

TRABAJO DE GRADO
Opción Revisión de tema

**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS A CONSIDERAR PARA DISEÑAR UN
PLAN DE ENTRENAMIENTO EN AMERICAN QUARTER HORSES**

Laura Alejandra Muñoz Venegas¹

Resumen

La raza American Quarter Horse participa activamente en disciplinas ecuestres donde se requiere velocidad, alto impacto, cambios de dirección rápidos, entre otras características que los enmarcan dentro de los deportes explosivos o de alta intensidad. Para esta revisión de literatura, se realizó una búsqueda en diversas bases de datos científicas, enfocada en el diseño de planes de entrenamiento para Quarter Horse, por ende, se utilizaron palabras clave tales como “fisiología deportiva en American Quarter Horses”, “disciplinas ecuestres para American Quarter Horses”, “características deportivas en American Quarter Horses”, “deportes de alto impacto en equinos”, etc., se tomaron 25 documentos como referencia, dentro de los cuales se incluían artículos de investigación, libros, artículos de revisión y tesis de grado. Finalmente, se evidencia que el diseño de planes de entrenamiento para Quarter Horse debe ser individualizado, generando estrategias que mejoren el rendimiento atlético del deportista, optimizando sus capacidades para desempeñarse conforme a la disciplina ecuestre que realice, integrando de esta manera las características propias de la raza con el tipo de ejercicios diseñados para estimular y reclutar las fibras musculares específicas para la intensidad requerida.

Abstract

The American Quarter Horse breed actively participates in equestrian disciplines where speed, high impact, rapid changes of direction are required, among other characteristics that classify them within explosive or high-intensity sports. For this literature review, a search was carried out in various scientific databases, focused on the design of training plans for Quarter Horses, therefore, keywords such as "sports physiology in American Quarter Horses", "equestrian disciplines for American Quarter Horses", "sports characteristics in American Quarter Horses", "high-impact sports in equines", etc. were used, 25 documents were taken as reference, which included research articles, books, review articles and theses. degree. Finally, it is evident that the design of training plans for Quarter Horses must be individualized, generating strategies that improve the athlete's athletic performance, optimizing their abilities to perform according to the equestrian discipline they perform, thus integrating the characteristics of the breed with the type of exercises designed to stimulate and recruit specific muscle fibers for the required intensity.

Palabras Clave: *Deportes explosivos; entrenamiento; intensidad del ejercicio; Quarter Horses; metabolismo anaerobio.*

Keywords: *explosive sports; training; exercise intensity; Quarter Horses; anaerobic metabolism.*

Laura Alejandra Muñoz Venegas¹, Uniremington, Estudiante Especialización En Medicina Deportiva Equina, alejandramuve123@gmail.com

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

Introducción.

La raza American Quarter Horse participa activamente en disciplinas ecuestres donde se requiere velocidad, alto impacto, cambios de dirección rápidos, entre otras características que los enmarcan dentro de los deportes explosivos o de alta intensidad (Polo et al., 2025). Estos equinos han sido mejorados genéticamente a través de los años con el objetivo de aumentar las cualidades de cada individuo para que su desempeño deportivo sea destacable en diversas disciplinas ecuestres (Barrey et al., 2022). Es considerada una raza equina que desde sus orígenes ha sido criada y mejorada genéticamente para deportes que requieren potencia y explosión de velocidad en cortos periodos de tiempo (Petersen et al., 2014). Se estableció en Estados Unidos en el siglo XVII, cuando se realizaban cruces genéticos entre caballos españoles y antiguos caballos coloniales derivado de los Hack ingleses, buscando así, animales con habilidades que les permitieran trabajar con el ganado de manera eficiente y rápida (Ravazzi, 2010).

