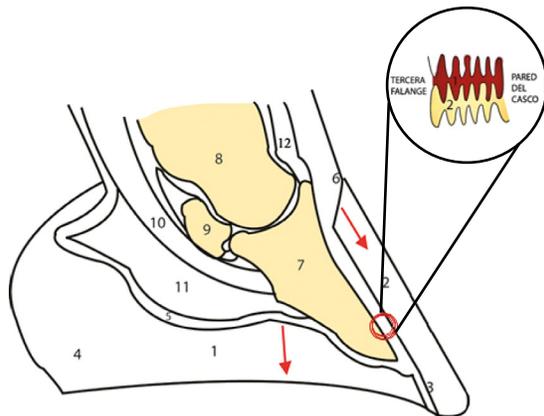


Fig. 41 - Corte longitudinal del dígito equino, donde: 1) Suela (epitelio queratinizado), 2) Pared del casco, 3) Línea blanca, 4) Zona de la ranilla o candado, 5) Corion de la suela y corion de la ranilla, 6) Corion del perioplo y corion de la pared, 7) Tercera falange, 8) Segunda falange, 9) Hueso navicular, 10) Tendón flexor digital profundo, 11) Colchón digital-ubicación aproximada, 12) Tendón extensor digital común. A la derecha se esquematiza la unión en la línea blanca entre las láminas sensibles provenientes de la tercera falange (con irrigación sanguínea) e insensibles (córneas) que se originan en la pared del casco. Cada estructura del casco crece hacia distal (indicado por las flechas rojas) a partir del corion o epitelio germinal respectivo y la cicatrización de heridas (quirúrgicas o accidentales) en estas estructuras ocurre por segunda intención

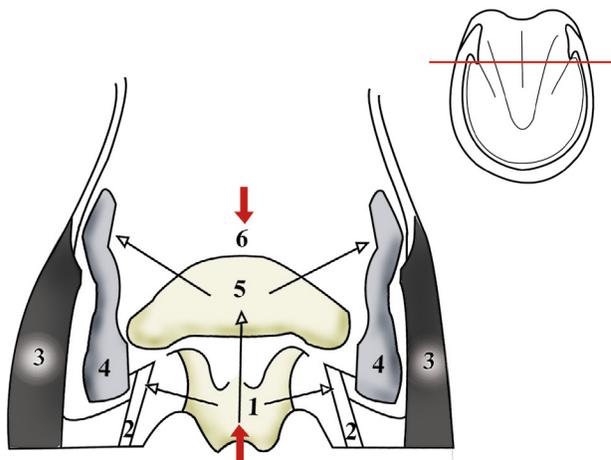


Fig. 42 - Este esquema (modificado de Hickman J., Farriery. (1977). "Cross section of the posterior aspect of the foot", Fig 42, J.A. Allen & Company Ltd, London, p. 68) es un corte sagital hecho en la parte caudal del casco equino (señalado por la línea roja a la derecha) que muestra aproximadamente la expansión del casco equino (flechas negras) luego de que el candado y posteriormente la suela del casco efectúan el aterrizaje, donde: 1) Ranilla o candado fibroelástico en contacto con el suelo, 2) Barras de la pared, 3) Pared del casco, 4) Cartílagos colaterales, 5) Colchón Digital fibroelástico 6) Área cercana a la ubicación de la tercera falange. Las flechas rojas ventral y dorsal indican el impacto sufrido por el dígito desde el suelo y desde el caballo

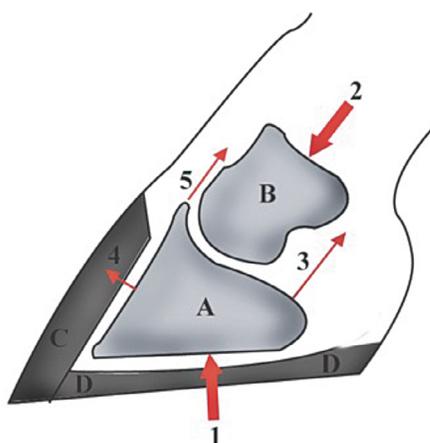


Fig. 43 - Este esquema muestra una modificación del diagrama de las fuerzas que actúan sobre el casco equino y la tercera falange (Kainer R.A., 2002, in Stashak T.S., Adams's Lameness in Horses, Fifth Edition, 2002, Lippincot, Williams & Wilkins, Philadelphia, Fig 1.21, p. 23) y su importancia en la absorción del impacto, donde: A) Tercera falange, B) Segunda falange, 1) Impacto causado por el suelo contra el casco durante el aterrizaje, 2) Impacto ejercido por el peso del caballo, jinete y aperos sobre las estructuras del dígito. Incrementos en la velocidad del equino y desbalance del jinete producen aumentos en este impacto, 3) Tracción del Tendón Flexor Digital Profundo, 4) Las láminas sensibles ancladas a las láminas córneas producen una fuerza de contraposición a la tracción proximal del tendón flexor digital profundo, 5) Tracción ejercida por el tendón extensor digital común, sumado al extensordigital lateral y ramas del ligamento suspensorio

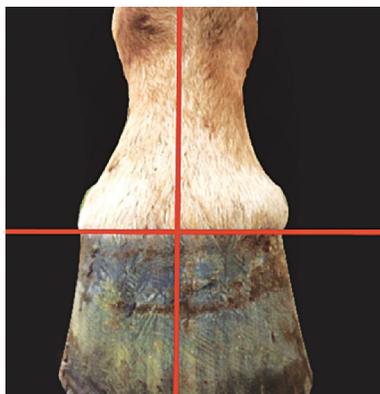


Fig. 44 - Se dice que el casco tiene **balance medio-lateral o frontal** cuando una línea imaginaria horizontal ubicada sobre la banda coronaria es paralela a la superficie del suelo e intersecciona (formando ángulos de 90°) en forma perpendicular con otra línea imaginaria vertical que debe pasar por el centro de la caña y del casco. El cuarto de la pared lateral tiene una mayor inclinación que el cuarto de la pared medial (más parado). En la foto de la derecha se observa el paralelismo existente entre línea roja y plantilla amarilla



Fig. 45 - La vista postero-anterior del casco muestra el **balance caudal** (palmar o plantar según sean manos o patas respectivamente), con el correcto contacto entre la ranilla y el suelo. Ambos talones tienen la misma altura (indicado por la línea roja dorsal al casco). Es de crucial importancia mantener este balance en razas equinas como caballo inglés de carreras (“Thoroughbred”) o algunos caballos tipo “Warm-blood” europeos que tienen talones muy cortos

## Recorte balanceado del casco

Este concepto es de suma importancia pues el **balance en cuanto al herraje es un fenómeno tridimensional** (ver figuras 44 a 48), lo que se refiere a “mantener idealmente un peso igual en todas las estructuras anatómicas ubicadas alrededor del centro de gravedad del casco”, el cual debe ser también idealmente el mismo que el de la extremidad que está impactando el suelo durante el aterrizaje.

Por lo tanto, **dicho balance se debe mantener en la suela y pared del casco** (partes lateral, medial, frontal y caudal), como se explica en las figuras citadas antes.

Este concepto de “recorte balanceado” incorpora la manera **como el herrero afecta al caballo** tanto parado (**balance estático**) como en movimiento (**balance dinámico**).

El casco contiene en su interior dos huesos (tercera falange y navicular) más la mitad de otro (segunda falange).

## Herrero “zurdo” vs herrero “derecho”

La **diferencia entre la presión (peso) que le pone a la lima un herrero izquierdo (“zurdo”) versus uno “derecho”** (Figura 48) podría producir más desgaste en la pared de un lado que en la pared del lado opuesto, lo cual a lo largo de **varios ciclos de herraje se traduce en desbalances de la cápsula del casco**, por lo que el herrero debe ser educado respecto a la importancia del recorte y limado balanceados (Ver Fig. 48).

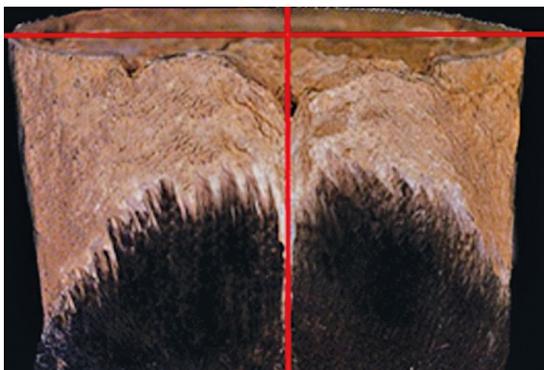


Fig. 46 - El **balance de la suela (solar)** indicado por la línea roja horizontal muestra la punta de la pared, los cuartos de la pared, el área de los talones y las barras de la pared del casco recortados y/o limados al mismo alto que la ranilla (candado). Si dibujamos otra línea imaginaria vertical ubicada a lo largo de la extremidad, pasando por el centro de la caña (metacarpo o metatarso III), la cuartilla (falanges I-II) y en medio de los talones, esta línea debe formar una cruz con la línea roja horizontal, lo que determina la formación de dos ángulos de 90° en el punto de intersección entre ambas líneas. Si la línea roja horizontal se encuentra inclinada hacia cualquiera de los dos lados esto implica que el casco está desbalanceado

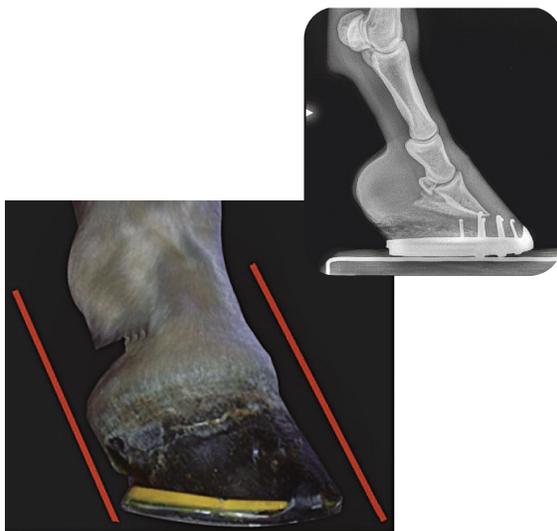


Fig. 47 - La fotografía muestra el **"Balance Lateral"** (**"dorso-palmar"** en manos o **"dorso-plantar"** en patas) donde apreciamos como la líneas rojas paralelas al casco continúan paralelas al eje de la cuartilla. En resumen, las líneas rojas indican la dirección del **"eje cuartilla-casco"** (falanges 1 a 3) correcto (denominado también **"ángulo fisiológico"** de alineamiento para el dígito equino), el cual influye también en el alineamiento normal de los túbulos de la pared del casco y tiene gran importancia en la absorción del impacto cuando el casco golpea el suelo. En la radiografía se observa dicho alineamiento en los huesos de las falanges



Fig. 48 - Las fotografías muestran que según el ángulo y presión que el herrero ponga sobre la lima ocurre mayor desgaste de la pared y se obtiene un lado (medial o lateral) del casco más largo que el opuesto

## Clavado de la herradura y algunos errores comunes

Fig. 49 - Este dibujo muestra como el clavo debe posicionarse siempre con su lado recto hacia el lado externo de la herradura, lo que asegura que la punta del mismo salga hacia el exterior. Donde: 1) Pared del casco, 2) Línea blanca, 3) Hueso de la tercera falange, 4) Suela y 5) Herradura. El clavo de color gris muestra la posición correcta y emerge de la pared aproximadamente a un tercio de su longitud, lo que da un agarre seguro. El clavo de color rojo está incorrectamente posicionado por lo que toca estructuras sensibles. El clavo de color azul da muy poco agarre por lo que la herradura se suelta muy rápido al romperse la pared

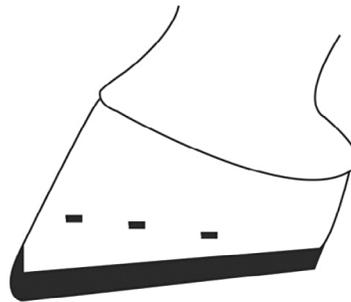
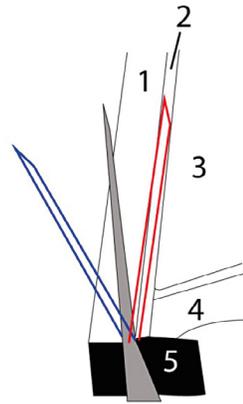
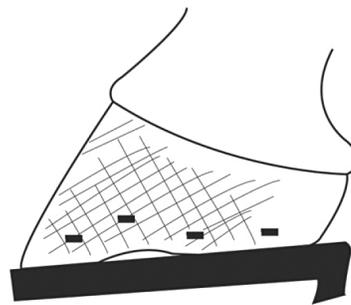


Fig. 50 - El dibujo de la izquierda muestra la “línea de clavado” correcta que **se inicia más alto en la punta (uña) donde la pared del casco es más gruesa** y desciende hacia caudal donde dicha pared es más delgada para permitir la expansión de los talones al aterrizar. A la derecha muestra **errores** como el perioplo limado muy proximalmente; la presencia de espacios indeseables entre la herradura y la pared del casco; hay una línea de clavado incorrecta con un cuarto clavo puesto muy caudal; la herradura es muy larga y gruesa para este casco en particular, además de tener un tacón que es innecesario en la mayoría de los casos. No debemos limar la pared del casco para “quitar arrugas” porque se pierde el perioplo y pared se deseca



## Resumen de temas importantes respecto al casco:

---

- La tercera falange da forma al casco y es muy porosa, lo que permite una gran irrigación sanguínea, mientras que el sesamoideo funciona como “rol” para que el tendón flexor digital profundo se deslice suavemente cuando la pata se flexiona al máximo durante el galope
- La suela de las patas es más cóncava que la de las manos y, además de **proteger las estructuras sensibles** del casco, ofrece **tracción más función anti-deslizante** cuando el casco golpea el suelo (efecto de “*copa de succión*”), siendo más delgada hacia el centro que hacia la pared. Es importante no adelgazar la suela con el recorte para no afectar las funciones citadas
- El **candado** (“*ranilla*”) **no se debe recortar** ya que tiene funciones **antideslizantes** (tipo tacón de zapato) y al ser elástico ayuda a disipar el impacto del casco contra el suelo. Al comprimirse también comprime al colchón digital situado debajo y lleno de sangre, ayudando con el retorno de la sangre venosa (“*bombeo*”). El candado debe ser ancho y contactar el suelo para poder efectuar eficientemente esas funciones
- El casco tiene una **fisiología altamente especializada y eficiente** con varias funciones necesarias para el movimiento del caballo (soporte estructural, absorción del impacto contra el suelo más peso del jinete con aperos, circulación sanguínea por el bombeo venoso citado y mecanismo anti-deslizante)
- Las estructuras del casco (perioplo, pared y suela) crecen hacia abajo (distal de la extremidad) a partir de su tejido germinal (corion) respectivo a un ritmo de aproximadamente **1 cm cada 6 semanas**. Una nutrición adecuada (Ej. proteína, minerales, metionina, biotina, entre otros) influye en dicho crecimiento, fortaleza y flexibilidad
- Varios de los problemas que afectan al casco **ocurren debido al mal recorte** (mucho, poco o desbalance)
- Es importante permitirle al **candado o ranilla tener contacto con el suelo**. Si la ranilla se recorta mucho, se deja la pared del casco muy larga atrás o se usan tacones en la herradura, todo esto impide que el candado toque el suelo y hace que se atrofie por desuso
- Estos comunes errores de herraje hacen que el colchón digital se hunda hacia adentro cuando el casco impacta el suelo, haciendo que los cartílagos laterales sean jalados hacia adentro y el casco se contrae en vez de expandirse por lo que no absorbe el impacto y puede causar lesión con renquera
- La pared y suela del casco deben recortarse en forma balanceada (“igual hacia todo lado”) para tratar de transmitir el impacto hacia arriba en la forma más homogénea posible, ya que **entre más grande el área sobre**

**la que el impacto pueda difundirse menor será el estrés sufrido por las estructuras anatómicas** (Ej. huesos, articulaciones, tendones, ligamentos de la extremidad)

- “Entre más grandes los cascos más eficientes son dispersando el impacto contra el suelo”. Este debiera ser un criterio de selección genética para escoger la yegua y el garañón a ser usados como reproductores en nuestro hato de cría
- Un recorte desbalanceado pone más presión en algunos puntos de las articulaciones del caballo induciendo un desgaste prematuro (lo mismo siente un humano si trota sobre pavimento con zapatos de tacones desgastados irregularmente ¡!) y artritis
- La situación se agrava si recortamos el talón de un lado más que el otro, pues el desbalance ocasionado pone más peso en el talón largo, produciendo **separación** de los mismos (“**Síndrome de Talones Separados**” o “*Sheared Heels*”) y dolor, siendo este problema una causa de sensibilidad podal o renquera. Es importante insistir en que **los talones no deben ser inhibidos a expandirse cuando el casco toca el suelo**
- Otras causas que impiden la expansión del casco son herraduras con el último clavo muy atrás, clavadas muy alto atrás o muy cerradas atrás, todo lo que limita también la expansión del colchón digital y los cartílagos laterales, reduciendo en total su función de absorber impacto (“*concussion*”)
- El casco de una mano deber ser recortado exactamente del mismo largo que la mano opuesta, pues ambas trabajan por pares. Igual se debe hacer para las patas
- Respecto al **balance lateral** es importante recordar la importancia del “*eje cuartilla-casco*”, descrito antes (Fig. 47)
- Respetar este eje con el recorte fisiológico, permite que el punto de apoyo del casco en el momento del despegue (“*break over point*”) se ubique hacia la punta de la tercera falange permitiendo un movimiento eficiente y con menor esfuerzo mecánico
- Una tendencia respecto al recorte del casco es tocar la suela lo menos posible y recortar en forma “*casi cuadrada*” la punta del casco para lograr el objetivo citado antes
- No respetar el “*eje cuartilla-casco*” nos lleva a otro problema que es el “**Síndrome de uña larga y talón bajo**” (“*Long toe-low heel*”), bastante común debido a ciertas modas (Ej. Caballos de paso) y malas prácticas de recorte
- Este tipo de casco tiene desventajas mecánicas tanto en el despegue como al impactar el suelo, pues cuando el casco deja el suelo entonces la pata hace palanca con la punta, cuyo largo determina el largo de la palanca (**entre más larga la uña mayor la palanca**). Haciendo una analogía con el salto de garrocha o pértiga, cuanto más larga sea la garrocha y alto el obstáculo, mayor será el esfuerzo para saltarlo”. Se sabe que las herraduras clavadas

muy delante de la línea de desgaste natural en la punta del casco producen un efecto semejante

- Por esa razón un casco con “*punta larga-talón bajo*” tiene un **despegue más lento** lo cual se traduce en un paso más corto y una velocidad más baja
- Si el caballo quiere mantener la velocidad de la competencia **tendrá que efectuar más pasos**, ponerle más tensión a los tendones flexores y ligamento suspensorio, sus articulaciones sufren más, la fatiga muscular ocurre más rápido por el esfuerzo extra y por lo tanto existe más posibilidades de sufrir una lesión
- El **casco recortado en forma balanceada** (como debe ser lo normal) **aterrija primero los talones y luego el resto de la suela**. El caballo con “*punta larga-talón bajo*” cerca del 50% de los casos aterrija primero la punta, **predisponiendo a tropezones y caídas**, con el consiguiente peligro para el jinete
- El casco tiene dentro de su pared un **conjunto de túbulos alineados** a lo largo del “*eje cuartilla-casco*” y se presentan con una disposición bastante vertical. Esos túbulos le dan resistencia a la pared, además de ayudar con la absorción del impacto y la retención de agua necesaria para mantener la elasticidad del casco
- El crecimiento del casco tiende a seguir la alineación de los túbulos por lo que recortar innecesariamente el talón promueve el crecimiento horizontal del casco, los túbulos se alinean en posición más horizontal que normal y pierden la capacidad de absorber impacto y retener agua, produciendo **más resequedad y fisuras** en el casco
- Aunque la **herradura** es importante, los principios de recorte balanceado descritos arriba son más importantes para la salud del casco y el desempeño atlético de su caballo que el tipo de herradura escogido
- El casco desnudo es relativamente suave y elástico comparado con un casco herrado. Cuando choca contra el suelo, el casco desnudo y sus estructuras internas “se deforman con el impacto” volviendo a recobrar su forma normal solamente fracciones de segundo después, siendo este mecanismo de gran ayuda en la absorción del impacto
- Existe gran cantidad de modelos y materiales usados en herraduras, pero la discusión de dicho tema se sale de los objetivos de este manual. Algunos dueños las usan con plantillas de todo tipo y otros sin plantillas, pero muy pocos de estos sistemas ayudan a la absorción del impacto y a la expansión del casco
- **Las plantillas** generalmente se clavan entre la herradura y el casco, pero a veces vienen incorporadas a la herradura. Materiales como hule, poliuretano, cuero y hasta metal se usan para proteger suelas muy sensibles y planas, especialmente cuando las competencias se efectúan sobre caminos rocosos
- Como dijimos las herraduras son un “mal necesario” para evitar el desgaste excesivo del casco y permiten

trabajar al caballo sobre suelos duros pero las **herraduras metálicas y los clavos aumentan el impacto sobre las estructuras de la pata hasta en un 400 %** comparado con la disipación que hace el casco desnudo. Las vibraciones creadas por los golpes repetitivos de la herradura contra el suelo son transmitidas hacia arriba por todo el esqueleto, predisponiendo a desgaste articular, lesiones y dolor.

- Las **herraduras sintéticas absorben mejor el impacto**, porque se deforman con el mismo, pero no resisten tan bien el desgaste contra el suelo. Tienen buena tracción en superficies duras lo que mejora el empuje del caballo, pero no trabajan tan bien en barro o zacate mojado
- Otra ventaja citada por algunos autores es que el rápido desgaste de la herradura sintética permite acomodar mejor el casco al punto fisiológico del despegue y nos permite también “*leer*” la forma **como el casco aterriza**. Pasa lo mismo con la suela de hule de nuestros zapatos y ese desgaste irregular no significa que Ud. tiene un problema locomotor sino solamente que su cuerpo aprendió a moverse de esa manera debido a una falta de simetría
- Respecto al **clavado de la herradura** (ver Figs. 49 y 50) es importante mencionar que se deben **escoger los clavos de acuerdo con el grueso de la pared** (clavos muy gruesos en paredes muy delgadas producen reventaduras) y también que debemos **clavar más alto hacia la punta de casco** (pared más gruesa) además de que esto permite la expansión de los talones y no revienta la pared que es más delgada hacia atrás (ver Fig. 50)
- Con referencia al **tamaño de las herraduras** es mejor usar herraduras ligeramente grandes que pequeñas y las ramas de la herradura se pueden extender hasta 1 cm hacia atrás de los talones. Esto protege los talones, sobre todo cuando trabajamos el caballo cuesta abajo y previene “*líneas de estrés*” sobre la parte caudal de la pared del casco, lo que puede inducir a reventaduras
- Las **herraduras con “desgaste interno”** se usan para dirigir el impacto del suelo más hacia la pared y desviarlo de la línea blanca y/o suela impidiendo que el casco “se maje” (hematomas). Para lograr este objetivo a la herradura se le hace un desgaste de aproximadamente medio centímetro en todo el borde interno del lado del lado podal de la herradura
- El **desgaste o la fatiga del metal** ocurren por la fricción de la herradura contra el pavimento o caminos muy rocosos y generalmente se cierran presionando estructuras del casco como el candado y hasta los bulbos del talón. Este desgaste se puede minimizar aplicando a la herradura unas pocas gotas de soldadura de acero manganeso, lo que podría hacerlas más resbalosas o usando tornillos en forma de pico (“*studs*”) que se anclan un poquito contra el suelo impidiendo que la herradura resbale contra el pavimento

- Usar **herraduras en forma de “U”** (convencionales) versus **herraduras en forma de “O”** (“*egg bar shoe*”) presentan varias ventajas y desventajas. Al cubrir las primeras solamente una pequeña área del casco se dice que “*concentran el impacto*” disminuyendo la capacidad del casco para disipar dicha fuerza. Mientras las segundas herraduras, bastante populares en USA, aumenta la superficie del contacto hasta en un 40 % respecto a las herraduras convencionales y ayuda a disipar el impacto en forma más eficiente
- Además, en el “*egg bar shoe*” la extensión de la herradura hacia atrás **protege la ranilla y los bulbos** de los talones, sobre todo cuando el caballo se mueve cuesta abajo en terreno rocoso o lastre sin causar contractura del casco. Animales con talones muy bajos y sensibles se benefician con este tipo de herraje y corrigen su problema, pues en 6-9 meses los túbulos del casco crecen en forma más vertical como respuesta al soporte ofrecido atrás
- Como resultado final el **soporte a las extremidades posteriores aumenta y mejora la estabilidad de las articulaciones** al disminuir la rotación axial, aunque son un poco menos eficientes en barro y arena. Se desprenden más fácilmente
- Cuidado con los **herrerros empíricos** porque “*un recorte excesivo de la suela*” o “*un clavo mal puesto*” **arruina meses de inversión** en entrenamiento
- **Consejo práctico:** “*Se recomienda hacer el recorte y el herraje del casco unos 2-3 días antes de la competencia*”

NOTA: al final de la “Bibliografía” pueden encontrar varios **enlaces de Internet con información importante** para el cuidado, recorte y herraje del casco equino.

## 21 - CONTROL DE MONTURAS INCORRECTAS y PROBLEMAS DE ESPALDA

*“Existen variadas causas de pobre desempeño en los caballos deportivos, los cuales incluyen factores relacionados con el paciente, su manejo, el jinete y la montura, siendo obligación del Médico Veterinario diagnosticarlas para prevenir maltrato y tener mejor resultado deportivo”.*

Este tópico es muy amplio y por razones de espacio no será posible desarrollarlo aquí con la profundidad deseada. Se refiere el lector a la Bibliografía citada.

Al igual que en el tema anterior, vamos a usar algunas figuras y explicaciones tomadas del siguiente artículo escrito por los co-autores: “Estrada-Umaña, M., Estrada-McDermott, J. (2013). Algunos padecimientos de la

espalda toracolumbar equina y el rol de monturas mal diseñadas como importante agente causante de daño local en caballos de Costa Rica. *Revista Ciencias Veterinarias* 31 (2): 41-57”, donde se discuten en detalle la Anatomía, Fisiología y patologías de la espalda equina, además de algunas sugerencias importantes relacionadas con monturas y mantillones.



Cualquier lesión que produzca **dolor en la espalda del caballo lo incapacita** para cumplir con su función zootécnica (Ej. Trabajo, recreación o deporte), siendo el desbalance del jinete y su montura una causa común de lesión toracolumbar (espalda) del caballo.

La presión ejercida por el peso del jinete sobre la montura se transmite al área afectada aumentando el dolor y la magnitud del problema inicial, por lo que el rol del jinete como precursor del trauma en la espalda equina no se puede obviar, pues **la montura por si sola no produce lesión si no fuera por el peso o la postura inadecuada del montador.**

El **papel del jinete como precursor de trauma en la espalda equina**, está determinado por **varios factores** (ver “Tema 30”), entre los que se encuentran su nivel de equitación, tamaño y peso, condición física, fatiga, desbalance sobre la montura, flexibilidad (“suppleness”), capacidad de seguir el ritmo del equino durante el movimiento del trote o galope, conocimiento de como posicionar correctamente el caballo para mejorar el soporte muscular toracolumbar y de último, pero no menos importante, **el respeto a la integridad del caballo.**

Este tema es muy extenso, pero si el jinete ignora principios como “*redondear la espalda*” del caballo o pedirle “*cambio de mano*” en las curvas y no sabe cómo mantener su cuerpo en equilibrio respecto al centro de gravedad del animal, entonces **se generan diferentes presiones sobre la montura las cuales son transmitidas a la espalda del caballo y afecta sus movimientos** toracolumbares, causando lesiones en piel, tejidos blandos y vértebras, que además tienen un efecto estético indeseable (ej. Úlceras, cicatrices, áreas inflamadas, puntos dolorosos y cambios de color en el pelo), lo que deprecia el valor económico del animal.

El dolor de espalda podría tener un rol importante en **problemas de comportamiento** durante la monta mostrados en un alto porcentaje de caballos.

Monturas desbalanceadas y mantillos abrasivos lesionan los tejidos blandos contactados, **sobre todo en equinos que permanecen ensillados por mucho tiempo**, los que tienden a sufrir una alta incidencia de problemas en su espalda.

Estas patologías toracolumbares causan **descalificación en competencias de Endurance**, especialmente si se efectúan bajo reglamentos de la Federación Ecuestre Internacional (FEI).

## Mongolia y la montura

Aunque existen referencias históricas sobre el uso de “*monturas*” por pueblos antiguos como los asirios (7 siglos BC), persas y chinos, cuando se habla de monturas creo que, por respeto, se debe mencionar el rol del pueblo mongol en el desarrollo de

**una montura fisiológica que no maltrata la espalda equina y el invento del estribo** (alrededor siglo V DC), que todavía hoy persisten exitosamente.

Por eso creo, que en cuestión de monturas ya casi **todo está dicho en cuanto a**

los principios básicos para la construcción del fuste, los cuales son **normas que debemos respetar** y lo que puede cambiar son los materiales usados.

El Imperio Mongol fundado por **Temujin** (conocido como **Genghis Khan**), tras unificar varias tribus nómadas de Mongolia entre los siglos 13 y 14 D.C., fue el **imperio transcontinental de tierras contiguas más grande de la historia**, habiéndose extendido desde el Mar de Japón hasta el Este de Europa y desde algunas partes del Ártico al Norte hasta la India e Irán, miles de millas al sur.

Todos estos vastos territorios fueron conquistados por los guerreros mongoles montados en sus pequeños caballos. Para lograr sus objetivos **desarrollaron un concepto de montura que protege al lomo de sus animales** (“solamente los páneles se apoyan sobre los músculos del lomo del caballo sin tocar la columna vertebral, cosa que también deben hacer los arcos del fuste”), más el **correcto uso del estribo** (“ubicados hacia delante de la montura sobre el centro de gravedad del caballo”) - ver Fig. 52 - lo que les permitió ponerse de pie apoyados en los estribos mientras batallaban, usando eficientemente el arco y la flecha.



Fig. 51 - El mayor imperio transcontinental de la historia lo conquistaron los guerreros mongoles gracias a sus eficientes caballos cortos de lomo fuerte, monturas fisiológicas y estribo diseñado para “meter al jinete” en el “centro de gravedad del caballo”, lo que les permitió maniobrar con gran eficiencia en las sangrientas batallas. Además, el “asiento suspendido” por mecates cruzados y unidos al fuste le da gran comodidad al jinete (Fotografías de monturas tomadas de Internet, sin autor mencionado o indicaciones de restricción para su uso).

## Derby Mongol

Para mantener sus tradiciones los mongoles efectúan la carrera de resistencia más larga del mundo, llamada el “**Derby Mongol**” ([www.mongolderby.com](http://www.mongolderby.com)), este año de 2023 entre el 30 de julio y el 11 agosto, con un costo de inscripción de \$15.000, usando

caballos y aperos mongoles, el cual incluye una ruta de casi 1.000 Km a lo largo de la estepa mongola, recreando el sistema de mensajeros que tenía el Genghis Khan y montando aproximadamente 12 horas diarias por 8 días.

## Problemas de Anatomía, Fisiología y Monturas

Estos problemas son tópicos complejos en virtud de las múltiples estructuras anatómicas de la espalda equina involucradas en el asunto, siendo los mismos explicados extensamente en el artículo recomendado al inicio de este tema y en varias de las publicaciones citadas en la “*Bibliografía*”, por lo que solamente haremos mención a unas ideas fundamentales al respecto.

Las **monturas** básicamente se componen de: 1) Un **esqueleto rígido interno (fuste)** fabricado generalmente en madera o materiales más livianos como fibra de vidrio y plástico. Este fuste (ver Fig. 52), tiene dos piezas longitudinales llamadas **páneles** que soportan el peso del jinete contra el lomo del caballo, dejando un espacio entre ellos (**canal central**) que debe



Fig. 52 - Al usar como modelo un caballo flaco para acentuar las características de la espalda equina y su relación con el esqueleto de la montura (“fuste”), puede apreciarse el perfil relativamente curvo de la espalda equina. La forma de la espalda varía también hacia las estructuras epaxiales laterales de la columna vertebral dependiendo del peso corporal y del nivel de acondicionamiento físico del animal. **Un fuste óptimo debe tener un arco delantero suficientemente alto para que no toque la cruz y un amplio canal central para que no contacte las vértebras, sino que permita a los páneles laterales apoyarse solamente sobre los músculos epaxiales y el arranque de las costillas, dejando libre la columna vertebral.** Este fuste es un prototipo diseñado por uno de los co-autores (M. Estrada) según principios aprendidos de las monturas usadas por los guerreros mongoles hace varios siglos y que se puede construir en madera o fibra de vidrio para quitarle peso a la montura

ser amplio para que la montura no se apoye, a su largo o ancho, sobre la columna vertebral sino sobre los músculos epaxiales toracolumbares y el inicio de las costillas. Tiene también **dos arcos** que unen los páneles por los extremos. El arco ubicado hacia delante de la montura queda sobre la cruz y el ubicado hacia atrás queda sobre la zona lumbar del caballo y 2) Toda esta estructura es **forrada usando diversos materiales** como cuero o sintéticos. Del fuste también salen los **estribos** (cerca del centro de gravedad del caballo) para apoyar los pies del jinete y la **cincha** que sostiene la montura amarrada al caballo, además de las pegas para la **pechera** y **gurupera** (“baticola”) en sus lugares respectivos.

Los páneles de la montura **deben apoyarse sobre los músculos longitudinales epaxiales**, que corren paralelos a las vértebras, a lo largo de la espalda del caballo, y **nunca** sobre los procesos espinosos de las vértebras (Fig. 52), **concepto usado por los mongoles** en sus larguísimas jornadas a caballo desde hace varios siglos.

Estos músculos epaxiales de la espalda frecuentemente son afectados por rabdomiólisis posterior al ejercicio y a menudo sufren “*necrosis por compresión*” la que termina en úlcera, cuando un objeto duro (Ej. El fuste de la montura) los comprime contra la vértebra rígida subyacente. Ver lesión sobre la “*cruz*” en Fig. 53.

Como dice el Dr. René van Weeren de la U. Utrecht, en Holanda (2009): “*la espalda equina es una estructura compleja y segmentada compuesta por una gran cantidad de cuerpos rígidos, pero intrínsecamente ligados que son las vértebras. El*

*movimiento de la columna vertebral toracolumbar (espalda) es la suma de todos los movimientos de las vértebras individuales, las cuales sin embargo están severamente restringidos en sus movimientos por numerosas limitantes anatómicas como son los músculos, ligamentos, articulaciones intervertebrales y las costillas*”.

**La flexión** (cabeza hacia abajo) de las articulaciones intervertebrales “**redondea el cuello y la espalda**, mientras que **la extensión** (cabeza hacia arriba o “virada”) los invierte, **quitando poder de “empuje hacia adelante” al tren posterior**, afectando el avance del atleta equino y predisponiendo al desplazamiento de la montura en diferentes direcciones con el potencial de causar trauma en la cruz, además de que el peso del jinete más la montura inducen una extensión completa de la espalda que puede contribuir a lesión de tejidos blandos y colisión espinal.



Fig. 53 - Una bursitis supra-espinosa traumática (“pegado en la cruz”) causada por montura desbalanceada y/o con páneles muy cerrados, afecta la “cruz” alta de un caballo tipo “inglés de Carrera”. Algunos mantillones, especialmente si están sucios, pueden tener un efecto abrasivo sobre la piel y estructuras blandas de la espalda

## Conformación ideal de la espalda equina para Endurance

---

De lo anterior, se podría deducir que caballos con una **conformación de espalda toracolumbar adecuada** (sin *lordosis* - “pandos”-, *kifosis* - lo opuesto a lordosis - ni *escoliosis* - columnas torcidas), **lomo corto, recto y fuerte, sin “cruz muy alta”**, son los **indicados** para un deporte extremo como Endurance (Figs. 7a, 20 y 57a).

La mayoría de estas características se transmiten genéticamente, naciendo de allí la importancia de seleccionar con cuidado extremo las líneas de cría y a los progenitores. Si el potro obtenido no es el indicado **mejor no repetir el cruce**.

## Signos clínicos para dolor de espalda en caballos

---

La espalda equina está involucrada en casi cualquier movimiento que haga el animal y hasta un problema pequeño genera dolor, por lo que el paciente puede estar extremadamente irritable, mostrando signos clínicos que el dueño debe saber detectar, tales como pérdida del desempeño atlético, atrofia muscular, caminar o trotar con apariencia rígida, reacción exagerada a estímulos como sucede al tocar o cepillar la espalda

y “*socar la cincha*”, llegando al extremo de que ciertos caballos tratan de botar el jinete. Estos signos clínicos se agravan con el tiempo y algunos propietarios los denominan erróneamente como “*vicios*”. El paciente altera sus movimientos para evitar el dolor o los estímulos citados arriba y es la responsabilidad, tanto del dueño como del veterinario, **detectar el serio problema**.