Además, para la época, generaban gran euforia las carreras de distancias cortas (400 metros) lineales y, por ende, se establece la raza, obteniendo individuos con un tercio posterior musculoso y potente que les permitía tener un arranque explosivo; a través de los años, se han incorporado diversas disciplinas ecuestres que le permiten desarrollar todas sus habilidades con el manejo de los bovinos, por esta razón, es una de las más representativas del mundo hoy en día (Petersen et al., 2014). En 1940, se creó la “American Quarter Horse Association” (AQHA) con el fin de generar registros de

los caballos de la raza, sin embargo, con el pasar de los años se han consolidado e incorporado servicios a los miembros y público en general, tales como la compra y venta de genética, publicación de eventos deportivos, entre otros, siendo la organización más representativa a nivel mundial (Beckmann, 2019).

Dado que existen competencias que pueden durar entre 45 segundos y hasta 10 minutos, es importante destacar que el rendimiento deportivo de estos individuos debe ser óptimo y capaz de cumplir con los requerimientos fisiológicos y metabólicos que les permitan responder de manera adecuada sin generar alteraciones para el organismo, relacionándose esto directamente con la función óptima del tejido músculo-esquelético (Valberg, 2013), su composición (tipo de fibras musculares predominantes), tipo de disciplina ecuestre que realice (Herzog, 2009) (Wood et al., 1988), entre otras características que permitirán optimizar su desempeño atlético.

Los parámetros a tener en cuenta durante el diseño de planes de entrenamiento para los equinos que practican este tipo de disciplinas son variables, debido a que se pretende tener un panorama metabólico, hídrico y cardiovascular con el fin de evidenciar alteraciones o desordenes ácido—base, electrolíticos o zonas de intensidad trabajadas versus la producción de lactato sanguíneo como metabolito de la generación de energía mediante la vía anaerobia (Piccione et al., 2010).

Dentro de la medicina deportiva, es importante comprender la morfofisiología

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

de la estructura muscular, teniendo en cuenta que, para esta especie, más de la mitad del peso corporal corresponde a músculo esquelético (Castejon et al., 2017); se ha descrito que existen diferencias específicas entre razas con respecto a la composición del tipo de fibra muscular, existiendo:

- *Fibras de contracción lenta o tipo I.* Principalmente están presentes en equinos que practican disciplinas ecuestres de resistencia o fondo, lo que se traduce en baja intensidad, pero prolongado. Tienen una alta capacidad oxidativa, tomando como fuente principal de generación energética el ATP mediante el metabolismo aerobio y son altamente resistentes a la fatiga (Hodgson et al., 1994).
- *Fibras de contracción rápida o tipo II.* Principalmente están

presentes en equinos que practican disciplinas ecuestres de velocidad o explosivas, lo que se traduce en ejercicios cortos e intensos. Tienen una reducida capacidad oxidativa, utilizando la vía anaerobia como ruta principal de fuente energética. Se subdividen en:

- **Fibras tipo II-A.** Presentan capacidad mixta de oxidación, es decir, pueden utilizar tanto el metabolismo aerobio como el anaerobio como ruta en la producción de energía durante el ejercicio.
- **Fibras tipo II-X.** Presentan baja capacidad oxidativa y son altamente anaerobias. (Boffi, 2007). (Ver tabla 1)

Tabla 1

Diferencias entre las fibras musculares.

TIPO DE FIBRA MUSCULAR	CAPACIDAD OXIDATIVA	RUTA ENERGÉTICA PRINCIPAL	RESISTENCIA A LA FATIGA	VELOCIDAD DE CONTRACCIÓN	USO EN EL EJERCICIO	DISCIPLINAS ASOCIADAS
Tipo I (lenta)	Alta	Aerobia	Alta	Lenta	Esfuerzos prolongados y baja intensidad	Resistencia o fondo. Endurance
Tipo II-A (mixta)	Intermedia	Mixta	Moderada	Rápida	Esfuerzos intensos de duración media	Velocidad o potencia. Polo, salto ecuestre
Tipo II-X (rápida)	Baja	Anaerobia	Baja	Muy rápida	Esfuerzos cortos y alta intensidad	Explosivas. Carreras de velocidad, coleo

Nota. Adaptado del libro de fisiología del ejercicio en equinos, por Boffi, 2007.