## Monturas

---

Actualmente existen en el mercado más modelos de monturas que razas de caballos, pero lo importante es usar **las más livianas posibles**, que cumplan con requisitos de **correcto diseño del fuste, balance, adaptación ergonómica** (“*como zapato*

*al pie*”) y **precio**. El **mantenimiento de la montura** podría ser otro criterio de selección, porque es más fácil el cuidado de las monturas hechas con material sintético y resisten mejor la humedad tropical, que las fabricadas en cuero.

## Páneles, canal central y arcos del fuste

---

El canal central entre los dos páneles del fuste debe ser amplio (Fig. 54) para que la montura no se apoye a su largo o ancho

sobre la columna vertebral sino sobre los músculos epaxiales toracolumbares y el inicio de las costillas.

## Corrección de algunas monturas mal diseñadas

---

En la opinión de los autores, a la mayoría de las monturas comerciales mal diseñadas o desbalanceadas disponibles en el mercado, se les puede hacer **modificaciones**

**para dispersar el impacto** ocurrido entre la silla de montar (con peso del jinete encima) y la espalda del caballo (Figs. 54 y 56).



Fig. 54 - Se observa un canal central amplio (aproximadamente 10-12 cm de ancho según el tamaño del puño incluido en foto) con páneles diseñados para adaptarse al contorno de la espalda equina (ver Fig. 52) y al lado derecho se observa el grosor de los lomillos de felpa que dispersan el impacto contra estructuras sensibles

## Mantillones

---

El mantillón tiene un rol primordial que es **ayudar a dispersar el impacto (presión) producido por la montura y el peso del jinete sobre la espalda del caballo**. Es importante insistir que ningún

mantillón reemplaza a una montura mal construida. Si usamos mantillones muy gruesos o en exceso (varias capas de mantillones) también podemos “pellizcar el lomo” causando trauma.

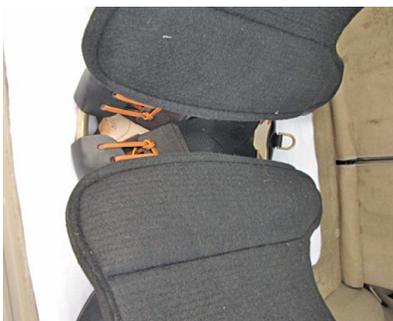


Fig. 55 - Algunas monturas bien diseñadas: mostrando estos ejemplos un fuste de canal central ancho, amplios paneles para ajustarse contra los músculos epaxiales de la espalda y arcos (frontal y caudal) altos. En la foto del centro a la derecha se observa un caballo con un modelo de montura y aperos (incluyendo pechera y gurupera) bastante profesionales, en el momento de ser desensillado. La "cruz" del caballo aparece sin lesión. La foto de la derecha abajo corresponde a una montura comercializada por [thehorse-saddleshop.com](http://thehorse-saddleshop.com)



Fig. 56 - Ejemplo de una montura mal diseñada (foto lado izquierdo), con un canal central excesivamente estrecho y la corrección efectuada (derecha) por los autores usando velcro para pegar a la montura unos lomillos de felpa gruesa que dispersan el impacto. La ventaja de este sistema es que se puede adaptar a varios caballos



Fig. 57 - Se observan algunos tipos de mantillones de neopreno usados en contacto inmediato con la espalda del caballo. Si estos mantillones de neopreno son muy delgados (foto lado derecho) pueden usarse combinados con materiales dispersores de presión (Ej. cobija amarilla,) que se ponen entre el neopreno (azul) y la montura

Existe una gran **variedad de materiales usados** para la construcción de mantillones, incluyendo origen animal (Ej. piel de oveja, lana, cuero crudo), vegetales (Ej. Algodón) y sintéticos (Ej. neopreno, plástico, bolsas rellenas con silicona). Todos los materiales citados cumplen su función en tanto el fuste de la montura esté adecuadamente construido y el mantillón se mantenga limpio y suave.

Una montura correctamente ajustada al lomo se puede evaluar por las manchas de sudor presentes en el mantillón después del ejercicio, pues **un ajuste adecuado se identifica por la presencia de una mancha simétrica de sudor con la forma del panel respectivo de la montura** (Jeffcott & Haussler, 2004), indicando un contacto uniforme entre el fuste y el lomo del caballo.

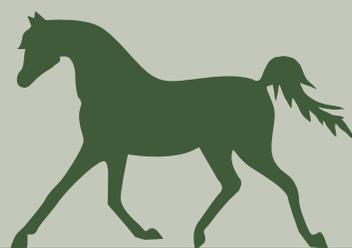
Manchas de sudor asimétricas o áreas secas de sudor en el mantillón indican un contacto incorrecto entre el fuste y el lomo. Estas **áreas secas en un mantillón sudado indican puntos de alta presión** que cortan el flujo sanguíneo hacia las glándulas sudoríparas y son áreas propensas a necrosis de piel con ulceración.

En la última década la aparición de **mantillones de neopreno** (Fig. 57), que **se lubrican con el sudor** producido por el atleta equino cuando se ejercita, disminuyen la fricción sobre la piel y bajan la incidencia de úlceras cutáneas por montura.

## El contorno de la espalda equina cambia con el entrenamiento

Recuerde que, con el acondicionamiento físico adquirido con el plan de entrenamiento, **el contorno o forma del lomo equino cambia debido a que se pierde grasa y los músculos adquieren un tono diferente**, siendo así necesario hacer ajustes en la montura y el mantillón para no lesionar al animal.

Una ventaja de las monturas corregidas con velcro (ver Fig. 56) es que permiten hacer algunos ajustes conforme el lomo va cambiando de forma con entrenamiento.



## **SECCIÓN IV**

# **NUTRICIÓN**



## SONETO

---

### DIALOGO ENTRE “BABIECA” (Caballo del Mio Cid) y “ROCINANTE” (Caballo de Don Quijote)

- B. ¿Cómo estáis, Rocinante, tan delgado?  
 R. Porque nunca se come, y se trabaja.  
 B. Pues ¿qué es de la cebada y de la paja?  
 R. No me deja mi amo ni un bocado  
 B. Andá, señor, que estáis muy mal criado.  
 Pues vuestra lengua de asno el amo ultraja.  
 R. Asno se es de la cuna a la mortaja.  
 ¿Queréislo ver? Miradlo enamorado.  
 B. ¿Es necesidad amar?  
 R. No es gran prudencia  
 B. Metafísico estáis  
 R. ¡Es **que no como!**  
 B. Quejáos del escudero  
 R. No es bastante. **¿Cómo me he de quejar  
 en mi dolencia, si el amo y escudero, o  
 mayordomo, son tan rocines como  
 Rocinante?**

Miguel de Cervantes Saavedra en “*Don Quijote de la Mancha*”

### MORALEJA del SONETO

---

*“El caballo de resistencia debe alimentarse en forma adecuada (**a pesar de lo que piensen amo, escudero o mayordomo**) para suplir las necesidades derivadas de su intensa actividad física, sobre todo carbohidratos y/o grasas necesarias para generar la energía ocupada en la contracción muscular, además del agua y los electrolitos indispensables para reemplazar las pérdidas sufridas por la sudoración masiva ocurrida durante el ejercicio, previniendo la deshidratación y sus secuelas”.*



## 22 - PRÁCTICAS SANAS DE ALIMENTACIÓN

*“Estas prácticas son posiblemente unos de los principios fundamentales en cualquier programa exitoso de acondicionamiento del caballo de Endurance, puesto que la nutrición correcta aporta el combustible necesario para mover el animal hacia adelante por muchos kilómetros y además suple la materia prima para reparar las lesiones que a veces le suceden”.*

Una **alimentación adecuada** en el atleta equino de alto rendimiento pretende alcanzar **tres metas**:

1. El **bienestar general del caballo**, incluyendo una buena salud digestiva
2. Tener una **disponibilidad continua de energía** y nutrientes para mantener locomoción
3. **Reponer la pérdida de fluidos y electrolitos** causados por el ejercicio, teniendo bien hidratado al animal durante toda la competencia

Si la dieta está balanceada ejerce una dramática influencia sobre el metabolismo muscular y el balance endocrino (glandular) del cuerpo.

Abajo vamos a describir brevemente la función de los grupos de nutrientes más importantes, pero quiero insistir que un forraje de buena calidad debe ser la base en cualquier programa de alimentación equina.

Las necesidades energéticas del caballo de

resistencia son más del doble que las requeridas para mantenimiento.

Por lo tanto, debemos aumentar la cantidad de alimentos concentrados, ricos en carbohidratos insolubles (forrajes o fibra) y grasas, para suplir este déficit energético inducido por el ejercicio aeróbico extremo y evitar que el animal pierda peso.

Se recomienda la lectura de los artículos indicados en los siguientes enlaces:

<https://thehorse.com/157545/nutrition-and-recovery-for-eventing-and-other-hard-working-horses/>

<https://thehorse.com/1127456/the-power-of-energy-in-the-equine-diet>

### PRÁCTICAS SANAS DE ALIMENTACIÓN

- El pasto o heno deben ser más del 50 % (por peso) de la dieta
- El concentrado o grano nunca debe exceder el 45 % de la dieta
- Se puede usar hasta un 15 % de grasa para reemplazar concentrado o grano.
- Suplementación con grasas de cadena corta mejoran la eficiencia del metabolismo aeróbico, forman una reserva de energía y no producen lactato. Estas además generan una menor cantidad de calor metabólico.
- Las dietas altas en proteína generan más calor y son caras
- Suplementación con electrolitos es indispensable en el trópico
- El agua debe ser suministrada “ad libitum”.
- Debemos alimentar por peso y no por volumen

## 23 - PROGRAMAS DE NUTRICIÓN

*“Si la dieta está balanceada, la misma ejerce una influencia dramática positiva sobre el metabolismo muscular además del balance endocrino, manifestándose esto en una mayor eficiencia deportiva y mejores recuperaciones, como pasa en los atletas equinos ganadores”.*

---

El caballo de resistencia debe alimentarse adecuadamente para suplir las necesidades de su intensa actividad física, sobre todo incluyendo las grasas y/o carbohidratos que aportan la energía para la contracción muscular, **siendo la grasa el combustible ideal para el ejercicio aeróbico de larga distancia** como veremos luego.

Las necesidades energéticas del caballo de Endurance son **más del doble que las requeridas para mantenimiento**, por lo que debemos **aumentar la grasa** (menor riesgo) y los carbohidratos insolubles del pasto para suplir el déficit y **evitar que el animal pierda peso**. Los carbohidratos solubles (azúcares) tienen mayor riesgo.

Esta nutrición óptima para el caballo de competencia también debe incluir el **agua en abundancia y los electrolitos** (“reemplazan el sudor”) ocupados para reponer las pérdidas masivas ocurridas por sudoración.

Se dice que el *“peso óptimo del caballo es cuando podemos tocar sus costillas con nuestros dedos, pero no verlas”*.

**Sin ánimo de meternos a fondo en el metabolismo digestivo y muscular, pues son temas muy extensos, haremos un breve repaso de algunas ideas fundamentales para el acondicionamiento deportivo ideal del atleta equino:**



Fig. 57a - Caballo con peso ideal pues “se pueden tocar las costillas pero no deben verse”. La foto muestra un potro con 2 años edad, hijo de “Sambar” en “Zíngara” por “Rey Mago”, donde apreciamos su fortaleza de lomo y grosor de “cañas” lo que pronostica un atleta sano, longevo y con eventuales buenos logros deportivos

Los **carbohidratos solubles** originados en los granos (Ej. Trigo, maíz, avena, azúcar, melasa o frutas maduras como bananos) se almacenan primordialmente como glucógeno en la fibra muscular.

Los **carbohidratos insolubles** provienen de la celulosa de los pastos y son digeridos por la acción de los microorganismos (flora digestiva) que viven en el intestino grueso del caballo, transformándose en

**Ácidos Grasos Volátiles (AGV)** los cuales son absorbidos a través de la pared intestinal y se incorporan al metabolismo del animal como una fuente de energía.

Además de los AGV, las grasas se encuentran en forma de **triglicéridos** almacenados como **tejido adiposo**, principalmente en los espacios que existen entre las fibras musculares.

## Combustibles usados por el músculo equino

---

1. **Glucógeno:** esta sustancia es usada como combustible al sufrir glucólisis (anaeróbica) en el *metabolismo anaeróbico* (sin oxígeno), siendo la ruta usada para producir energía en ejercicio explosivo y de alta velocidad. En este caso, produce solamente poca energía (3 ATP) + **ácido láctico como un subproducto indeseable**, causante de problemas musculares durante ejercicio y afectando la recuperación cuando el caballo se detiene en los puestos de control veterinario (**no baja el pulso**).

Otro asunto que debemos saber, es que la **reserva total de glucógeno en el cuerpo del caballo es muy pequeña** y alcanza solamente para unos 5 minutos de ejercicio intenso con alta velocidad (Moraleja: “*guarde el glucógeno para el sprint final antes de la meta, en caso de venir con otro competidor corriendo a la par y tratando de ganarle la competencia*”).

2. **Grasas:** El **segundo combustible usado en este proceso son las grasas** las cuales son metabolizadas solamente en

forma aeróbica sin formar el indeseable ácido láctico.

El *metabolismo aeróbico* (con oxígeno) es la ruta usada por el organismo para producir energía en el ejercicio de resistencia (larga distancia). A partir de las grasas **esta ruta es más eficiente que la anaeróbica produciendo energía** (39 ATP) además de agua y CO<sub>2</sub> como subproductos inocuos.

Entre **más larga sea la duración del ejercicio aeróbico mayor es el aporte de las grasas como sustrato energético** (combustible), siendo esta la razón por la que con los ejercicios aeróbicos ocurre fácilmente pérdida de peso (grasa) corporal, aunque **esta reserva de grasa dura para muchas horas**, en comparación con el glucógeno que dura solamente unos minutos.

Por lo tanto, **agregar grasa líquida a la dieta del caballo fondista es una excelente fuente de energía para el ejercicio aeróbico**, con un mínimo de efectos secundarios indeseables.



Fig. 57b - Variados ejemplos comerciales de grasas o aceites usadas en nutrición de caballos deportivos

El aceite vegetal se obtiene de diferentes semillas y es una fuente de energía para los caballos. En comparación con los granos, el aceite contiene de dos a tres veces más energía concentrada por volumen.

Por lo general, el aceite de maíz es el más utilizado, ya que parece ser el preferido por los caballos, comparado en palatabilidad con otros como el aceite de canola o el aceite de soya, pero también se puede utilizar el aceite de girasol, si el caballo lo acepta y come bien.

No se recomienda el uso de aceites “*tropicales*” de cadena larga, como el de la palma africana, pues además de tener pobre palatabilidad para el caballo tampoco se absorbe bien, siendo lo ideal por lo tanto usar las grasas de cadena corta de origen animal.

3. **Ácidos Grasos Volátiles (AGV):** Son el tercer “tanque de combustible” usado en ejercicio aeróbico y provienen del forraje de alta calidad (Ej. Heno o pasto), por lo que la masticación adecuada (revisar muelas una vez al año) es de suma importancia para moler la celulosa (fibra) del pasto y someterla a la digestión por microorganismos, lo que libera los Ácidos Grasos Volátiles, permitiendo que se absorban por la pared del intestino y llegan a la sangre.

## Carbohidratos, grasas y fibra: comparación de beneficios

No se recomienda alimentar con carbohidratos solubles (Ej. grano, frutas como bananos, azúcar o melaza) 4 horas antes de la competencia pues ocurre el fenómeno llamado “*hipoglicemia de rebote*” ya que la glucosa y la insulina suben al máximo unas 2-4 horas después de que se comieron estos carbohidratos. La insulina mete la glucosa dentro de las células y entonces produce un bajonazo de la glucosa en la sangre (hipoglicemia).

Además, la sangre usada en esa digestión se necesita durante el ejercicio para que lleve oxígeno y nutrientes al músculo.

Se sabe que **el atleta equino trabajando intensamente en un ejercicio de resistencia como Endurance necesita al menos un 85 % de toda su sangre en el músculo**, razón por la que cualquier desvío hacia el sistema digestivo causa problemas y baja su eficiencia deportiva.

Por el contrario, la fibra vegetal (celulosa) de los pastos no influye en los niveles de glucosa debido a que su aporte como fuente de energía es en forma de AGV los cuales se absorben a través de la pared del intestino, habilitando “un tercer tanque de combustible” (junto con grasas y glucógeno) para el ejercicio aeróbico.

**La fatiga** ocurre en las competencias de resistencia porque las reservas de glucógeno se agotaron con el ejercicio aeróbico prolongado y no tanto por el acúmulo de lactato.

De allí lo importante de suplementar con grasas (idealmente de cadena corta y origen animal) que solamente se metabolizan aeróbicamente y se usa primero con el ejercicio aeróbico, dejando al glucógeno en reserva para un esfuerzo final como el remate (sprint) a toda velocidad (anaeróbico) que nos permite ganar una carrera.

Se sabe que incluso **pequeñas disminuciones del glucógeno decrecen el tiempo de contracción de la fibra muscular y rápidamente aparece la fatiga**, la cual se traduce en incoordinación y termina con lesión.

La fibra vegetal también ayuda a mantener una buena motilidad intestinal, además de servir como reservorio de fluidos y electrolitos en el intestino grueso, usados para reponer las pérdidas ocurridas por sudor.

También se sabe que caballos alimentados solamente con heno y sal tienen hasta un 75 % más de agua y 33 % más de electrolitos en el tracto digestivo, que los caballos alimentados con dieta baja en fibra.

La fibra vegetal no solamente “sostiene” más agua en el reservorio intestinal, sino que también estimula la sed en el caballo, lo que lo hace tomar más líquido.

El caballo necesita unos 5-6 galones de agua diarios para mantenimiento en reposo y **hasta 20 galones diarios de agua cuando se ejercita intensamente**, especialmente bajo condiciones de calor húmedo como en los trópicos.

## 24 - FLUIDOS y ELECTROLITOS

*“Los electrolitos son sales minerales del cuerpo cargados eléctricamente y se presentan como aniones y cationes, que son indispensables para las reacciones enzimáticas del cuerpo, la conducción del impulso nervioso, el mantenimiento del potencial de la membrana celular, la contracción y relajación muscular, por lo que cumplen un papel muy importante en la actividad física diaria, aumentando su participación en el ejercicio intenso del Endurance”.*

Con el ejercicio, el aumento de la temperatura corporal por el calor metabólico producto del ejercicio y el calor atmosférico

presente en nuestros países tropicales, **los caballos sudan más** como parte de sus mecanismos termorregulatorios.