Se ha descrito que los Quarter Horse poseen un alto porcentaje de fibras musculares de contracción rápida (tipo II-

A y II-X), y en menor cantidad fibras musculares de contracción lenta (Valberg et al., 2022), esto debido a las disciplinas

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

ecuestres a las que está asociada la raza, donde se exigen ejercicios de corta duración, pero alta intensidad, por ende, requieren exigencia mayor en cuanto a las capacidades óseas, musculares, articulares, etc. Estos animales poseen un alto porcentaje de masa muscular, un tercio posterior compacto y una capacidad innata para realizar sprint (Payne et al., 2005), por lo cual, también es importante mencionar estudios que hablan sobre el gen de la miostatina, la cual es una proteína que se produce en el músculo esquelético y es capaz de inhibir el desarrollo muscular (Rivero, 2024), se ha evidenciado que los equinos homocigotos C/C suelen tener una morfología con mayor desarrollo muscular y de corta estatura (velocistas), mientras que los que poseen genotipo T/T suelen tener una morfología con menor desarrollo muscular y delgados, asociados a deportes que exijan tiempos prolongados en ejercicios de baja intensidad (mayor resistencia) (Rivero, 2024).

Las células generan energía a partir de sustratos que se encuentren tanto fuera como dentro del músculo para lograr los requerimientos y exigencias generadas durante los entrenamientos o las competencias ecuestres, sin embargo, esto varía según la disciplina que se practique (Hodgson et al., 2014). En el caso de los Quarter Horse y los ejercicios explosivos que realizan, se utilizan moléculas de ATP libres, sin embargo, estas son escasas y debido a la alta exigencia, se agotan de manera rápida, por lo cual, se requiere utilizar otras rutas metabólicas que permitan generar energía, dentro de las cuales se encuentran:

- *Sistema fofàgeno o fosfatos de alta energía.* Este puede denominarse el sistema de arranque, ya que permite la generación de ATP muscular durante 7 a 10 segundos. Se activa cuando los ejercicios son de alta intensidad y se realizan en un corto periodo de tiempo, teniendo en cuenta que la fibra muscular posee depósitos de alta energía que están en forma de ATP libre y fosfato de creatina (PCr), y cuando se alcanza la fatiga rápidamente, aumenta la actividad de la miosina, Ca^{2+} y $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPasa hidrolizando el ATP en niveles excesivo (Boffi, 2007).
- *Metabolismo de los carbohidratos.* Esta ruta utiliza como sustratos principales a la glucosa y el glucógeno, sin embargo, hay dos vías de utilización de los mismos: anaerobia lactácida (glucolítica) que no requiere presencia de oxígeno para la generación de energía o aerobia (oxidativa) la cual se activa en presencia de oxígeno (Boffi, 2007).

Para el caso de los Quarter Horse, se habla de la activación de la vía anaerobia, debido a que los ejercicios son intensos y de corta duración, por ende, no alcanza a activarse la ruta metabólica oxidativa para producir energía durante el desempeño deportivo que se esté realizando. La ruta del metabolismo anaerobio se activa cuando el animal comienza un ejercicio de máxima intensidad o cuando existen cambios exagerados en la intensidad del mismo (Littiere et al., 2025), por lo general, en este tipo de disciplinas ecuestres, el suministro de oxígeno que ingresa a la

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

célula es insuficiente para el nivel de exigencia presente, por lo tanto, se requiere generar ATP sin uso de oxígeno, utilizando como sustrato los depósitos intracelulares de glucógeno o la glucosa que ingresa mediante los transportadores GLUT-1 y GLUT-4 a la célula (Boffi, 2007).

La enzima fosforilasa se activa por el aumento en la concentración de calcio intracelular generado durante la contracción muscular o por el incremento de epinefrina liberada con el inicio del ejercicio, lo que genera que la fibra muscular disponga de energía desde el inicio de la competencia. La degradación del glucógeno se genera por la enzima fosforilasa, lo cual produce glucosa-1-fosfato la cual pasa a ser glucosa 6 fosfato. La enzima hexocinasa fosforila a la glucosa ingresada desde el torrente circulatorio a glucosa-6-fosfato, con el consiguiente consumo de una molécula de ATP. A partir de glucosa-6-fosfato, este metabolismo consta de sucesivas reacciones enzimáticas que generan un balance de 2 moléculas de ATP + 2 lactatos si se degrada glucosa o 3 moléculas de ATP + 2 lactatos si se degrada glucógeno (Boffi, 2007).

Cuando la intensidad del esfuerzo muscular durante el ejercicio supera la capacidad aeróbica del tejido y se activa la ruta metabólica anaerobia, hay producción de lactato e hidrogeniones (H⁺) como subproducto metabólico final de la misma en respuesta a esta situación, y es importante evidenciar el balance que hay entre la producción y su eliminación, con el fin de evaluar la condición física, la tolerancia al ejercicio y disminuir complicaciones asociadas a la fatiga

muscular y los desórdenes ácido-base del mismo (Littiere et al., 2025). Por otro lado, se inicia el ciclo de Cori, este se considera una ruta metabólica que relaciona el tejido muscular con el hígado para metabolizar el lactato producido durante el ejercicio intenso. Cuando se superan los niveles, el lactato sale de la fibra muscular y es transportado vía sanguínea hasta el hígado, donde es oxidado a piruvato y posteriormente a glucosa mediante gluconeogénesis en los hepatocitos, y finalmente, esta glucosa puede regresar a la sangre y ser reutilizada como sustrato energético inmediatamente o se almacena en el músculo en forma de glucógeno para su posterior utilización (Boffi, 2007); para los Quarter Horse, es importante que este ciclo funcione adecuadamente, ya que se alcanzan los umbrales anaerobios con facilidad y este ayuda a reducir la acumulación de lactato en sangre, aumenta la disponibilidad de glucosa y contribuye a una recuperación más rápida tras el esfuerzo físico generado.

El objetivo de esta revisión es evaluar los parámetros que se deben tener en cuenta para diseñar un plan de entrenamiento individualizado para razas de disciplinas explosivas como American Quarter Horses.

Materiales y métodos.

Se realizó una revisión de literatura sistemática. Las bases de datos que se eligieron para buscar dichos artículos fueron Google académico, revista salud animal, Sciencedirect y PubMed, principalmente.

La metodología utilizada para realizar la búsqueda de documentos que se

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

incluyeron en esta revisión literaria, fue mediante palabras clave como “planes de entrenamiento en American Quarter Horses”, “fisiología deportiva en American Quarter Horses”, “disciplinas ecuestres para American Quarter Horses”, “características deportivas en American Quarter Horses”, “deportes de alto impacto en equinos”, etc., las cuales se escribieron en tres idiomas principalmente: español, inglés y portugués, de esta manera, ampliando el rango de búsqueda de los mismos.

Para tener en cuenta los artículos a elegir, se tuvieron unos criterios de inclusión, los cuales fueron: documentos recientes, artículos de revisión, artículos de investigación, capítulos de libre y/o tesis de grado recientes, los cuales se enfocarán en fisiología y diseño de planes de entrenamiento para American Quarter Horses.

Se recopilaron un total de veinticinco documentos en las bases de datos, los cuales están relacionados con la fisiología, planes de entrenamiento en deporte de alto impacto equino.

Desarrollo Del Tema

Ejercicios de alta intensidad.

Las disciplinas ecuestres a las que están asociados los Quarter Horse priorizan la activación muscular explosiva y por ende, las fibras musculares que se reclutan principalmente son tipo II-A y II-X (Valberg et al., 2022) a medida que aumenta la exigencia en el desarrollo del ejercicio; se ha reportado que la arquitectura muscular de las extremidades tanto anteriores como posteriores influye

en la fuerza y habilidades del equino durante el desarrollo de la competencia, ya que se exigen diferentes movimientos de manera rápida, lo cual involucra directamente grupos musculares específicos y la biomecánica cambia en segundos (Payne et al., 2004), se determinó que los músculos proximales en el tren posterior, proporcionan la potencia necesaria para realizar la locomoción, mientras que las extremidades anteriores actúan como resorte para distribuir las cargas y soportan una mayor proporción de masa muscular (Crook et al., 2008).