### Balance de fluidos y electrolitos

Este balance se refiere al “*equilibrio que debe existir entre el agua y las sales del cuerpo*”.

Con el sudor, se **pierden fluidos (agua) y una importante cantidad de sales corporales conocidos como electrolitos**, implicando pérdida de minerales como Sodio (Na<sup>+</sup>), Potasio (K<sup>+</sup>) y Cloro (Cl<sup>-</sup>), pero también otros iones en menor cantidad como el Calcio (Ca<sup>++</sup>) y Magnesio (Mg<sup>++</sup>).

Aproximadamente 2/3 del cuerpo del caballo son agua y fluidos, por lo que un caballo de 450 kg de peso vivo tendrá, aproximadamente unos 300 litros de fluidos, de los cuales hay unos 100 litros en el medio extracelular (Ej. plasma sanguíneo y líquido linfático) y 200 litros en el medio intracelular (Ver Fig. 58).

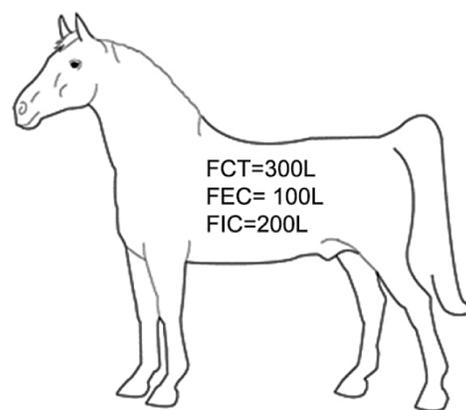


Fig. 58 - Distribución aproximada del agua corporal en un caballo con 450 Kg de peso vivo, donde los Fluidos Corporales Totales (FCT) son 300 Litros, los Fluidos Extracelulares (FEC) son 100 Litros y los Fluidos Intracelulares (FIC) son 200 Litros

La composición de las sales varía del medio intracelular al medio extracelular, pero están en perfecto equilibrio osmótico gracias a la “Bomba de Sodio/Potasio” que es la encargada de mantener el flujo y equilibrio de los iones a través de la membrana plasmática.

En el medio extracelular el Sodio (Na+) es el catión más importante mientras que en el líquido intracelular es el potasio (K+), siendo el equilibrio entre ellos fundamental para mantener los líquidos en los distintos espacios. El anión cloro (Cl-) es el tercer electrolito en importancia y generalmente acompaña los niveles de Sodio.

Con el sudor, la pérdida de fluidos es muy importante y hay un trasvase de líquidos del medio intracelular al extracelular, generando una pérdida considerable de electrolitos, por lo que el caballo puede llegar a la deshidratación (ver “Temas 25 a 27 y 31”).

En resumen, para **ayudarlo al organismo equino a mantener este balance** durante la competencia de Endurance bajo calor húmedo, debemos saber que:

- El agua forma aproximadamente el 60 % del peso corporal
- Los electrolitos son sales de la sangre y otros tejidos del cuerpo animal, necesarios para funciones fisiológicas tales como la contracción muscular, función nerviosa, coagulación de la sangre, balance de fluidos y pH corporal
- El caballo elimina grandes cantidades de fluidos y electrolitos por sudor, el cual es hipertónico. Así, un equino al trote pierde hasta 15 litros de sudor por hora los cuales **debemos reponer** por vía oral o el animal pierde eficiencia deportiva, pudiendo incluso morir. Los electrolitos más importantes eliminados por sudor incluyen al Sodio, Cloro, Potasio, Magnesio y Calcio. La mayoría de estas pérdidas ocurren en el volumen sanguíneo
- Esta pérdida de fluidos causa la deshidratación del animal lo que aumenta la viscosidad de la sangre (se hace más espesa), por lo que ocurre pobre perfusión a los tejidos, con insuficiente transporte de Oxígeno, sustratos energéticos (combustible) y otros nutrientes al músculo, además de aumentar la producción de lactato (Ácido Láctico), todo lo



Fig. 59 - Ejemplos comerciales de algunas fórmulas balanceadas de electrolitos orales, usadas en la nutrición de caballos deportivos, para el reemplazo de las sales perdidas durante la sudoración masiva del ejercicio

cual repercute en **frecuencias de pulso elevadas y no recuperación** de las mismas. Debemos asegurar un buen aporte de electrolitos y agua a libre disposición para reemplazar las pérdidas por el sudor y así evitar la deshidratación.

- Por la razón anterior es que se recomienda fuertemente el **uso de**

**suplementos balanceados científicamente y no de fórmulas empíricas de fabricación casera** pues el animal puede incurrir en un déficit de electrolitos durante la competencia, con las consecuencias conocidas de no recuperación de pulso y **eliminación del caballo en los puestos de control.**

## Consumo de Agua

Como decía mi abuelo: “*Se puede llevar un caballo al río, pero no obligarlo a beber*”.

Al respecto se sugiere la lectura del artículo incluido en el siguiente enlace:

<https://thehorse.com/1106803/getting-your-horse-to-drink/?lid=h3o18lgo7f7>

Es necesario continuar insistiendo en que el caballo de resistencia, especialmente haciendo ejercicio intenso y prolongado en clima tropical húmedo, **necesita ingerir grandes cantidades diarias de agua.**

Si estos animales normalmente, en reposo consumen unos 20-22 litros (6 galones), después del ejercicio ejecutado en una competencia de larga distancia en este clima extremo, ocupan hasta 50-60 litros (20 galones) dependiendo del tamaño del animal, el peso del jinete con la montura, el esfuerzo realizado en la carrera (Ej. Velocidad, tipo de suelo y cuestas) más el calor húmedo ambiental.

Consideramos que **la principal estrategia** durante el entrenamiento, pero

especialmente en la competencia, es mantener al atleta equino adecuadamente **hidratado todo el tiempo** y trabajando dentro del rango de **ejercicio aeróbico** (menos de 160 latidos por minuto en el Monitor Cardíaco tipo Polar™).



Fig. 60 - Moraleja: “*Enseñe a su caballo a tomar agua en cualquier lugar del camino*”, incluyendo variados recipientes o sitios, y durante el ejercicio permita que tome toda el agua que quiera para que reponga fluidos.

## 25 - COMO CREAR UNA RESERVA DE ELECTROLITOS ANTES DEL EJERCICIO

*“El atleta equino debe participar en la competencia con el mayor grado de hidratación posible pues conforme se deshidrata durante la carrera pierde eficiencia deportiva y el pulso no recupera. Para lograrlo, la única forma eficaz es darle continuamente por boca, en los puntos permitidos, un gel balanceado de electrolitos y minutos después ofrecerle agua de bebida”.*

El cuerpo del **caballo no puede almacenar los electrolitos** y la **única reserva electrolítica está en el intestino grueso**, siendo el resto eliminado continuamente por el sudor y la orina. **Conforme se deshidrata pierde eficiencia deportiva.**

El caballo tiene que estar bien hidratado **para regular la temperatura corporal durante el ejercicio intenso, recuperar y competir** con posibilidades de éxito.

La estrategia para cumplir esta meta implica tomar varias **medidas**:

- Es importante dar al caballo una **nutrición alta en fibra** (celulosa) ofreciéndole todo el forraje de calidad como pasto o heno que quiera comer. Permitirle comer pequeñas cantidades del pasto que aparece durante el recorrido también ayuda con la reserva de electrolitos
- Insistimos que es fundamental **enseñar al caballo a tomar agua en diferentes fuentes**, extrañas a lo habitual durante el trayecto (ver Fig. 60)
- Esto es muy importante en caballos altamente competitivos pues al escuchar que vienen otros animales se excitan por continuar la competencia y alcanzar a los rivales que pasan,

dejando de tomar agua lo que tiene consecuencias fatales como deshidratación y todas sus complicaciones metabólicas.

- Los **electrolitos deben administrarse siempre acompañados con agua** (ver “Temas 24, 26, 27 y 31”), antes y después de un ejercicio fuerte o cualquier otra situación donde el caballo pierda sudor (Ej. Transporte o estar amarrado bajo el sol).
- Si el caballo no quiere tomar agua, por fatiga o enfermedad, darle solamente estas sales va a deshidratarlo más, pues organismo del animal saca agua del espacio extracelular al intestino para balancearse con dichos electrolitos.



Fig. 61a - Caballo hidratándose en un evento efectuado (1990's) cerca del río Piedras Negras, Puriscal. Se observa la sudoración masiva del animal, el cual no solamente debe “tomar un traguito de agua” como dicen.

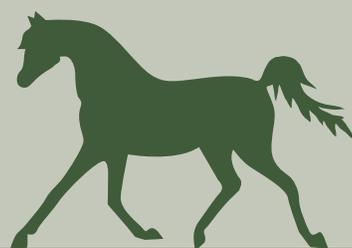


Fig. 61b- Se muestra la **administración oral de electrolitos en gel con jeringa** y que en algunos caballos ocupa técnicas de restricción, tales como el uso del axial o sujetarlo por una oreja para efectuar anestesia por derivación e inmovilizarlo durante el procedimiento, pues muchos caballos no se dejan tocar nariz o boca. La forma correcta de aplicarlo, **para asegurarnos que ingirió toda la dosis necesaria**, es deslizar suavemente la jeringa entre dientes y mejilla (foto derecha arriba), girando jeringa luego hacia adentro (foto abajo) y depositar todo el producto sobre la base de la lengua, lo que estimula su movimiento hacia atrás y efectúa la deglución

- La recomendación práctica más importante es **administrarle oralmente una fórmula balanceada de electrolitos en gel** con fuente energética incorporada (Ej. Glicina), unas cuatro horas antes de la competencia, junto con la última comida de concentrado, **lo que estimula la sed del animal y el caballo va a tomar agua** voluntariamente e **hidratarse** por completo.
- Asegúrese de administrar correctamente el producto oral (ver Fig. 61) porque algunos caballos lo botan (“escupen”) y no se hidratan adecuadamente
- **Repetir la administración de este gel electrolítico oral en los puestos de control** (aproximadamente cada 20 Km de trabajo al trote extendido o medio galope), además de permitir al animal comer pequeñas cantidades de pasto y beber agua durante el camino, **mantiene la reserva corporal de electrolitos a un nivel cerca de lo ideal.**

Para explicación de la **técnica correcta sobre “cómo administrar electrolitos orales en pasta”**, sin que el caballo los escupa, se recomienda ver la Fig. 61a a continuación.

El Sulfato de Magnesio (“*Sal de Inglaterra*”) no se recomienda como suplemento de Magnesio para reponer las pérdidas de este mineral ocurridas por sudor, pues no pasa del intestino a la sangre, razón por lo que tampoco llega a las células nerviosas o musculares. donde este ion se necesita con urgencia en el animal deshidratado.



## **SECCIÓN V**

# **DESHIDRATACIÓN**



## 26 - DETERMINACIÓN DEL GRADO DE DESHIDRATACIÓN

*“La medida de este importantísimo parámetro fisiológico es muy fácil de efectuar por cualquier persona entrenada y se debe de incorporar en la rutina de procedimientos que usamos diariamente para monitorear la respuesta corporal del caballo al ejercicio ejecutado”.*

---

La deshidratación es una afección causada por la pérdida excesiva de líquido en el cuerpo del animal. Ocurre cuando se pierden más líquidos de los que se ingieren y el cuerpo no tiene suficientes líquidos para funcionar bien. La pérdida de fluidos va acompañada de la pérdida de electrolitos (ver “Temas 24, 25, 27 y 31”).

Los desbalances ácido-base afectan también la transmisión neuromuscular causando calambres musculares, paraliza el

sistema digestivo causando cólico y altera la función cardíaca produciendo arritmias, todo lo que puede llevar al colapso con muerte del animal.

El tratamiento debe ser dirigido por un Médico Veterinario, consistiendo en la administración de fluidos y electrolitos orales (Ej. Jeringa, sonda nasogástrica) o intravenosos con el uso de un catéter instalado en la vena yugular.

### Signos clínicos de la deshidratación incluyen:

---

- Persistente elevación en frecuencia del pulso, el cual **no recupera** hacia basal como cuando animal está en reposo, incluso si detenemos el ejercicio
- Pulso débil de mala calidad (no se palpa en la arteria de la mandíbula)
- Membranas mucosas “*toxémicas*” en ojo y encías (Ver Fig. 33)
- Llenado capilar lento y globo ocular hundido
- Músculos débiles y temblorosos
- Depresión generalizada sin interés por estímulos externos, incluyendo comida y/o agua
- Boca seca y pegajosa
- Elimina pocas heces y orina (“*orinar es la mejor señal de hidratación*”)
- Colapso circulatorio con piel fría, especialmente orejas y distal a extremidades
- Arritmias cardíacas e “*hipos*”

## Para medir el grado de deshidratación existen 4 técnicas:

---

- A. El “*Pellizco en la piel*” consiste en jalar un pliegue de piel localizado sobre la “punta del hombro” tratando de formar algo parecido a una tienda de campaña (“*tenting*”), soltamos el pliegue y medimos cuantos segundos tarda en recuperar su posición normal aplanada (“*flattening*”). **En el caballo sano la piel debe ser elástica y volver a la posición normal en 1-2 segundos.** Una reacción retardada sugiera deshidratación. Se estima que cada segundo que dure la piel en regresar a su posición normal equivale a un 1 % adicional de deshidratación, así por ejemplo, un retardo de 5 segundos sugiere un 5 % de deshidratación.

Se recomienda mejor **hacer esta prueba sobre la “punta del hombro”** puesto que sobre el cuello algunos caballos con piel gruesa, edad relativamente avanzada e individuos de algunas razas (Ej, Costarricense Paso o PRE) podrían dar una recuperación lenta lo que se confunde con deshidratación.

- B. El “*Tiempo de llenado capilar*” se efectúa presionando la encía con un dedo hasta que se forme una “mancha pálida” que ocurre porque la sangre es expulsada del espacio entre la mucosa y el hueso. A esta mancha se le denomina “*fóvea*” y caballos con hidratación normal recuperan el color normal de la encía en unos 2 segundos.
- C. La “**Relación Hematocrito/Proteínas Totales**” normal es de 40 y 7 gr/dl
- D. Determinar el “**Peso del caballo antes y después del ejercicio**”, donde la diferencia indica, en forma bastante aproximada, el peso del sudor perdido

Ver un poco más de información al respecto en la página:

 [www.ethorsecouncil.org](http://www.ethorsecouncil.org)

## 27 - REPOSICIÓN DE FLUIDOS y ELECTROLITOS DESPUES DEL EJERCICIO

*“La reposición de fluidos y electrolitos perdidos por la intensa sudoración durante el ejercicio bajo condiciones extremas, es de importancia estratégica para efectos de obtener buenos resultados deportivos durante la competencia, pero su importancia metabólica es vital para mantener varios sistemas fisiológicos del atleta equino funcionando e incluso impedir su muerte. La mejor estrategia es competir al caballo completamente hidratado toda la carrera”.*

---

El tema es totalmente técnico y de **manejo Médico Veterinario**, por lo que se refiere al lector a los “Temas 24-26 y 31”, además de la “Bibliografía” al final del texto.

### Básicamente haremos la reposición de electrolitos de dos maneras:

---

#### Vía oral (p.o)

Se usan fórmulas científicamente balanceadas administradas por vía oral (“*sugerencia es **olvidar las mezclas caseras basadas en ocurrencias** y sin valor científico porque esto lo paga el caballo*”), usando idealmente una pasta o gel que se **adhiera a la base de la lengua** para que el animal se **trague la dosis completa** o se puede hacer también el **pasaje por sonda nasogástrica**.

En todos los casos **si el caballo no toma agua, entonces la administramos por la sonda**.

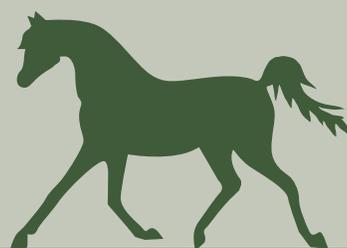
Por razones de ética y legalidad, este pasaje de sonda nasogástrica debe ser hecho única y exclusivamente por un Médico Veterinario calificado.

#### Vía intravenosa (i.v)

Para esto es indispensable el uso de un **catéter intravenoso** puesto con todas las **técnicas de asepsia por un Médico Veterinario** debido al riesgo de producir flebitis e infección, incluso incompatibles con la vida del animal. El **uso de agujas para pasar fluidos a la vena se debiera prohibir** por todas las complicaciones que genera al paciente.

Se administra por esta vía la **cantidad de fluidos isotónicos que sean necesarios para restablecer el grado normal de hidratación** que le permita al caballo efectuar los procesos de **termorregulación y metabólicos**, entre otros la producción de energía para contracción muscular, durante los intensos esfuerzos y demanda de la competencia.

**Monitoreo de la rehidratación:** El Médico Veterinario, basado en signos clínicos y eventualmente usando pruebas de Laboratorio para descartar rabdomiólisis con daño muscular y/o renal, decide hasta donde debe continuar con la terapia de fluidos y/o cualquier otro medicamento del caso considerado necesario.



## **SECCIÓN VI**

# **TRANSPORTE y ALOJAMIENTO**



## 28 - ALGUNAS SUGERENCIAS PARA PREVENIR PROBLEMAS

*“El manejo adecuado del transporte y el alojamiento del caballo es de fundamental importancia para prevenir varios problemas médicos, bajar los niveles de estrés en los atletas equinos competidores y mejorar la eficiencia deportiva”.*

Si el transporte se hace en camión ganadero (piso aproximadamente a 110 cm del suelo), entonces debemos formar la cultura entre los organizadores de eventos de **construir los cargaderos adecuados y entrenar los caballos desde jóvenes a entrar al camión** para prevenir accidentes.

Idealmente debiéramos transportar nuestros valiosos caballos de Endurance en camiones o “trailers” bien ventilados, **diseñados especialmente para acarrear equinos**, pero no se hace en todos los casos porque estos vehículos son generalmente caros.

El **piso de los cargaderos y del vehículo de transporte utilizado debe ser antideslizante** (hule, “petatillo”) y abundante paja para que el casco no se resbale y el animal se apoye adecuadamente cuando pasamos por las curvas del camino. El aserrín o la “burucha” no son lo deseable para el transporte porque, con las corrientes de aire, liberan polvo que afecta sistema respiratorio y ojos del caballo.

El ejercicio producido por los esfuerzos del caballo para mantener el equilibrio en los cambios de velocidad del vehículo, curvas, cuesta arriba/abajo y frenazos, implica un **esfuerzo muscular extra con producción de calor metabólico, sudoración y consecuente deshidratación** si no prevenimos el problema (¡Instruir el chofer al respecto!).

Cuanto más inestable viaje el caballo, mayor gasto muscular tendrá para mantener el equilibrio durante el transporte, especialmente en rutas montañosas llenas de curvas. Esto debe tomarse en cuenta si viajamos el mismo día de la competencia pues cansamos anticipadamente al animal, causándole disminución



Fig. 62 - Carreta especialmente diseñada para transporte adecuado de animales grandes como equinos, donde se pueden ver los estándares mínimos de seguridad, ventilación, iluminación y comodidad mencionados antes

del glucógeno muscular y convirtiéndolo en un atleta menos eficiente (perdedor).

Cuando nos detenemos en el camino es importante **escoger un lugar con sombra**.

Si el vehículo sufre un desperfecto y no estamos a la sombra, deberíamos bajar los caballos del transporte hasta que estemos listos para partir nuevamente. En estos casos el animal debe tener agua fresca a su disposición para beber cuando quiera.

El obligatorio **ofrecer agua frecuentemente durante el viaje y tener colgado frente al caballo una bolsa con pasto o heno** para que el animal se alimente todo lo que quiera. En viajes muy largos se debe **continuar dando concentrado** con la misma frecuencia que se hace en casa (2-3 veces diarias) para no alterar los hábitos digestivos del atleta equino.

## Descargaderos

Considerando que todavía muchos caballos son transportados en camiones ganaderos con piso aproximadamente a 110cm del suelo y que **la mayor causa de heridas en patas equinos se debe a la carga y descarga en sitios improvisados**, he visto funcionar

en algunos países un tipo de “descargadero portátil” similar al de la foto (Fig.63a), el cual se remolcado por un vehículo y se puede instalar en diferentes lugares para conveniencia de los competidores.



Fig. 63a - El cargadero usado en la foto de la izquierda es todo lo contrario a los estándares mínimos de seguridad recomendados internacionalmente. A la derecha se observa un mejor diseño para cargadero portátil.

## Alojamiento del caballo en el sitio de la competencia

---

Para el alojamiento se debe escoger un establo bien ventilado o un repasto con abundante sombra y agua.

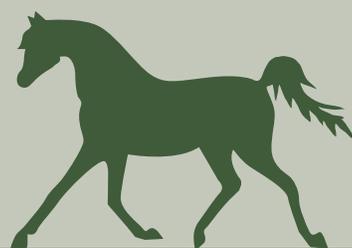
Si soltamos animales en un potrero o repasto debemos revisarlo por posibles causas de accidentes tales como alambre de púas en el suelo, zanjas, huecos, picos, pozos de agua o sanitarios abandonados, donde el caballo pueda caer.

Respecto a comidas debemos valorar si los pastos son muy verdes y/o diferentes a los que el caballo está acostumbrado en casa, otras plantas que se puedan comer, frutas maduras muy palatables y con potencial fermentable, que se hayan caído al suelo, pues todo eso puede terminar en disturbios digestivos como cólico y/o en laminitis.

Revisar por otras posibles causas de problemas tales como fumigaciones recientes con yerbicidas, uso de algunos abonos, presencia de abejas africanizadas e indagar por existencia de posibles serpientes venenosas presentes en el área del evento, para estar atentos con el suero antiofídico si aparecen signos clínicos de mordedura en alguno de los caballos competidores.

La estadía de garañones y mulares debe manejarse con mayores medidas de seguridad en encierros individuales, porque este tipo de animales podrían enfrascarse en pleitos con otros participantes causándose lesiones bastante serias que, además de maltratarse innecesariamente, les impedirán participar en la competencia.





## **SECCIÓN VII**

# **ACONDICIONAMIENTO**



## 29 - REQUISITOS PARA INICIAR UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO EQUINO

*“Antes de salir a entrenar o competir siempre revise el color de las membranas mucosas, la hidratación del caballo, palpe el lomo por sensibilidad o ulceraciones, examine la condición de los aperos, valore cuidadosamente posibles renqueras y vea el estado de las herraduras. En condiciones climáticas extremas de calor húmedo es importante asegurarse que llevamos los electrolitos reemplazadores de sudor”.*

Además del entendimiento básico y aplicación de todos los principios discutidos en los puntos anteriores, debemos saber que **el acondicionamiento físico para alto rendimiento en estos caballos implica aceptar que:**

- Es un **proceso caro a largo plazo** (mínimo 3 años), aunque se inicie con el caballo “ideal”
- En este proceso queremos lograr el **máximo desarrollo estructural y metabólico** para que nuestro animal sea un **ganador muy longevo sin lesiones** (“*campeones sanos con larga vida deportiva*”).
- La meta básica del acondicionamiento es lograr que el caballo use el oxígeno más eficientemente
- Para lograr esto hay que conocer y estudiar un poco de “*Fisiología del Ejercicio Equino*”
- Debemos monitorear continuamente los cambios metabólicos y corporales producidos por el estrés del ejercicio (Se sugiere fuertemente llevar un diario anotando los cambios para ir viendo la evolución del atleta equino)

- Es importante iniciar con un caballo sano, maduro (ideal 4-5 años), de corazón eficiente, hueso de extremidades y espalda fuertes, además con “*buena conformación y acción*” pues el atleta con movimientos limpios de patas hacia adelante (ver Fig. 20d) es más eficiente deportivamente, recorre más terreno en cada paso y tiene menos lesiones deportivas.
- Se recomienda entrenar, al menos dos veces por semana, en condiciones lo más parecidas posible a las de la competencia por participar, incluido el tipo de terreno. Se sugiere la lectura del siguiente artículo de la Dra. Nancy Loving escrito en el enlace:

 <https://thehorse.com/1128010/conditioning-horses-on-different-surfaces/?lid=gakiea55yp37>

Para cumplir los objetivos anteriores se debe hacer **Medicina Preventiva regular** (ver “Tema 17”), **lo que incluye:**

- Llevar una libreta, diario o bitácora donde se anotan los avances o retrocesos del día
- Chequeo veterinario periódico, idealmente siguiendo el entrenamiento
- Desparasitación regular, recomendado con examen microscópico de heces
- Programas de vacunación mínimos, incluidos los recomendados por la FEI
- Control de garrapatas y hemoparásitos (Ej. Piroplasmosis)
- Control periódico de Anemia Infecciosa Equina
- Algunas pruebas de laboratorio - mínimo Hemoglobina/Hematocrito, mensual o antes de la competencia, pero se podría también hacer medición de Lactato y CPK regularmente si el propietario está de acuerdo
- Recorte balanceado del casco y herraje fisiológico - aumenta la eficiencia deportiva y previene problemas ortopédicos (ver Tema 20).
- Revisar el balance de la montura y los mantillones (lavarlos con frecuencia y usar suavizador de tela) para evitar lesiones de espalda (ver Tema 21).

## 30 - CONDICIÓN FÍSICA y NIVEL DE EQUITACIÓN DEL JINETE

*“El jinete de Endurance debe de ser un atleta completo, al igual que el caballo al que monta, siendo el éxito deportivo en esta exigente competencia determinado por el esfuerzo efectuado conjuntamente por ambos participantes y por la razón anterior es que se denomina “binomio”.*

### Acondicionamiento del jinete

Mantener la condición física del jinete es sumamente importante porque si el montador se fatiga primero que el caballo, entonces esta persona comienza a tomar posiciones desbalanceadas sobre la montura para compensar músculos cansados o adoloridos causando presiones indebidas sobre el lomo del animal, aparte de que la fatiga del jinete también afecta su mente y lo hace tomar decisiones equivocadas.

En algunos casos, como cuando el caballo trota cuesta abajo, ayuda si el jinete se baja de su montura y corre por algunos tramos del camino junto su animal.

Algunos “jockeys” famosos a nivel mundial fueron corredores de maratón y “*un poquito de gimnasio para el jinete de Endurance nunca sobra*” en este caso.

Una anécdota personal al respecto, ocurrió al co-autor M. Estrada en un rally de Atenas (años 90`s), quien se resbaló cuando iba corriendo contiguo a su caballo “**Urabá**” por los escarpados cerros del cantón y el animal se fue solo detrás de los otros caballos hasta llegar al puesto de control siguiente (estación del tren por “Escobal”, ya cerca de Orotina) donde lo capturaron. El jinete llegó literalmente arrastrándose unas tres horas después y ambos miembros del binomio fueron descalificados. **Moraleja:** “*No corran junto al caballo con zapatos de suela lisa*”.



Fig. 63b - En algunos casos trotar pendiente abajo ayuda en a la mejor recuperación y enfriamiento del caballo

## Nivel de equitación del jinete que entrena y/o compite nuestro caballo

Al respecto, debemos asegurarnos que este jinete **tiene el nivel mínimo de conocimientos de equitación**, requeridos para montar al caballo sobre su centro de gravedad en forma correcta y balanceada.

El dominio del jinete sobre las siguientes técnicas de equitación beneficia al caballo porque lo impulsa y lo hace más eficiente deportivamente hablando:

- Hacer **trote levantado** (“posting”) sobre la montura
- Saber cómo pedirle al caballo el **cambio de mano** (“Change of lead”)
- **Montar sobre el Centro Gravedad** (Ver Figs. 23 y 64) del animal - ¡tipo de montura ayuda!



Fig. 64 - En las fotografías de arriba se observan jinetes correctamente “metidos” hacia el centro de gravedad del caballo, nada de tensión sobre las riendas, talones abajo en los estribos e impulsando correctamente al caballo con las piernas. Abajo vemos la imagen típica de un jinete desbalanceado, probablemente por el desnivel del terreno, donde vemos un estribo más largo que otro y la espalda virada hacia la izquierda. Sostener esta posición por mucho rato termina causando fatiga y/o dolor muscular al jinete, lo que repercute en su toma de decisiones, además de que también transmite este desbalance a través del fuste hasta la espalda del caballo

- **Redondear la espalda del caballo** permite que trabaje mejor el tren posterior (“*Engage the hindquarters*”). Al respecto podemos decir que caballos con la cabeza mal puesta (“*virados hacia arriba*”) no redondean la espalda y tampoco empujan correctamente con su tren posterior
- **Flexibilidad (“*Supplenes*”) del jinete** para seguir los movimientos del caballo a los diferentes pasos
- **Balance** del jinete es importante para el balance del caballo
- **Apoyarse en el estribo** sobre las “*bolas del pie*” con los talones hacia abajo (“*Heels down*”) y punta del zapato dirigida hacia adelante, ayuda a absorber con los muslos del jinete, el golpe de la montura contra la espalda del animal y además de que impulsa el caballo hacia adelante (Ver Figs. 23 y 64)
- **Empujar con las piernas** y tacones de la bota también impulsa el caballo hacia adelante
- **Contacto mínimo, a través del freno, con la boca**
- La idea de “*empujar el caballo con las piernas para que acepte la mano*” (“*horse being pushed by the legs into accepting the hand*”) es relativamente nueva

## 31 - CIENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO EQUINO y CÓMO MEDIR SU AVANCE

*“Se sabe científicamente que los tejidos blandos (músculos, corazón y pulmones) pueden remodelarse al máximo con el ejercicio en el primer año de entrenamiento. Los tejidos semi-duros (tendones, ligamentos, cápsulas articulares) se remodelan en uno a dos años, mientras que los tejidos duros (hueso, cascos) tardan hasta tres años para lograr su fortaleza máxima”.*

---

La Naturaleza diseñó al caballo luego de 60 millones de años de evolución como un atleta con el potencial de caminar al menos 20-25 Km al día mientras va comiendo pasto. Hace unos 20.000 años el ser humano comenzó a cazar caballos como alimento. Harán unos 5.000 años que lo comenzamos a montar y solamente unos 2.000 años que lo metimos en “una cárcel” llamada establo.

**A través de estos 5.000 años “bajo silla” el caballo fue seleccionado siguiendo criterios funcionales de resistencia y velocidad, puesto que la “equitación de resistencia” era una necesidad vital.**

Con el advenimiento del motor, la selección de los equinos se basó en otros criterios según las razas y el caballo pasó a ser, en la mayoría de los casos, un objeto de recreación para el ser humano.

En el último siglo la selección se hizo por belleza o tipo de acción, perdiendo en mucho sus primeras características y como consecuencia muchos de esos pobres animales modernos no saben ni galopar, **teniendo además conformación, estructura anatómica, fisiología, conformación y acción que no los hacen aptos para deportes de alto rendimiento como Endurance.**

A lo anterior se suma, para el infortunio equino, la mala condición física que sufre modernamente en forma crónica el caballo estabulado en cuadra, pues carece en general del ejercicio para el que fue diseñado por la madre Naturaleza y no es capaz de resistir caminatas largas.

Incluso en la misma raza algunas líneas de cría se han especializado más en exposiciones (“Halter”) y otras en competencia deportiva, por lo que en el caso de Endurance se sugiere fuertemente el uso de animales descendientes de ejemplares que hayan competido y recuperado adecuadamente, idealmente ganadores del “Best Condition Award”.

## Distinción a la mejor condición física (“Best Condition Award”)

---

Este premio o distinción es altamente valorado entre los practicantes de Endurance porque habla muy bien de las capacidades metabólicas y físicas de los atletas ganadores, las que **posiblemente en un buen porcentaje están ligadas a la genética**, razón por lo que en nuestro humilde criterio es importante reproducir ejemplares que hayan ganado la distinción o que

hayan sido ganadores consistentes en competencias oficiales.

La FEI dedica al tema el Capítulo VIII, punto 862, página 46 de su reglamento que recomendamos leer en el enlace de Internet adjunto.

 [https://inside.fei.org/system/files/20.1\\_annex%20GA19\\_endurance%20rules%20clean.pdf](https://inside.fei.org/system/files/20.1_annex%20GA19_endurance%20rules%20clean.pdf)

## ¿Cómo puede un jinete inteligente saber si su caballo está suficientemente acondicionado para ejecutar con seguridad todos los trabajos requeridos?

---

Primero compre un estetoscopio o pulsómetro y segundo estudie cómo funciona el caballo (Fisiología) para que entienda y aprenda a monitorear algunos signos básicos de la función metabólica equina.

La condición física del animal no mejora si no le hacemos aumentos periódicos en la cantidad de estrés (trabajo) que el cuerpo

equino va a tener que soportar en el entrenamiento y competencia.

El secreto del acondicionamiento exitoso consiste en obligar (estresar) el cuerpo lo suficiente para forzarlo a remodelarse en un ser más fuerte y mejor acondicionado, sin aumentar este estrés corporal al punto de que ocurra ruptura tisular con lesión de estructuras corporales.

## Reglas para el Acondicionamiento Físico Equino

---

Como mencionado antes, en caballos desarrollados sueltos y en grupo, iniciando el acondicionamiento físico del animal a los tres años de edad, **se ocupan otros tres años para llevar diferentes sistemas del cuerpo a su máxima fortaleza** y eficiencia deportiva.

Así, en este **primer año** de entrenamiento (TSLD) se fortalecen al máximo los **tejidos blandos** (Ej. Músculos, corazón, pulmones, red vascular subcutánea de venas

y arterias). En el **segundo año** de entrenamiento se fortalecen al máximo los **tejidos semi-duros** (Ej. Tendones y ligamentos) y hasta el **tercer año** de entrenamiento se fortalecen al máximo los **tejidos duros** (Ej. Hueso y cascos).



Fig. 65 - La foto de la izquierda muestra al co-autor M. Estrada listo para iniciar una sesión de entrenamiento para TSLD montando a "Bombardero I" (por "Bombas" en "Zingara" x "Rey Mago"). En la foto grupal vemos, de izquierda a derecha a M. Estrada montando a "Brask Prince" (Reg. AHRA No. 0459629), Francisco ("Chico") Acevedo montando a "Brazen" (Reg. AHRA No. 0459616), al co-autor Juan M. Estrada montando a "Goldie" (por "Suspiro" en "Daniela") y a Roberto Estrada en el ejemplar medio sangre "Urabá" hijo de yegua cuarto milla por "Nalur" (AHRA-081291). Esta última fue una cabalgata de unos 100 km en un día desde el Guarco de Cartago a través de los cerros de la Carpintera y Desamparados para recorrer todo el tope nacional en San José. Se hizo el recorrido ida y vuelta a caballo en unas 15 horas al paso y al trote.

## Cabalgatas recreacionales y TSLD

Como dice la Dra. H. Clayton (1991): "Sin importar el eventual deporte escogido para el caballo, cualquier programa de acondicionamiento serio implica un periodo inicial de al menos un año con **trabajo suave de larga distancia (TSLD)**", lo que implica **ejercicio aeróbico** (menos de 160 latidos por minuto) de baja intensidad (**caminar y trotar**) y relativamente corta duración.

Luego de unos 2-3 meses de entrenamiento, en tanto el animal venga recuperando bien y no haya tenido lesiones, **se aumenta paulatinamente el esfuerzo** hasta que el caballo pueda trabajar confortablemente por una hora con una velocidad promedio de unos 8-10 Km/hora.

Las **cabalgatas recreacionales** son una alternativa que nos permite llegar hasta la cima de las colinas, sin el ruido ni la contaminación producidos por motores e introducirnos paulatinamente en resistencia ecuestre de alto rendimiento y **son la mejor forma de entrenamiento en el TSLD del primer año** (ver "Temas 29 a 31").

***"No es posible cambiar las reglas de la Madre Naturaleza, sólo podemos ayudarla"***

## Trabajo específico para cada deporte equino

Una vez terminada la fase anterior de TSLD ("**primer año**") el acondicionamiento se vuelve **específico para cada diferente deporte equino**, con el objetivo de aumentar la capacidad del caballo de producir energía usando la ruta metabólica apropiada para cada uno de estos deportes.

Para deportes de resistencia **la duración del ejercicio se aumenta mientras se mantiene una intensidad moderada**, mientras que para deportes de velocidad entonces será necesario incorporar algunos “sprints” en el plan de entrenamiento.

El **entrenamiento de fuerza** se basa en el uso de gradientes (cuestas), aumento de peso (aperos y/o jinete), salto gimnástico y trabajo sobre diferentes tipos de superficies (Ejs. Arena, barro o repastos con “Estrella Africana”).

Estos ejercicios para entrenamiento de fuerza son manipulados durante el acondicionamiento, de acuerdo a si los

requerimientos del deporte específico que practica el atleta equino son para “*poder muscular explosivo*” (Ej. Salto, rodeo, hipódromo) o “*resistencia muscular*” con repetición de contracciones musculares sub-máximas (Ej. Endurance o Dressage).