Al ser competencias de alta exigencia en cuanto a importante evaluar las zonas de intensidad que se manejan durante los entrenamientos de estos individuos con sensores que permiten evidenciar la frecuencia cardíaca durante la sesión (García et al., 2025), ya que, sumado a la duración del entrenamiento, se puede calcular la carga total de trabajo que tiene el equino y determinar el tipo de ejercicios que van a incluirse durante el plan y las ventajas de los mismos, evitando así que se genere síndrome de sobreentrenamiento en los animales, haya riesgo de lesiones y/o patologías asociadas.

Estrategias en el diseño de planes de entrenamiento.

Los planes de entrenamiento se deben diseñar de manera individualizada, lo ideal es realizar pruebas de rendimiento a cada animal y evaluar las características propias del mismo, esto con el fin de implementar estrategias y un conjunto de actividades físicas programadas que va a realizar durante el periodo de tiempo establecido, teniendo en cuenta que se debe generar un acondicionamiento muscular que permita

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

mejorar objetivamente el rendimiento atlético, obteniendo cambios estructurales, metabólicos y contráctiles del mismo (Hodgson et al., 2014). Dentro de las adaptaciones musculares esperadas durante el entrenamiento, se evidencian: morfológicas (hipertrofia, capilarización, aumento de la densidad mitocondrial), metabólicas (aumento en las enzimas glucolíticas/oxidativas) y contráctiles (estímulo en la transición de fibras musculares tipo II-A a II-X) (Birch et al., 2013); sin embargo, se evidencian otras adaptaciones con el tiempo, tales como cambios hemodinámicos, metabólicos, renales, biomecánicos, hemáticos, etc.

El entrenamiento para cada disciplina ecuestre a través de los años ha dado como resultado razas de caballos que son expertas en una variedad de disciplinas atléticas, los Quarter Horses, por ejemplo, se destacan en carreras de velocidad en distancias de $\frac{1}{4}$ de milla (402 m) (Polo et al., 2025), lo que demuestra que el rendimiento atlético va a depender de la función óptima que tenga el músculo esquelético, por ende, debe realizarse de manera objetiva, teniendo en cuenta parámetros medibles en campo y generar registros de los mismo, con el fin de generar un análisis de la dinámica de variables fisiológicas que van cambiando a medida que incrementa la intensidad del ejercicio.

Se debe tener en cuenta la intensidad de las sesiones de entrenamiento que se establezcan, lo cual se puede medir con el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima con que trabaje el individuo, ya que la duración de la sesión sumada a la intensidad es un indicador de la carga total del entrenamiento y se pueden diseñar los

planes de entrenamiento a partir de ello, teniendo en cuenta los umbrales tanto aerobios como anaerobios según el objetivo del plan (Rivero & Hill, 2016).

Los objetivos deben estar encaminados a optimizar las capacidades atléticas del individuo, sin embargo, es importante establecer rutinas y tener en cuenta la percepción del esfuerzo evidenciada por el jinete durante la sesión, ya que se busca minimizar las lesiones y patologías asociadas a un inadecuado entrenamiento, teniendo en cuenta que estos animales pueden llevarse a un síndrome de sobre entrenamiento que genera complicaciones a nivel neuroendocrino o muscular (Harris & Rivero, 2013) y pueden ser irreversibles, por esta razón, es importante que dentro del diseño del plan de entrenamiento se incluyan periodos de descanso tanto físico como mental, con el fin de recuperar la deuda de oxígeno, el glucógeno muscular y los desbalances hidroelectrolíticos generados durante la competencia (Rivero, 2024).

Según la edad, el objetivo ecuestre, estado de salud y tipo de trabajo que realiza el animal, se realiza una prueba inicial de esfuerzo y se ajusta un plan de entrenamiento individualizado, donde es importante tener un periodo de acondicionamiento físico, fortalecimiento muscular con ejercicios de propulsión, por ejemplo, flexibilidad e incluso ejercicios mentales con refuerzos positivos después de las sesiones (Pietro et al., 2020), esto con el fin de que el trabajo sea integral e incluya la mayoría de grupos musculares, sistemas y órganos involucrados, mejorando así el rendimiento atlético.