**Ejercicios de flexibilidad** aumentan el rango de movimiento de las articulaciones a través del uso diario de estiramientos pasivos y activos. Los beneficios incluyen un aumento en las capacidades atléticas del caballo, habilidad para responder en momentos específicos del ejercicio y mejoramiento en la absorción del impacto.

## Principios científicos del acondicionamiento

---

Como se menciona varias veces en lo que respecta a planes de acondicionamiento físico, **no existen “recetas de cocina”** pero si se pueden seguir **cuatro principios científicos** que nos guían para obtener mejores resultados:

1. **INDIVIDUALIDAD** la cual es muy importante ya que se sabe que tanto la frecuencia cardiaca basal como la máxima **son transmitidas genéticamente**, no cambian significativamente con el ejercicio y van a variar en todos los individuos que entrenamos. Como veremos la determinación de la “FC Máxima” es clave para poder calcular las “Zonas de Trabajo” de cada caballo.
2. **ESPECIFICIDAD** determina que cada plan de entrenamiento es distinto dependiendo del deporte practicado, del estatus cardiovascular basal y de las características del individuo. **Un buen plan de acondicionamiento físico**

**debe poner estrés controlado en el sistema que se quiere mejorar.**

3. **AUMENTO PROGRESIVO DE LAS CARGAS** produce una adaptación paulatina al estrés del entrenamiento, mejorando la función cardiovascular, aumentando la fuerza y la resistencia, además de producir tejidos semiduros (tendones, ligamentos y cápsulas articulares) **más resistentes sin producir lesión.**
4. “**DETRAINING**” consiste en “*disminuir paulatinamente el nivel de trabajo un par de semanas antes de la competencia*” para evitar la acumulación de microlesiones. Se sabe que etapas de hasta 6 semanas post ciclo de entrenamiento no disminuyen las adaptaciones metabólicas causadas por el ejercicio, pero si disminuye la incidencia de lesiones (en otras palabras, **el caballo no pierde condición física, pero si repara las microlesiones**).

## ZONAS DE ENTRENAMIENTO

Lo que se ha definido en la literatura científica como “Zonas de Entrenamiento” son las áreas o “*zonas en las que el animal trabaja utilizando diferentes fuentes de energía*” y que se miden con el animal en movimiento, **durante el ejercicio**, con el monitor cardiaco (Ej. “Polar™”, a bordo del caballo).

Estas zonas **son un porcentaje de la Frecuencia Cardíaca Máxima** y van a ser muy diferentes para cada animal.

Esto nos permite determinar qué **sustrato energético** (glucógeno, grasas o AGV) y **ruta metabólica** (aeróbica o anaeróbica) está utilizando nuestro caballo en un

determinado esfuerzo, dándonos además la oportunidad de someter al equino a un estrés controlado por medio del trabajo en zonas límite.

Así, por ejemplo, va a ser muy distinta la frecuencia cardíaca a la que va un animal al 70% de su capacidad cardiovascular, si comparamos un caballo que tiene una Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) de 255 latidos por minuto (Lpm) que otro de 190 Lpm.

Por esto es vital que **se individualice el entrenamiento definiendo estas zonas en cada atleta equino y de esta manera obtener resultados óptimos:**

**ZONA 1:** 50-60 % de la FCM = **RECUPERACIÓN**

**ZONA 2:** 60-70 % de la FCM = **AERÓBICA LEVE**

**ZONA 3:** 70-80 % de la FCM = **AERÓBICA FUERTE**

**ZONA 4:** 80-90 % de la FCM = **LÍMITE (“Threshold”)**

**ZONA 5:** 90-99 % de la FCM = **PELIGRO**

En resumen, recomendamos **competir con el caballo entre zonas 1 y 3**, lo que es ejercicio aeróbico (< 150 lpm en el Polar™), usa grasa como combustible y su reserva total dura muchas horas y **eventualmente entrar a la zona 4 o 5** (usa glucógeno como combustible y su reserva total dura menos de 5 minutos) solamente por 2-3 minutos en caso de un “sprint” final que defina al ganador de la carrera.

Cuando no se conoce el historial del caballo que vamos a empezar a entrenar para Endurance competitivo, se aconseja entonces que debemos “partir de cero” y considerar que **se necesitarán unos tres años de entrenamiento sin lesiones para llegar a su máximo potencial.**

No respetar este tiempo de tres años sale muy caro y termina con lesiones, a veces irreversibles, en caballos que eran prospectos de gran potencial. Dicha historia la conocemos todos los lectores de este manual pues **hemos visto docenas de animales descartados**, principalmente por trauma.

Como mencionado unos párrafos antes, **los tejidos blandos duran un año en acondicionarse, los semi-duros dos y los duros hasta tres años.**

Por eso se dice que en *“el primer año de entrenamiento el caballo tiene más corazón que patas”* para explicar que su sistema cardiorrespiratorio lo puede impulsar hasta la cumbre del cerro, pero al regreso las patas, principalmente tendones y ligamentos, fallan con un esfuerzo para el cual no están preparados.

## El reflejo tendinoso (“reflejo miotático”)

Este proceso fisiológico, *“es la contracción refleja de un grupo muscular, tensando el tendón respectivo, ante la presencia de un estímulo”*, el que en este caso sería un estiramiento de ese grupo muscular, producido por el impacto contra el suelo.

En otras palabras, cuando la extremidad toca el suelo entonces los tendones flexores se estiran y activan el reflejo citado de contraerse, por lo que el animal va galopando a puro *“rebote de tendones”* (tendón se estira y se encoje) lo que impulsa el caballo hacia adelante, con desgaste muscular y producción de calor relativamente menor.



Fig. 66a - El caballo con sus tejidos blandos (corazón, pulmones, músculos) acondicionados por el primer año de entrenamiento puede galopar hasta la cima de la colina (foto de arriba), pero al regreso cuesta abajo las manos (foto inferior) y patas fallan con posibles lesiones graves, especialmente en tendones y ligamentos, lo que sale muy caro y afecta su futuro deportivo temporal por meses o definitivamente en lesiones mayores



Fig. 66b - Estas fotos son un ejemplo típico del uso del reflejo miotático para galopar a puro “rebote de tendón”. Se puede observar la calle con pendiente hacia abajo y piso pedregoso por lo que se recomienda bajar velocidad



Fig. 67 - Este dibujo hecho por Jorge A. Estrada. McDermott, cuando tenía aproximadamente 9 años de edad, muestra muy bien al ojo experto la “diferencia entre un caballo entrenado y otro desentrenado”. La ilustración se usó en la portada del primer manual sobre Endurance (circulación muy limitada) escrito por el co-autor M. Estrada (2002).

Para usar esto a nuestro favor, es indispensable **acondicionar los tendones al máximo** (> 2 años) y aprovechar al galope el reflejo tendinoso sin causar lesiones.

Esta situación es ideal desde el punto de vista de eficiencia deportiva, pero **muy peligrosa si el tendón no está acondicionado** idealmente con los dos años de entrenamiento citados, ya que termina en serias lesiones, especialmente si galopamos cuesta abajo o en terrenos rocosos.

No aceptar estas leyes de la Naturaleza es **maltrato de animales y sale muy caro estar descartando caballos jóvenes** con gran potencial, **solamente porque los propietarios eligen ignorar estos mandatos**.

Otra situación que nos ha llamado la atención en cabalgatas y competencias es la **falta de sentido común de algunos jinetes que no disminuyen la velocidad cuando montan en terreno rocoso o cuesta abajo** (Fig. 66b), ya que siempre es prudente hacerlo para no lesionar (Ej. Majar talones o dañar tendones flexores).

Cuando aconsejamos comprar un “*corazón eficiente y no un caballo bonito*” se debe a que la eficiencia del sistema cardiovascular es el factor limitante en atletas de alto rendimiento, pues sin un flujo constante de oxígeno (trabajo aeróbico) y nutrientes al músculo el caballo de resistencia no puede continuar.

La diferencia entre un animal con buena y otro con mala condición física estriba en su capacidad para llevar oxígeno hasta el músculo y producir la energía ocupada para mover el caballo eficazmente hacia adelante por horas previniendo la aparición de la fatiga, la cual inicia el “*ciclo de la lesión*” (Ver Fig. 67).

## El “ciclo de la lesión”

---

En Ortopedia, humana y animal, es bien conocido que “*la fatiga produce incoordinación de extremidades lo cual se traduce*

*en malos apoyos de las patas contra el suelo y consecuente lesión de estructuras*”.

## Frecuencia del Pulso y Acondicionamiento

---

Saber tomar la **Frecuencia del Pulso** es obligatorio para cualquier persona involucrada en resistencia ecuestre (Ver “Temas 03 y 05”).

Caballos con frecuencias de **pulso en reposo debajo de 30 latidos/minuto (lpm) son buenos prospectos deportivos**, generalmente recuperan con facilidad después de 10 minutos de terminar el ejercicio, consistentemente han sido los ganadores de competencias en todo el mundo y en la mayoría de los casos transmiten esto a sus descendientes, de allí la importancia de **usar progenitores que hayan ganado ganado varias competencias**, idealmente con distinciones a los mejores recuperadores (“Best Condition Award”), máximo criterio de selección.

Al respecto don Guillermo (“Memo”) Salazar tuvo una yegua árabe pura importada de USA, línea egipcia, llamada “**NISRS Princess**” (Arabian Horse Registry of America No. 0495879) - ver Fig. 22 - con pulso en reposo de 16 latidos por minuto (lpm) y nosotros (“Sunset Stables”, de Familia Estrada-McDermott, a un garañón árabe línea Crabbet (80 %) llamado “**FB Startrek**” (Arabian Horse Registry of America No. 407878) con pulso en reposo de 18 lpm, **característica heredada a su progenie**. Este caballo fue conocido como el “*Arabe Negro de Tambor*” porque vivió

unos años en ese lugar y varios de sus hijos compitieron exitosamente en CR, siendo montados varios de ellos por el señor “*Chico*” Castillo de Orotina.

Respecto al tema se sugiere estudiar el “Anexo 5” de las “Reglas FEI para Endurance, 2023” que entre las páginas 64 y 66 da valiosas indicaciones sobre la “*Frecuencia del Pulso*” y el “*Índice de Recuperación Cardíaca*”.

El caballo de resistencia puede trabajar en una competencia más de 100 Km por día y hasta un 95 % de la demanda es suplida por **metabolismo aeróbico**, con rangos de pulso durante el ejercicio entre **120-160 lpm**.

Cuando el pulso llega a los 160 lpm el metabolismo comienza a salirse del límite aeróbico y **si el pulso pasa de los 180-200 lpm** entonces la producción de ATP depende totalmente del **metabolismo anaeróbico** con la consecuente producción secundaria del indeseable ácido láctico (lactato), **que impide la recuperación del pulso** en los puestos de control de la competencia.

Por eso es importante insistir en que el monitor cardíaco (conocido como “cardiotaquímetro” o Polar™) **no es un “velocímetro”** como el del carro, sino que es un valioso instrumento que nos indica **si estamos trabajando el atleta equino dentro del rango de metabolismo aeróbico** que es lo más eficiente y seguro.

El pulso de un caballo acondicionado comienza a bajar desde el instante en que se detiene el ejercicio. La mayoría de los jinetes saben que aunque desmonten rápido en la cima de la colina, la frecuencia del pulso

estará por 130 lpm. **En los 10 minutos siguientes el pulso de un caballo bien entrenado debe estar cerca o debajo de los 60 lpm.**

### ¿Cómo medir el avance en el nivel de acondicionamiento del caballo?

---

La “evolución del pulso” vs “el ejercicio” la podemos seguir idealmente con un monitor cardíaco a bordo, por palpación, usando un pulsómetro o por auscultación con estetoscopio, como discutido en “Tema 3”.

Basado en lo anterior se han diseñado varias pruebas para determinar el nivel de condición física del caballo.

### Una prueba muy popular es la siguiente:

---

Después de ejercitar el caballo por una hora con una **rutina conocida de trabajo variado** (Fig. 68), se toma el pulso apenas detenemos al animal y lo continuamos tomando hasta que llegue a los 60 lpm.

Si el pulso se recuperó en 10 minutos, esto significa que **no lo estamos trabajando lo suficientemente duro** como para que mejore su condición física pero también



Fig. 68 - Subida desde Coronado (abajo a la izquierda) hasta Cerro Iglesias son aproximadamente 20 Km con una inclinación de unos 10°-15° (ver línea roja). Al fondo y a la derecha se observa el Volcán Irazú

indica, en conjunto con los otros parámetros aquí discutidos, que está **listo para la competencia**.

Trabajar en arena, potreros de pasto como estrella africana, barro, colinas o subir un poco la velocidad (**mucho cuidado**) incrementan el esfuerzo.

Si **el pulso no recuperó** sino hasta los 30 minutos (o más), **esto implica que lo trabajamos muy duro** para su nivel actual de condición física y debemos bajar la intensidad del entrenamiento para prevenir lesiones. También podría indicar **dolor** o que **definitivamente no está listo para la competencia**.

El **Índice de Recuperación Cardíaca** (“**Test de Ridgeway**”) efectuado con un estetoscopio o sus modificaciones con el monitor cardíaco (Ver “Tema 31”), también se puede usar para hacer esta determinación. Esta prueba es importante porque **nos da una idea objetiva del nivel de condición física** en que se encuentra el animal y consiste en el siguiente procedimiento:

1. Tome el pulso del caballo en reposo
2. Trote el animal “*jalado a diestro*” por **80 metros** sobre un terreno plano (puede ser 40 metros alejándose y 40 metros de regreso)
3. Deténgase y espere un minuto
4. Ausculte el corazón y tome el pulso nuevamente.

**En un atleta equino entrenado, la frecuencia del pulso después de este minuto debe ser la misma o más baja que cuando comenzó en 1), estando en reposo.**

**Otras pruebas más sofisticadas** incluyen el uso de bandas corredizas (“Treadmill”), electrocardiografía, determinación laboratorial de enzimas como CK o de catabolitos como ion Lactato, respirometría (medición de gases respiratorios) y hematología (Hemograma completo, Hematocrito/Hemoglobina) o relación de Hematocrito/Proteínas Totales para determinar grado de deshidratación.

Un electrocardiograma usualmente se hace bajo condiciones de hospital o centro de entrenamiento deportivo equino con el animal ejercitándose sobre una “*banda sin fin*”, conocida como “*treadmill*” en idioma inglés (ver Tema 03).



Fig. 69 - La fotografía de la izquierda muestra un medidor de Lactato (Lactatómetro) portátil indicando en la pantalla una medición baja de ion Lactato, mientras que al lado derecho tenemos un aparato para bioquímicas

La medición en sangre del Lactato y la CPK son métodos prácticos usados en el entrenamiento que sirven para evaluar, respectivamente, el nivel de la oxigenación y el desgaste (o daño) muscular producidos por el ejercicio.

Todo lo anterior, junto con las pruebas de recuperación del pulso luego del ejercicio (Ej. Test de Ridgeway descrito arriba), **indican científicamente el nivel de acondicionamiento del caballo y determina su capacidad para continuar, ser eliminado o ganar una competencia específica.**

Lactato se puede medir en el campo con un aparato portátil mientras que la CPK deber ser analizada en un Laboratorio (Fig. 69), mostrando ambos parámetros incrementos **según el nivel de condición física individual** y el deporte practicado.

La **Frecuencia Respiratoria** en reposo anda entre 4-20 movimientos por minuto y sube con ejercicio hasta emparejarse con

la velocidad del trote o medio galope (respiran en ritmo con la diagonal en la cual el jinete está haciendo el trote levantado sobre la montura, conocido en idioma inglés como “posting”).

Los caballos no respiran por la boca, pero aumentan la fortaleza y frecuencia respiratoria (similar al jadeo de un perro), para exhalar aire caliente e inhalar aire frío, por la nariz, después de un ejercicio duro. Además de meter oxígeno al pulmón, los movimientos respiratorios sacan calor del cuerpo y subproductos del metabolismo.

La frecuencia respiratoria (F.R.) no es la mejor indicación de como maneja el caballo un ejercicio determinado (ver “Jadeo” en Temas 3 y 7).

Esta frecuencia a veces sube cuando el caballo se detiene, pero **generalmente baja junto con el pulso**, aunque algunos caballos continúan “jadeando” por varios minutos y esto es normal para esos individuos.

## Monitoreo *constante* del atleta equino para detección temprana de problemas

---

- Es muy importante para detectar cualquier enfermedad inicial previniendo su complicación
- Observe la actitud, apetito del animal y ganas de trabajar
- ¿Cómo está defecando y orinando?  
¿Cuál es el color de la orina?
- Revise grado de hidratación y color de membranas mucosas
- Palpe sus patas buscando inflamación, dolor o aumento de temperatura
- Asegúrese que sus cascos tengan recorte balanceado y herraje fisiológico
- También palpe la espalda buscando sitios de dolor o ulceraciones
- Si lo considera necesario tome la temperatura rectal con termómetro digital
- Ponga mucha atención a cualquier signo clínico de enfermedad respiratoria. Mantenga programas de Medicina Preventiva

- Haga periódicamente exámenes de Hematocrito y Hemoglobina para descartar algún grado de anemia

Recuerde que el **sobre-entrenamiento no permite la reparación tisular** y produce estrés con **liberación de cortisol** inmunosupresor que deja el animal más sensible a infecciones.

Insistimos que el ejercicio produce grandes cantidades de calor como subproducto y el caballo disipa este calor a través de la sangre, cual llega por los vasos sanguíneos subcutáneos hasta la piel donde se elimina por radiación, convección y principalmente por evaporación del sudor.

Cuanto más delgada la piel, mayor la irrigación subcutánea y presencia de músculos largos delgados (ver Figs. 20f y 21), más eficiente es el enfriamiento.

**Uno de los mayores problemas del caballo durante el ejercicio extremo de Endurance es la pérdida masiva de fluidos y electrolitos por sudoración, causando la peligrosa deshidratación** (ver “Temas 24 a 27”).

El componente líquido del sudor se toma de los espacios intra y extracelulares, contenido intestinal y de la sangre, por lo que la piel pierde elasticidad, aparece hipomotilidad intestinal y la sangre aumenta su viscosidad.

Se debe revisar al paciente por deshidratación a través de pellizco de piel, tiempo de llenado capilar, sonidos intestinales y color de membranas mucosas.

Además del agua, debemos reponer los electrolitos perdidos por sudoración administrando al caballo una fórmula balanceada en forma de gel, para que sea ingerida en su totalidad.



Fig. 70 - Seguiremos repitiendo la importancia de revisar estructuras anatómicas de las extremidades (Ej. tendones y ligamentos) después de cada entrenamiento y recordar que una “inflamación” presente en patas o manos **no** es “normal” y debe ser evaluada por un Médico Veterinario para descartar una lesión temprana.

## Síndrome del caballo exhausto

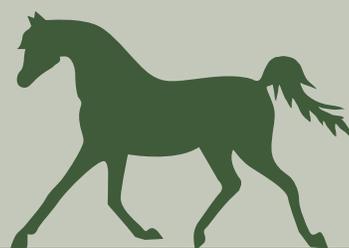
---

Este cansancio extremo ocurre en la mayoría de los deportes ecuestres, pero es más frecuente en eventos que requieren un trabajo de resistencia sostenido, tales como “Endurance”, “Evento de Tres Días” y cabalgatas en condiciones extremas. **El agotamiento ocurre con mayor posibilidad en caballos mal entrenados, no aclimatados, deshidratados o con algunas enfermedades, siendo la anemia muy importante** al respecto. Los mecanismos que contribuyen a iniciar este síndrome incluyen retención de calor, pérdida de fluidos y electrolitos, desbalance ácido-base y depleción de glucógeno intramuscular.

Los **signos clínicos** incluyen temperatura, pulso y frecuencia respiratoria elevados, depresión, anorexia (falta de apetito y sed), desgano para continuar el ejercicio, deshidratación, debilidad, rigidez muscular, anuria (no orina), shock hipovolémico, miopatías como rabdomiólisis (conocida como “*tying up*”, “*tilingueo*”, “*arratonamiento*” o “*calambres*”), contracción diafragmática sincronizada (“hipos”), fibrilación atrial, diarrea, cólico y laminitis.

El **tratamiento** incluye **detener de inmediato el ejercicio**, enfriar el caballo, administrar **grandes cantidades de fluidos** orales o intravenosos (usar catéter con técnica aséptica) y drogas anti-inflamatorias no esteroidales como el flunixin meglumine (Ej. Finadyne, Banamine), en tanto función renal no esté afectada.

**No respetar estas señales es maltrato animal, y peor aún, no iniciar el tratamiento adecuado termina en serios problemas médicos con daño renal generalmente irreversible y muerte del caballo a los pocos días.**



## **SECCIÓN VIII**

# **PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO**



## 32 - SUGERENCIAS PARA EL ENTRENAMIENTO EN LOS TRES PRIMEROS AÑOS

*“Estas indicaciones son solamente guías generales, basados en los consejos discutidos para todos los temas anteriores, los cuales se deben adaptar cuidadosamente a las diferentes necesidades individuales de cada atleta equino y ajustarse al progreso paulatino del acondicionamiento físico sistemático, a lo largo de los días, meses y años de entrenamiento”.*

### El plan de entrenamiento

Idealmente hacerlo sobre una **ruta controlada con medición de recuperación FC en 10'**



**Hora del día para entrenar según la estrategia de la competencia que se avecina**

Los autores de este manual no creemos en los programas de entrenamiento tipo “*receta de cocina*”, bastante solicitados por algunos jinetes, entrenadores y propietarios, ya que estos programas deben ser **individuales para cada animal** basados en las características de cada caballo, recuperación de pulso después de ejercicio y otros parámetros discutidos antes.

Usaremos el término “**Fartlek**” que significa “*juego de velocidad*” en idioma sueco y es un sistema de entrenamiento que consiste en hacer diversos ejercicios, principalmente de carrera, que desarrollan la fortaleza aeróbica y anaeróbica, caracterizados por los **cambios de ritmo** (mayor o menor velocidad) **realizados a intervalos**.

Los periodos de mayor velocidad se hacen a un 80-90 % de la Frecuencia Cardiaca Máxima en distancias cortas (200 m) pero con mayor número de repeticiones.

El **reposo activo** (Ej. Caminar o trote suave) es 3-4 veces mayor al trabajo (Ej. Medio galope). Son sesiones cortas (aprox. 200 metros “*cuesta arriba*” idealmente en colina suave) de medio galope (llegando a unas 160 - 170 pulsaciones por minuto), intercaladas con trote suave o paso “*cuesta abajo*” para que la Frecuencia Cardiaca baje a unas 60 pulsaciones por minuto. Se pueden repetir hasta 5-10 veces dependiendo de como recupera la Frecuencia Cardiaca del caballo.

Este tipo de ejercicio mejora la capacidad cardiorrespiratoria y trabaja cerca del límite de producción del Ácido Láctico (“*Lactic Acido threshold*”), pues el medio galope “*cuesta arriba*” es más seguro para tendones y ligamentos, además de que pone un poco más de trabajo físico de fuerza al caballo, en la misma distancia.

**Cualquier plan a seguir debe incluir estrategias para acostumar al caballo al calor húmedo y mantener el atleta equino siempre correctamente hidratado.**

## PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO SUGERIDOS A TRES AÑOS PLAZO

---

Para efectos prácticos la mayoría de los expertos divide el proceso de entrenamiento en tres años o temporadas, lo cual

se aplica usando los siguientes acrónimos y significados:

**R** = “REPOSO” (Suelto en potrero)  
**TSLD** = “Trabajo Suave de Larga Distancia” (caminar, trotar)  
**“Fartleks”** = Cuando escribimos esta palabra en los “Programas de Entrenamiento” sugeridos abajo, esto implica que lo debemos combinar con TSLD (caminar y trotar)  
**L a D** = Lunes a Domingo  
**Números en letra negrita** = Número de Km recorridos  
**Rx** = recomendación

**Tabla 1 - “Programas de entrenamiento sugeridos para tres años”**

**\*Programa de entrenamiento del Primer Año (TSLD):**

L	M	M	J	V	S	D
R	10	R	10	R	10	15

**Rx:** Cabalgatas no competitivas, TSLD y meter “Fartleks” hacia final del año.

**\*Programa de entrenamiento del Segundo Año (Sube intensidad y distancia):**

L	M	M	J	V	S	D
15	R	15	R	15	40	R
<b>Rx:</b> TSLD	TSLD	TSLD	TSLD	Fartleks	Montaña	Fartleks

Esto incluye cabalgatas no competitivas y carrera corta (20 -30 Km) al final del año.

**\*Programa de entrenamiento del Tercer Año (Sube intensidad y distancia):**

L	M	M	J	V	S	D
20	R	20	R	10	50	R
<b>Rx:</b> Fartleks		Montaña			SLDW	

Aquí se incluyen cabalgatas no competitivas, tres competencias cortas (20-30 Km cada una) con intervalos de 1-2 meses y una larga (60-80 Km) al final del año



Fig. 71 - El co-autor (M. Estrada), segundo en la fila, aparece haciendo "Fartleks" con varios "jockeys" de Hipódromo (parados en los estribos), en "The Heath", Newmarket, Inglaterra, 1980

A lo anterior, incluyendo Medicina Preventiva, debemos sumar las indispensables **estrategias para acostumar al caballo a manejar el calor húmedo y las buenas prácticas nutricionales** que incluyen **grasa oral e hidratación adecuada**.

Llevar una "**Bitácora**" o "**Diario**" nos permite seguir sistemáticamente los progresos o atrasos del caballo individual ante el plan de entrenamiento propuesto, incluso hacer gráficos de los hallazgos y efectuar las correcciones necesarias a tiempo.

## SOBREENTRENAMIENTO

Como seres competitivos que somos tendemos a obligarnos, y peor aún, obligar al caballo a ejecutar esfuerzos más allá de los límites seguros para su salud. Este esfuerzo continuo desgasta al caballo y lo lleva hasta el estado de fatiga, que generalmente es seguido por incoordinación y lesión (ver "Tema 31").

El caballo sobreentrenado es incapaz de reparar sus tejidos (ver "Detraining" en

"Tema 29") y de restablecer sus reservas energéticas, luciendo cansado y deprimido, con apetito disminuido, pérdida de peso, con inflamaciones en patas (las cuales "**no son normales**" aunque el propietario insista) y durante el ejercicio el animal no trabaja con ganas ni tiene la energía acostumbrada.

**Este problema se puede prevenir de la siguiente manera:**

- Evitando entrenar los caballos **más de 100 Km por semana**
- Variando su rutina de ejercicios para darle oportunidad a otros sistemas musculares de trabajar y reposar en forma alterna
- Monitoreando continuamente por recuperación cardiaca y lesiones
- Dando tiempo para que animal se recupere después de una carrera (“*reposar 1 día por cada 15 Km de competencia*”)
- Manteniendo los animales sueltos en potrero los días que no entrenan
- Evitando acelerar velocidad al inicio de la carrera (quemar

reservas de glucógeno y acumula ácido láctico, pues entra a metabolismo anaeróbico)

- Tratando de mantener un paso constante con metabolismo aeróbico (menos de 160 latidos por minuto) durante toda la competencia y dejar el “*sprint*” (acelerar) en los últimos 100-200 metros (entra a metabolismo anaeróbico), para el cierre de la carrera solamente si nos viene alcanzando otro caballo

Además, una vez que llevamos al caballo al “*pico máximo de entrenamiento*” (unos 15 días antes de la competencia) entonces debemos bajar la intensidad del ejercicio (“**detraining**” - ver “Tema 31”) para permitir que, en este periodo de tiempo, **el animal repare micro-lesiones y reponga sus reservas de energía.**

## CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

---

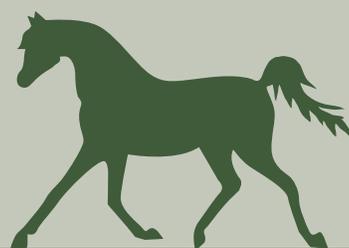
- El acondicionamiento físico del caballo deportivo, especialmente para resistencia ecuestre (Endurance) es una mezcla de “arte y ciencia”. **No existe el plan de entrenamiento infalible**, pero podemos **individualizarlo** lo más posible para **producir el estrés justo** de forma que permita al animal mejorar cardio-respiratoriamente y fortalecer estructuras sin lesionarse.
- Una **base aeróbica fuerte** permite que los animales puedan **sostener rutinas específicas** más

eficientemente por un tiempo más prolongado, maneja mejor el calor metabólico, se convierte en competidor más eficaz y **disminuye la incidencia de lesiones deportivas.**

- El constante monitoreo del avance del atleta equino y el “juego de detalles” que conllevan entrenar dicho animal, debe realizarse en estrecha coordinación y plena **confianza mutua** entre todas las partes (peones, montador, entrenador, dueño, herrero y veterinario) => **trabajo de equipo.**

- La mentalidad de propietarios, entrenadores y jinetes debe ir enfocada a que los procesos de entrenamiento para los atletas equinos de alto rendimiento requieren de **tiempo, alta inversión económica y mucha paciencia.**
- Nunca debemos exponer a nuestros caballos a competencias o entrenamientos para los cuales no están preparados ya que podemos lesionarlos o hasta causar su muerte bajo determinadas circunstancias.
- Recuerden *“no trotar o galopar su caballo cuesta abajo ni en terreno rocoso”* pues termina con serias lesiones osteomusculares y/o talones maltratados.
- Los **trastornos metabólicos** en este tipo de competencia (*“ejercicio prolongado a un ritmo submáximo”*) tienen que ver principalmente con problemas en la **termorregulación corporal** más **déficits del balance energético y electrolítico.**

*“La principal estrategia es competir el caballo adecuadamente hidratado”*



## **SECCIÓN IX**

### **OTROS EQUINOS**



### 33 - PREVENCIÓN DE MALTRATO EN OTROS EQUINOS

En vista de que “*se considera como caballo a cualquier animal miembro del género Equus (caballos, burros y mulas)*” y tratando de prevenir maltrato en estos dos últimos, porque en su mayoría trabajan intensamente (Fig. 72), deseamos mencionar que **todos los principios discutidos en este texto aplican para burros y mulas**, particularmente en lo que se refiere a control de parásitos, vacunas, alimentación, cuidado de muelas, tiempo de acondicionamiento, hidratación, monturas y herraje.

Nuestra obligación ética y legal, como Médicos Veterinarios, es mencionarlo aquí para el beneficio de burros y mulas, con el objetivo de que la idea vaya permeando en las nuevas generaciones, todo con la idea de prevenir en ellos el maltrato animal.



Fig. 72 - Aunque generalmente los burros no compiten en Endurance, las mulas si lo hacen con mayor frecuencia y ambos tipos de animales deben beneficiarse de lo aquí expuesto para prevenir el maltrato animal



## LECTURAS RECOMENDADAS

- Ainsworth, D. M. (2008). *Lower airway function: responses to exercise and training. Equine Exercise Physiology: The Science of Exercise in the Athletic Horse*, 193.  
<http://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4771-8.00027-2>
- Aliquo-Fernández, K.M. (2016). *Evaluación de la integridad y metabolismo muscular en equinos en entrenamiento para prueba completa*. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/10310>
- Alvarado-Marín, J.L. 2022. *Determinación de valores referenciales de lactato en equinos (Equus caballus) de competencia en condiciones de altitud*. Tesis de Grado. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23326>
- Amirsadeghi, Hossein & Introduction by H.H. Sheikh Zayed bin-Sultan al.Nahyan. (1998). *The Arabian Horse: History, Mystery and Magic*. Thames and Hudson. Singapore. ISBN 0-500-018855
- Arhancet-Radesca, M., Delgado-Blanco, S.N., Díaz-Gómez, V. (2016). *Determinación de las variaciones séricas de glucosa pre y post competencia en el equino de resistencia (RAID)*. Tesis. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República, Uruguay  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/10320>
- Assenza, A., Bergero, D., Tarantola, M., Piccione, G., Caola, G. (2004). *Blood serum branched chain amino acids and tryptophan modifications in horses competing in long- distance rides of different length*. J Anim Physiol Anim Nutr 88:172-177.
- Auer, J.A. & Stick, J.A., *Equine Surgery*, 5th Edition, 2018, St. Louis, Elsevier
- Baldini, A. (2005). *Guía práctica de detección de drogas terapéuticas de uso en equinos deportivos: revisión, recopilación y actualización*. Intermédica. Buenos Aires, Argentina.  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000084362>
- Baxter, G.M. (Editor). 2011. *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. New Jersey, USA, Wiley-Blackwell - **Texto de referencia para renqueras**

- Bernardi, N. S. (2013). *Treinamento de cavalos de enduro FEI\*: Abordagem fisiológica*. Tesis. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Brasil.  
<http://hdl.handle.net/11449/89181>
- Berkman, C. (2011). *Caracterização e comparação entre programas de treinamento para cavalos de enduro*. Tesis. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Brasil.  
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/89171?locale-attribute=en>
- Bouchama, A., Knochel, J.P. (2002.) *Heat stroke*. *New Engl J Med* 346:1978-1988
- Clayton, Hilary M. (1991). “*Conditioning Sport Horses*”, Sport Horse Publications, P.O. Box 355, Sub PO number 6, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 0W0
- Coll-Cárdenas, F., Oliveira, D. (2018). *Biofísica para estudiantes de Ciencias Veterinarias - Libros de Cátedra*, Editorial Universidad de la Plata, Argentina. Capítulos 4, 6, 7, 8 y 9. ISBN 978-950-34-1707-2.
- Cortez-Silva, K.M. (2022). *Medición del lactato sanguíneo en caballos con diferentes tiempos de entrenamiento en la estación experimental Tunshi*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4584514>
- Corvalán-Romero, C. (2010). *Estudio del ejercicio de natación en caballos de deporte y su influencia sobre la frecuencia cardiaca y lactacidemia*. Tesis. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid, España. ISBN: 978-84-693-7744-4.  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/11592/1/T32259.pdf>
- Costa, L. R. R., Paradis, M. R. (2018). *Manual of clinical procedures in the horse*. Wiley Blackwell. Hoboken, New Jersey.  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000305273>
- Cowell, R. L., Tyler, R. D. (2002). *Diagnostic cytology and hematology of the horse* (2a. ed.). Saint Louis: Mosby.
- De Maré, L., Boshuizen, B., Vidal-Moreno, C., de Meeûs, C., Plancke, L., Ganssemans, Y., Van Nieuwerburgh, F., Deforce, D., de Oliveira, J., Hosotani, G., Oosterlinck, M., Delesalle, C. (2022). *Profiling the Aerobic Window of Horses in Response to Training by Means of a Modified Lactate Minimum Speed Test: Flatten the Curve*. *Front Physiol.* 13:792052. doi: 10.3389/fphys.2022.792052.
- De Oliveira Bellol, C.A., Vasconcelos, C. E. D. S., Godoy, R. F. D., Teixeira-Neto, A. R., Borges, J. R. J., Lima, E. M. M. D. (2011). *Ecocardiografia de equinos Puro Sangue Árabe após exercício de enduro de diferentes intensidades*. *Ciência Rural*, 41 (1), 132-136.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000100021>

- Dyson S, Pollard D. Application of the Ridden Horse Pain Ethogram to 150 Horses with Musculoskeletal Pain before and after Diagnostic Anaesthesia. *Animals (Basel)*. 2023 Jun 9;13(12):1940. doi: 10.3390/ani13121940
- Elizondo-Segura, Milena. (1998). *Rabdomiólisis del ejercicio tipo B de caballos de resistencia en Costa Rica*. Tesis de Grado, Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000095557/Similar>.
- Estrada-Umaña, M. (July/August 2002). *Costa Rican Endurance*. *Endurance World Magazine* 2 (8): 63
- Estrada-McDermott, J.M., Estrada-McDermott, R., Estrada-Umaña, M. (2000). *Resultados del uso de grasa líquida oral como fuente de energía en equinos*, *Ciencias Veterinarias*, Vol. 23 No.1, enero-julio 2000.
- Estrada M. (2011). *Fundamentos de podología equina: recorte balanceado y herraje fisiológico*. *Ciencias Veterinarias* 29 (2): 41-55.
- Estrada-McDermott, J., Estrada-Umaña, M. (2015). *Algunos padecimientos de la espalda toracolumbar equina y el rol de monturas mal diseñadas como importante agente causante de daño local en caballos de C R*. *Cienc. Vet.* 33 (2): 67-79.
- Estrada-McDermott, J. & Estrada-Umaña, M. (2020). *Manual de Introducción a la Radiología Equina*. Primera Edición. Programa de Publicaciones. Universidad Nacional, Costa Rica. Cod: 1865-20-P.UNA. **Versión digital** (eBook) en:  
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/23798/Manual-RadiologiaEquina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estrada-McDermott, J., Vargas-Arrieta J. & Estrada-Umaña, M. (2021). *Manual de Sujeción, Derribo e Incorporación en Especies Mayores*. Primera Edición. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional, Costa Rica. Cod: Cod: 2008-20-P.UNA. **Versión digital** (eBook) en:  
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/23792/2008-20%20Manual-Versi%C3%B3nDigital.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Evans, D.L. (2000). *Training and fitness in athletic horses*. University of Sydney. Department of Animal Science.
- Flores-Ruiz, Jorge. (1998). *Evaluación de la glicemia del caballo de resistencia en Costa Rica*. Tesis de Grado, Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000095504>
- Foreman, J.H. (1998). *The exhausted horse syndrome*. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1998 Apr;14(1):205-19. doi: 10.1016/s0749-0739(17)30220-1.
- Garrido-Fraijanes, V.J. (2020). *Diseño de un Dispositivo de Monitorización en Tiempo Real para el Transporte Equino*. Tesis (Uvadoc.uva.es / TFG-1-1558). Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad de Valladolid, España.
- Geor RJ, McCutcheon LJ. 1998. Thermoregulatory adaptations associated with training and heat acclimation. *Vet Clin North Am Equine Pract* 14:97-120.
- Guthrie, A.J., Lund, R.J. (1998). *Thermoregulation: base mechanisms and hyperthermia*. *Vet Clin North Am Equine Pract* 14:45-60.