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

Para el caso de los Quarter Horse deben incluirse días donde se realicen intervalos de 2-3 minutos explosivos con periodos de descanso y recuperación, evitando la fatiga y las repercusiones metabólicas (García et al., 2025), además, realizar sprint, el cual es un ejercicio que permite aumentar la capacidad de fuerza, potencia y velocidad, mejorando así, la condición cardiovascular y la agilidad en el animal, lo cual será beneficioso para las posteriores competencias donde se requieren cambios de intensidad y explosividad en cortos periodos de tiempo.

Por otro lado, combinar con días donde se realice trabajo aerobio, con el fin de mejorar la elasticidad en músculos, tendones y ligamentos, trabajando en terrenos arenosos y con ciclos de trabajo amplio (mayor tiempo de la sesión), permitiendo así, fortalecer y trabajar el mayor grupo de músculos posible y mejorar la fuerza de los mismos (García et al., 2025). Además, incluir el galope es importante, ya que este es un ejercicio cómodo para el animal, que mejora la resistencia, capacidad pulmonar y la ventilación, así mismo, al ser un movimiento diferente, mejora la disposición del animal para realizar las sesiones de entrenamiento y disminuye el estrés generado por la actividad física (Boffi et al., 2011).

Discusión de resultados.

En contraste con los enfoques generalizados de entrenamiento y la información obtenida durante el postgrado, los planes de entrenamiento aplicados a caballos deben ser estrictamente individualizados, ya que, aunque existen adaptaciones musculares

comunes (hipertrofia, aumento de la densidad mitocondrial, transiciones en los tipos de fibras musculares, adaptaciones hemodinámicas, entre otras) (Birch et al., 2013), la magnitud y eficiencia de estas respuestas dependen de factores propios de cada animal, como su edad, estado fisiológico y disciplina ecuestre realizada, lo cual permite evidenciar que además de tener en cuenta las características propias del animal, es importante que los ejercicios instaurados sean específicos para las competencias.

Los equinos que no obtienen un plan de entrenamiento establecido según sus requerimientos deportivos, pueden generar alteraciones como fatiga central y/o síndrome de sobreentrenamiento, lo cual, como menciona (Boffi et al., 2011) afectara directamente la actitud y el estado mental del individuo, debido a que hay alteraciones en los neurotransmisores y se pierde la capacidad de transmitir el potencial de acción, por esta razón, es importante desarrollar adaptaciones fisiológicas al ejercicio con el tiempo, mediante el aumento de la carga de trabajo progresivamente, la periodicidad, acondicionamiento, entre otros, como lo plasma (García et al., 2025), haciendo énfasis en la monitorización de los parámetros evaluativos en el tiempo, así, se generaran ajustes al plan de entrenamiento que beneficien al paciente.

Autores como (Birch et al., 2013) enfatizan en las adaptaciones musculares como eje del rendimiento, mientras que (García et al., 2025) y (Boffi et al., 2011) amplían la perspectiva al incluir cambios sistémicos (hemodinámicos, metabólicos y/o biomecánicos), lo que sugiere que el rendimiento atlético no depende

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

únicamente del músculo esquelético, sino de la integración funcional de múltiples sistemas, convirtiendo la medicina deportiva en un área que debe ser integrada con medicina interna, fisiología, nutrición, entre otras especialidades.

Por otro lado, la intensidad del entrenamiento medida mediante el comportamiento de la frecuencia cardíaca permite una cuantificación objetiva de la carga, sin embargo, su aplicación aislada puede resultar limitada si no se complementa con la percepción del esfuerzo y el seguimiento clínico, especialmente para prevenir el síndrome de sobreentrenamiento y las lesiones asociadas al mismo, por esta razón es importante conocer el objetivo del entrenamiento, como menciona (Rivero, 2024), realizarlo con el fin de modular la anatomía y fisiología muscular, desarrollar aptitudes atléticas como la capacidad anaerobia y la fuerza o potencia de los animales, disminuyendo así, la incidencia de lesiones.

En los Quarter Horse, se evidencia una relación directa entre las exigencias de la disciplina ecuestre que practiquen y la estructuración del entrenamiento (Castejon et al., 2017), por esta razón, se requiere de profesionales que generen entrenamientos planificados y basados en los parámetros fisiológicos del deportista y la implementación de un plan de entrenamiento integral que beneficie al paciente durante su desarrollo deportivo.

Conclusiones.

El diseño de planes de entrenamiento para Quarter Horse debe ser individualizado, siempre buscando que sean sesiones

integrales, donde se logre mejorar el rendimiento atlético del deportista, optimizando sus capacidades, fortaleciendo los grupos musculares, tendones y ligamentos, para de esta manera, mejorar la biomecánica, fisiología muscular, metabolismo, recuperación post ejercicio, etc.

Es importante que se realice un monitoreo de parámetros tales como zonas de intensidad y umbrales anaerobios con respecto a la frecuencia cardíaca, producción de lactato sanguíneo, además del tiempo de depuración del mismo, aptitud y disposición del paciente durante las sesiones de entrenamiento, esto con el fin de reevaluar y ajustar los ejercicios implementados, para evitar un síndrome de sobreentrenamiento y disminuir lesiones.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta acá, es un sueño poder especializarme en medicina equina, gracias a sus bendiciones estoy hoy logrando un sueño que tenía desde niña, trabajar en lo que amo.

A mi familia, mi madre, padre, hermanas y por supuesto, a mi ángel en el cielo, que a diario me guían y me dan las palabras de aliento cuando creo que no voy a poder más, gracias por su apoyo constante, son mi mayor motivación, los amo.

A mi segunda familia, Johana, Fernando y Santiago, gracias a ustedes por permitirme entrar en sus vidas y construir de su mano la profesional que soy en este momento, los amo y los llevo en mi corazón todos los días.

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

Gracias Doctor Harold Ortiz por acogerme con profesionalismo y permitirme aprender de tu mano cada día.

Declaración de conflictos de intereses.

El autor declara que no existen conflictos de intereses financieros, personales, académicos ni de otra índole que puedan haber influido en la elaboración de la información presentada en esta revisión de literatura.

Uso de inteligencia artificial

En esta revisión de literatura no se realizó uso de la inteligencia artificial.

Referencias.

1. Beckmann, B. (2019). American Quarter Horse Association. La evolución del caballo cuarto de milla americano. Disponible en: <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/quarter-horses>
2. Barrey, E., Desliens, F., Poirel, D., Biau, S., Lemaire, S., Rivero, & Langlois, B. (2002). Early evaluation of dressage ability in different breeds. *Equine Veterinary Journal*, 34(S34), 319-324.
3. Birch, H., Brama, P., Firth, E., Goodship, A., Rivero, J. & van Weeren, P. (2013). The response of musculoskeletal tissues to exercise. *Equine locomotion*, 2nd edn. Chapter. Elsevier, Edinburgh, pp. 305-341.
4. Boffi, F. (2007). Fisiología del ejercicio en equinos. Metabolismos energéticos y ejercicio. Páginas 3-4. Editorial Intermedica. Buenos Aires.
5. Boffi, F., Lindner, V., López, V., Sadaba, S. & Muriel, M. (2011). Effect of Recovery Periods during Conditioning of Horses on Fitness Parameters, *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 31, Issue 11: 661-666. DOI: 10.1016/j.jevs.2011.05.005.
6. Castejon, C., Riber, C., Rubio, M., Agüera, E. & Muñoz, A. (2017). Objectives, Principles, and Methods of Strength Training for Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 36, 93-103. DOI: 10.1016/j.jevs.2017.04.011.
7. Crook, T., Cruickshank, S., McGowan, C., Stubbs, N., Wakeling, J., Wilson, A. & Payne, R. (2008). Comparative anatomy and muscle architecture of selected hind limb muscles in the Quarter Horse and Arab. *Journal of Anatomy*, 212: 144-152. Doi: 10.1111/j.1469-7580.2007.00848.x
8. García, S., Echavarría, M., Leal, A. & Londoño, V. (2025). Manual de entrenamiento del Caballo Criollo Colombiano: Pautas y principios

TRABAJO DE GRADO

Opción Revisión de tema

- de entrenamiento. Repositorio, Universidad CES.
9. Harris, P. & Rivero, J. (2013). Exercise-associated muscle disorders. In: Equine applied and clinical nutrition: health, welfare and performance. Chapter 31. Saunders Elsevier, Edinburgh, pp. 521-535.
 10. Herzog, W. (2009). The biomechanics of muscle contraction: optimizing sport performance. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, 25 (4), 286-293.
 11. Hodgson, D., McGowan, C. & McKeever, K. (1994). The Athletic Horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine. ISBN: 978-0-7216-0075-8
 12. Hodgson, D., McKeever, K. & McGowan, C. (2014). The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine. 2nd ed. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders; 2014. 397.
 13. Littiere, T., Costa, G., Sales, N., Carvalho, J., Rodriguez, I., Ramos, G. & Ferraz, G. (2025). Evaluating plasma lactate running speed derived parameters for predicting maximal lactate steady state in teaching horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 147. DOI:10.1016/j.jevs.2025.105385.
 14. Payne, R., Hutchinson, J., Robilliard, J., Smith, N., & Wilson, A. (2005) Functional specialisation of pelvic limb anatomy in horses (*Equus caballus*). *J Anat* 206, 557–74.
 15. Payne, R., Veenman, P. & Wilson, A. (2004) The role of the extrinsic thoracic limb muscles in equine locomotion. *J Anat* 205, 479–490.
 16. Petersen, J., Mickelson, J., Cleary, K. & McCue, M. (2014). The American Quarter Horse: Population Structure and Relationship to the Thoroughbred, *Journal of Heredity*, Volume 105, Issue 2, 148-162.
DOI: 10.1093/jhered/est079
 17. Piccione, G., Messina, V., Casella, S., Giannetto, C. & Caola, G. (2010). Blood lactate levels during exercise in athletic horses. *Comparative Clinical Pathology*. DOI: 10.1007/s00580-010-0965-x.
 18. Pietro, M., Paolo, R., Bruschetta, G. & Ferlazzo, A. (2020). The Influence of Training and Simulated Race on Horse Plasma Serotonin Levels, *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 84. DOI: 10.1016/j.jevs.2019.102818.
 19. Polo, F., Freitag de Lima, L., Kozicki, L., Andrade, F., Nogueira, E. & Ribeiro, L. (2025). Morphometric characteristics of quarter horses in barrel racing events: impacts on performance and competitive success, *Journal*

TRABAJO DE GRADO
Opción Revisión de tema

- of Equine Veterinary Science, Volume 153. DOI: 10.1016/j.jevs.2025.105676.*
20. Ravazzi, G. (2010). Enciclopedia mundial de los caballos. Barcelona, D Vecchi.
21. Rivero, J. & Hill, E. (2016). Skeletal muscle adaptations and muscle genomics of performance horses. *The Veterinary Journal*, Volume 209, 5-13. DOI: 10.1016/j.tvjl.2015.11.019.
22. Rivero, J. (2024). Fundamentals of muscle training of the horse: New paradigms for sports medicine specialists. APMB - Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti. *Classe di Scienze Medico Biologiche Vol. 112(1)*. Doi: 10.13129 / 1828-6550
23. Valberg, S. (2013). Muscle Anatomy, Physiology, and Adaptations to Exercise. *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine*, 174.
24. Valberg, S., Iglewski, H., Henry, M., Schultz, A. & McKenzie, E. (2022). Skeletal Muscle Fiber Type Composition and Citrate Synthase Activity in Fit and Unfit Warmbloods and Quarter Horses, *Journal of Equine Veterinary Science, Volume 118. DOI: 10.1016/j.jevs.2022.104123.*
25. Wood, C., Ross, T., Armstrong, J. & Hall, D. (1988). Variations in muscle fiber composition between successfully and unsuccessfully raced quarter horses. *Journal of Equine Veterinary Science, Volume 8, Issue 3. DOI: 10.1016/S0737-0806(88)80007-8.*