- Gondim, F.J., Zoppi, C.C., Pereira-da-Silva, L., de Macedo, D.V. (2007). *Determination of the anaerobic threshold and maximal lactate steady state speed in equines using the lactate minimum speed protocol*. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 146(3):375-80. doi: 10.1016/j.cbpa.2006.11.002.
- Gondim, F., Zoppi, C.S., Silveira, L., da Silva, L. (2018). *Possible Relationship Between Performance and Oxidative Stress in Endurance Horses*. *Journal of Equine Veterinary Science* 29(4):206-212 DOI:10.1016/j.jevs.2009.02.006
- González-Jaramillo, D.P., Naranjo-Santander, T. (2015). *Evaluación de lactato sistémico y CK en caballos sometidos a diferentes tipos de ejercicio*. Tesis. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional de las Américas. Ecuador.  
<https://www.bibliotecasdelecuador.com>
- Greve, L., Dyson, S. (2013). *The horse-saddle-rider interaction*. *Vet J. Mar*: 195(3)275-281.
- Harman, J. (1999). *Tack and saddle fit*. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*15:247-261.
- Hartley-Edwards, E. (1981). *The Country Life Book of Saddlery and Equipment*. Quarto Publishing Limited. Middlesex, England (ISBN 0 600 384292)
- Hernández-Mora, R.H. (2018). *Suplementación con grasa en caballos*. Tecnigrass. Suplementos y Nutrientes S.A.S., Itagüi, Colombia.
- Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., Geor, R.J. (2004). *Equine Sports Medicine and Surgery: Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete*. Saunders-Elsevier, Edinburg - **Texto de referencia para Medicina Deportiva Equina**.
- Hinchcliff, K.W., McKeever, K.H., Schmall, L.M., et al. (1990). *Renal and systemic hemodynamic responses to sustained submaximal exertion in horses*. *Am J Physiol* 258:R1177-R1183.
- Hodgson, D.R., McCutcheon, L.J., Byrd, S.K., et al. (1993). *Dissipation of metabolic heat in the horse during exercise*. *J Appl Physiol* 74:1161-1170.
- Hodgson, D.R., Davis, R.E., McConaghy, F.F. (1994). *Thermoregulation in the horse in response to exercise*. *Br Vet J* 150:219-235
- Jeffcott, L.B., K.K. Haussler. (2004). *Back and pelvis*. In K. W. Hinchcliff, A.J. Kaneps, R. J. Geor, (eds.). *Equine Sports Medicine and Surgery*. Saunders, Edinburg. p. 433-474
- Jones, J.H., Carlson, G.P. (1995). *Estimation of metabolic energy cost and heat production during a 3 day event*. *Equine Vet J Suppl* 20:23-30
- Junior, P.B., de Andrade, V.L., Campos, E.Z., Kalva-Filho, C.A., Zagatto, A.M., de Araújo, G.G., Papoti, M.J. (2018). *Effect of Endurance Training on The Lactate and Glucose Minimum Intensities*. *Sports Sci Med*. 1;17(1):117-123. eCollection PMID: 29535585, PMCID: 5844198.
- Kingston, J.K., Geor,R.J., McCutcheon, L.J. (1997). *Rate and composition of sweat fluid losses are unaltered by hypohydration during prolonged exercise in horses*. *J Appl Physiol* 83:1133-1143.
- Kohn, C.W., Hinchcliff, K.W., McKeever, K.H. (1999). *Evaluation of washing with cold water to facilitate heat dissipation in horses exercised in hot, humid conditions*, *Am J Vet Res*; 60(3):299-305

- Kronfeld, D.S. (1996). Dietary fat affects heat production and other variables of equine performance, under hot and humid conditions. *Equine Vet J* 22:24-34.
- Lamb, D.R. (1978). “*Fisiología del Ejercicio. Respuestas y adaptaciones*”, McMillan Publishing Co., Inc, New York, USA
- Lawrence, L.M. (1990). *Nutrition and fuel utilization in the athletic horse*. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 6(2):393-418. doi: 10.1016/s0749-0739(17)30548-5
- Lees, James, Prof. (1983). *Course on Equine Studies*. University of Wales, U.K. - Comunicación personal.
- Lindner, A.E., Boffi, F.M. (2006). *Fisiología del ejercicio equino*. (1ª ed.) Buenos Aires: InterMédica.
- Loving, Nancy S. (1997). “*Go the Distance*”, Trafalgar Square Publishing, North Pomfret, Vermont, 05053, U.S.A.
- Loving, Nancy. (Jun 27th,2023). *Sensible Recovery Strategies for Equine Athletes*. *The Horse* (Magazine).  
<https://thehorse.com/158817/sensible-recovery-strategies-for-horses/?lid=2d0kiel4cikc>
- Marichal-Camejo, G., J. (2013). *Determinación de las variaciones electrólíticas séricas pre, durante y post competencia en el equino de resistencia (RAID)*. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay. Biblioteca Digital Veterinaria.  
<https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/handle/123456789/2202>
- Marlin, D.J. (2007). *The Physiology of Fatigue in Horses During Exercise*. Proper communication.  
[https://flairstrips.com/content/Resources/Fatigue\\_Horses\\_During\\_Exercise\\_Marlin\\_2007.pdf](https://flairstrips.com/content/Resources/Fatigue_Horses_During_Exercise_Marlin_2007.pdf)
- Martin, B.B., Klide, A.M. 1999. *Physical examination of horses with back pain*. *Vet. Clin. North Am. Eq. Pract.* 15(1):61-70.
- Martin, S. (2016). *Perfil mineral del caballo de polo en reposo y post-ejercicio en relación a su alimentación*. Tesis de Grado. Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina.  
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/415>
- Martins, C. B., Orozco, C. A. G., D’Angelis, F. H. F., Freitas, E. V. V., Christovão, F. G., Queiroz Neto, A., Lacerda Neto, J. D. (2005). *Determinação de variáveis bioquímicas em equinos antes e após a participação em provas de enduro*. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 12 (1/3), 62-65.  
<http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.304>
- McConaghy, F. (1994). *Thermoregulation*. In: Hodgson, D.R., Rose, R.J. (eds.). *The Athletic horse: principles and practice of equine sport medicine*. W.B. Saunders. Philadelphia, USA. p. 181-204.

- McCutcheon, L.J., Geor, R.J., Hare, M.J. et al. (1995.) *Sweating rate and sweat composition during exercise and recovery in ambient heat and humidity*. Equine Vet J Suppl 20:153-157.
- McCutcheon, L.J., Geor, R.J. (1998.) *Sweating. Fluid and ion losses and replacement*. In: Hinchcliff KW, ed. *Veterinary Clinics of North America: equine practice; fluids, electrolytes and thermoregulation in horses*. W.B. Saunders. Philadelphia, USA. 14:75-96.
- McCutcheon, L.J., Geor, R.J., Ecker, G.L., et al. 1999. *Equine sweating responses to submaximal exercise during 21 days of heat acclimation*. J Appl Physiol 87:1843-1851.
- McCutcheon, L.J., Geor, R.J. (2004). *Thermoregulation and exercise-associated heat illnesses*. In: Equine Sports Medicine and Surgery. Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete. Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., Geor, R.J. (eds). W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA. p. 919-936.
- McCutcheon, L.J., Geor, R.J. (2010). *Effects of short-term training on thermoregulatory and sweat responses during exercise in hot conditions*. Equine Vet J. 42 Suppl 38:135-141.
- McKeever, K.H., Antas, L.A., Kearns, C.F. (2002). *Endothelin response during and after exercise in horses*. Vet J 164:38-46.
- Medina-Marsico, C.L., Souza-Silva, M. (2015). *Pigmenturia post ejercicio en equinos de raid*. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Uruguay.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/10279>
- Melo, I., Pereira, M. M. L. F., Casas, M. V. F., & Junior, M. D. D. P. (2015). *Achados eletrocardiográficos enéveis de lactato sanguíneo em equinos submetidos ao exercício*. Revista Investigação, 14 (2), 104-112.
- Mesa-Rojas, M. C. (2016). *Análisis del comportamiento de los parámetros hematológicos en caballos que compiten en carreras de enduro a 2640 M.S.N.M.* Tesis. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/58](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/58)
- Messias, L.H.D., Gobatto, C.A., Beck, W.R., Machado-Gobatto, F.B. (2017), *The Lactate Minimum Test: Concept, Methodological Aspects and Insights for Future Investigations in Human and Animal Models*. Front Physiol 8 (8):389. doi: 10.3389/fphys.2017.00389.
- Mitre-Young, Itzel. N. (2002). *Examen endoscópico del tracto respiratorio superior en equinos deportivos*. Tesis de Grado, Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000096675>
- Muriel, M. (2014). *Deshidratación y agotamiento asociados al ejercicio de resistencia (Síndrome del Caballo Exhausto)*. Conferencia Internacional de Equinos de Deporte CICADE, Buenos Aires, Argentina, 26-29 de Marzo, 2014.  
<https://www.engormix.com/equinos/articulos/deshidratacion-agotamiento-asociados-ejercicio-t30985.htm>

- Neto, T. (2006). *Variáveis fisiológicas e estresse oxidativo de equinos durante campeonato de enduro*. [Tesis de Doctorado. Universidad Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.]  
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101252>
- Paiz-Larrave, I. (2012). *Determinación de las causas más frecuentes de descalificación de equinos dedicados a la disciplina de Endurance en Guatemala*. Tesis de Grado. Producción Animal (Zootecnia), Guatemala.  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/2261/>
- Paulo, K. (1990). *America's Long Distance Challenge*. Trafalgar Square Publishing, North Pomfret, Vermont, USA
- Rajão, M. D. (2018). *A influência do treinamento na adaptação óssea de puro sangue árabe praticantes de enduro equestre*. Tesis. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad de Brasilia, Brasil. Repositorio@unb.br.  
<http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/32788>
- Rino, A. S. (2010). *Resposta das fibras musculares esqueléticas de equinos da raça puro sangue árabe ao treinamento de enduro*. Tesis. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil.  
<http://hdl.handle.net/11449/94576>
- Robinson, N. E. (1992). "Current Therapy in Equine Medicine", W.B. Saunders Company, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., The Curtis Center, Independence Square West, Philadelphia, Pennsylvania 19103
- Sales, J. V., Dumont, C., Leite, C. R., Moraes, J. M., Godoy, R. F., & Lima, E. M. (2013). *Expressão do Mg+ 2, CK, AST e LDH em equinos finalistas de provas de enduro*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33 (1), 105-110.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000100019>
- Seabra, J.C. Dittrich, J.R. (2017). Sistema Termorregulatorio de Cavalos Atletas - Revisão. *Revista Académica de Ciencia Equina* 1(1):15-28. ISSN 2526-513X
- Silva, L. (2016). *Influência das condições meteorológicas em equinos submetidos a exercício moderado*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11371>
- Smith, B.P. (2010). *Medicina Interna de Grandes Animales*. Cuarta Edición. Elsevier-Mosby, España. Temas: 1,2,13,22,24,25,26,29,30,31,32,42,44,48,49,50,34,38.
- Solano-Alfaro, A. M. (1999). *Endoscopia veterinaria en Costa Rica como método de diagnóstico*. Tesis de Grado, Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000095571>
- Speirs, V. C. (1997). *Clinical examination of horses*. W.B. Saunders. Philadelphia.
- Stashak, T.S. (2002). *Adams' Lameness in Horses*. Fifth Edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia -

- Taboada-Souza, P.M., Techera-Noya, R. M., Méndez-Lima, H. F. (2015). *Modificaciones electrolíticas en sangre y su relación con el golpe de flanco en equinos de raid*. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay. Biblioteca Digital Veterinaria.  
<https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/handle/123456789/2037>
- Toribio, R. (2010). *Calcium disorders in the horse*. In: Reed, S.M., Bayly, W.M., Sellon, D.C. (eds-). *Equine Internal Medicine*. 3rd ed. W.B. Saunders. St Louis, USA. p.1286-1289.
- Toribio, R. (2010.) *Magnesium and equine disease*. In: Reed, S.M., Bayly, W.M., Sellon, D.C., eds: *Equine Internal Medicine*. 3rd ed. W.B. Saunders. St Louis, USA. p. 1293-1295.
- Trigo, P. (2011). *Fisiopatología del ejercicio en el caballo de Resistencia*. Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Spain.
- Van Weeren, P.R. (2009). *Kinematics of the Equine Back*. In F.M.D. Henson (ed). *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. Wiley Blackwell, Oxford. p 39
- Von Rechenberg, B. (2006). *Saddle Evaluation: Poor Fit Contributing to Back Problems in Horses*, in *Equine Surgery*, Third Edition, by Auer, J.A. & Stick, J.A. Saunders Elsevier, St. Louis Missouri. p. 963-971.
- Whiting, J. (2009). *The exhausted horse*. In: Robinson, N.E., Spray- Berry, K.A., eds: *Current Therapy in Equine Medicine 6*. WB Saunders. St Louis, USA. p. 926-929
- Wilde, C. (1996). *“Endurance Riding”*, Kenilworth Press, Addington, Buckingham MK18 2JR, UK.
- World Horse Welfare. (2014). *“Guía Práctica para el Suministro de Agua a Equinos Transportados por carretera”*, Animal Transportation Association.  
<https://avee.es/wp-content/uploads/2020/03/guia-practica-suministro-agua-a-equinos-transporte-en-carretera.pdf>
- Zayden-Mayorga, D.J. (2015). *Parámetros fisiológicos: turgencia de piel, tiempo de llenado capilar, proteína plasmática y hematocrito sobre el grado de deshidratación en equinos dedicados a la disciplina de Endurance en Guatemala*. Producción Animal (Zootecnia),  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/756>

## ENLACES CON INFORMACIÓN IMPORTANTE (todos consultados entre Mayo y Setiembre, 2023):

---

FEI: <https://inside.fei.org/sites/default/files/FEI%20Endurance%20Rules%20-%201%20January%202023%20-%20CLEAN%20-%20Gender%20Neutral.pdf>

AERC: [office@aerc.org](mailto:office@aerc.org)

<https://journal.physiology.org/doi/pdf/10.1152/jappl.2000.89.6.2283>

<https://thehorse.com/188200/4-horse-hoof-hardening-tips/?lid=u6wxg6yfx4e8>

<https://www.cthorsecouncil.org>

<https://thehorse.com/158817/sensible-recovery-strategies-for-horses/?lid=2d0kiel4cikc>

<https://thehorse.com/1113827/the-all-important-equine-prepurchase-exam/?lid=44a4533q1uu8>

<https://thehorse.com/1128010/conditioning-horses-on-different-surfaces/?lid=gakiea55yp37>

<https://thehorse.com/188200/4-horse-hoof-hardening-tips/?lid=u6wxg6yfx4e8>

<https://blogging.mongolderby.com/entry-agreement/mongolderby23>

<https://www.boigaltes.es/home/899-equitime-heart-rate-monitor-for-horses.html>

[https://www.researchgate.net/publication/229608040\\_Balancing\\_the\\_normal\\_foot\\_Hoof\\_preparation\\_shoe\\_fit\\_and\\_shoe\\_modification\\_in\\_the\\_performance\\_horse](https://www.researchgate.net/publication/229608040_Balancing_the_normal_foot_Hoof_preparation_shoe_fit_and_shoe_modification_in_the_performance_horse)

<https://inside.fei.org/hub/main-endurance/endurance-speed-restrictions> - estudios científicos “han demostrado claramente que velocidades excesivas (arriba de 20 Km/hora) tienen un efecto directo y detrimental sobre el bienestar del caballo”.

The Worlds Largest Database for Arabian Horses

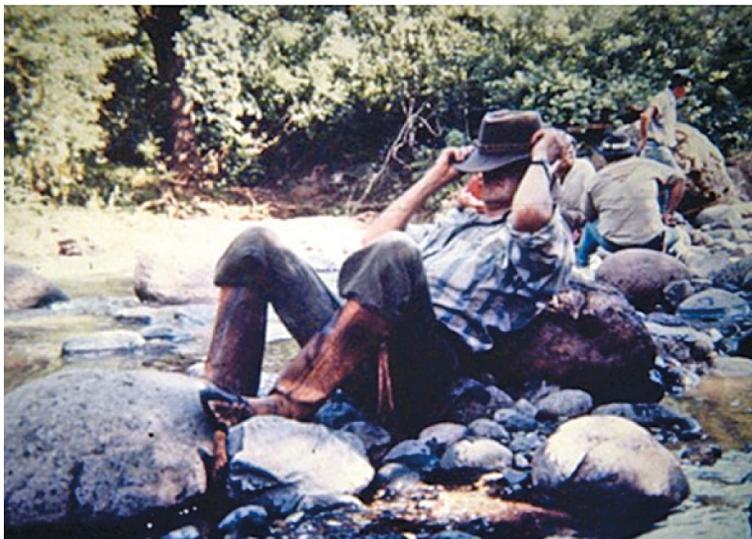
<https://www.arabianhorses.org/datasource/>



***“Rascal Brar”*** (AHRA 0393810) en San Gerónimo

***“EL ESTRÉS ES LA PANDEMIA SILENCIOSA DE ESTE SIGLO”***

RELAJESE: COMPRE UN CABALLO Y CABALGUE MUCHAS MILLAS



**“Imagen típica de un jinete relajado”**. En esta fotografía vemos al co-autor (M. Estrada) después de terminar este manual sobre “Endurance” y montar por un día entero.



PUBLICACIONES  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
4225-23-PUNA



UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA