



Evaluación de pistas hípcas y bienestar animal: de apreciaciones subjetivas a mediciones objetivas.

Assessment of Equestrian Surfaces and Animal Welfare: From Subjective Impressions to Objective Measurements

María Alejandra Blanco^{1,2,3} 

1 Directora Técnica de Grass & Horses. 6600. Mercedes. Buenos Aires. Argentina

2 Racing Surfaces Testing Laboratory. 907 National Ave, Lexington, KY 40502, USA.

3 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires B1300, Argentina

ORCID Autor:

Blanco, María Alejandra

<https://orcid.org/0000-0002-2870-2122?lang=en>

Correspondencia: mariablanca@uca.edu.ar

(María Alejandra Blanco)

Nota del editor: Conferencia invitada, dictada en la ANAV el 28 de abril de 2026.

Resumen

La evaluación de superficies ha adquirido relevancia en relación con la seguridad, la performance y el bienestar animal en los deportes ecuestres. La condición de la superficie determina el tipo de interacción entre el casco y el suelo y, en consecuencia, influye sobre las fuerzas y aceleraciones que se transmiten al aparato locomotor del caballo. En este contexto, las apreciaciones subjetivas que tradicionalmente orientan el manejo cotidiano de las pistas resultan insuficientes como único criterio de diagnóstico y decisión. El objetivo de este trabajo es analizar la necesidad de avanzar desde descripciones empíricas hacia mediciones objetivas que permitan caracterizar las superficies ecuestres con mayor precisión. Se abordan las principales propiedades funcionales de una pista —firmeza, agarre, amortiguación, devolución de energía y uniformidad— y se discuten las herramientas disponibles para su evaluación, tanto en campo como en laboratorio. Asimismo, se examinan avances registrados en distintas disciplinas ecuestres y se plantea la importancia de integrar la caracterización funcional de las superficies con registros epidemiológicos que fortalezcan la base aplicada de los protocolos. Finalmente, se sostiene que la evaluación objetiva de pistas constituye una herramienta concreta para mejorar la prevención, y contribuir a la legitimidad y sostenibilidad del deporte ecuestre.

Palabras clave: superficies ecuestres; bienestar animal; evaluación objetiva; propiedades funcionales; seguridad; performance.

Abstract

The assessment of equestrian surfaces has gained increasing relevance in relation to safety, performance, and animal welfare. Surface condition determines hoof-ground interaction and therefore affects the forces and accelerations transmitted to the horse's locomotor system. In this context, subjective descriptions traditionally used in daily management are insufficient as the sole diagnostic criterion. The aim of this paper is to discuss the need to move from empirical assessments toward objective measurements that allow equestrian surfaces to be described, compared, and monitored more accurately. The main functional properties of a surface—firmness, grip, cushioning, energy return, and uniformity—are discussed, together with the tools currently available for their evaluation, both on-site and in the laboratory. The paper also examines advances across different equestrian disciplines and highlights the need to integrate surface functional characterization with epidemiological records in order to strengthen protocol development. Ultimately, objective surface assessment is presented as a practical tool to improve prevention, support technical decision-making, and contribute to the legitimacy and long-term sustainability of equestrian sport

Keywords: equestrian surfaces; animal welfare; objective assessment; functional properties; safety; performance.

1. Introducción

La superficie sobre la cual se desenvuelven los caballos deportivos constituye un componente central del sistema deportivo ecuestre. Lejos de ser un elemento pasivo, la pista condiciona el tipo de interacción entre el casco y el suelo y, por lo tanto, influye sobre las cargas y aceleraciones que reciben las extremidades. En este sentido, la evaluación de pistas hípicas no puede reducirse a una apreciación visual o empírica, sino que debe ser entendida como una dimensión técnica con implicancias para la seguridad, la performance y el bienestar animal (FEI 2016; Thomason & Peterson 2008).

La discusión resulta especialmente pertinente en un contexto en el que el bienestar animal ocupa un lugar cada vez más central en la legitimidad del deporte ecuestre. La percepción pública acerca de las condiciones en que los caballos entrenan y compiten condiciona la llamada licencia social para operar estas actividades. Por ello, la capacidad de demostrar criterios fundados de prevención, monitoreo y toma de decisiones adquiere valor no solo desde el punto de vista técnico, sino también institucional y social (Heleski 2023). En el manejo cotidiano de las pistas persisten expresiones como “pista pesada”, “pista seca”, “está más suelta” o “se rompió más”. Estas formulaciones condensan experiencia práctica y observación acumulada, y en ese sentido poseen valor. Sin embargo, cuando operan como único criterio de evaluación, resultan insuficientes para describir la pista con precisión, comparar condiciones entre sectores o momentos y sostener decisiones de manejo de manera trazable (Hernlund et al. 2017). El objetivo de este trabajo es analizar por qué la evaluación objetiva de superficies ecuestres constituye una herramienta necesaria para mejorar la caracterización de las pistas y fortalecer la toma de decisiones técnicas. En particular, se propone: i) discutir el vínculo entre condición de la pista, seguridad, performance y bienestar animal; ii) presentar el enfoque de propiedades funcionales como marco de interpretación; iii) revisar las principales herramientas disponibles para la evaluación objetiva; y iv) señalar avances y desafíos pendientes en la consolidación de protocolos para distintas disciplinas ecuestres.

2. Bienestar animal y evaluación de superficies: marco conceptual

La condición de la pista determina el tipo de interacción entre el casco y la superficie en función de la carga y de la velocidad. Esa interacción no es neutra: modifica las fuerzas y aceleraciones que se producen durante las fases del paso (trote o galope) y repercute sobre el aparato locomotor del caballo. En consecuencia, la superficie constituye un factor relevante en la seguridad, en la performance y en el riesgo de lesión (Thomason & Peterson 2008). Las carreras de caballos representan la principal fuente de información epidemiológica en esta temática, ya que cuentan con bases de datos que han permitido estudiar la relación entre superficie y lesiones musculoesqueléticas catastróficas. Estudios realizados en el Reino Unido, Norteamérica y análisis de síntesis posteriores muestran que las condiciones de la pista forman parte del conjunto de factores asociados con el riesgo de lesión, aunque siempre dentro de un fenómeno multifactorial (Parkin et al. 2004; Georgopoulos & Parkin 2016; Hitchens et al. 2019). En otras disciplinas ecuestres, como salto, adiestramiento o polo, la base epidemiológica es más reducida o inexistente. Trabajos recientes sobre datos en Prueba completa, muestran que aun con la escasa información epidemiológica existente los factores de riesgo son múltiples y se centran en asociaciones entre número de largadas, días de entrenamiento, días perdidos por lesiones, y experiencia del jinete (Bennet et al. 2021), entre otros. Esto refuerza la necesidad de desarrollar protocolos comparables entre disciplinas y contextos (Egenvall et al. 2013; Blanco et al. 2026).

3. La pista como sistema funcional: interacción biomecánica y propiedades

La necesidad de medir se comprende con mayor claridad al considerar qué ocurre durante el galope. En las distintas fases se generan fuerzas y aceleraciones verticales y horizontales que actúan sobre el casco y se transmiten a las extremidades (Figura 1). La superficie modifica esa respuesta dinámica, absorbiendo, devolviendo o resistiendo parte de esas cargas. Por ello, cualquier cambio en la condición de la pista altera también el tipo de carga que recibe el sistema locomotor del caballo (Thomason & Peterson 2008).

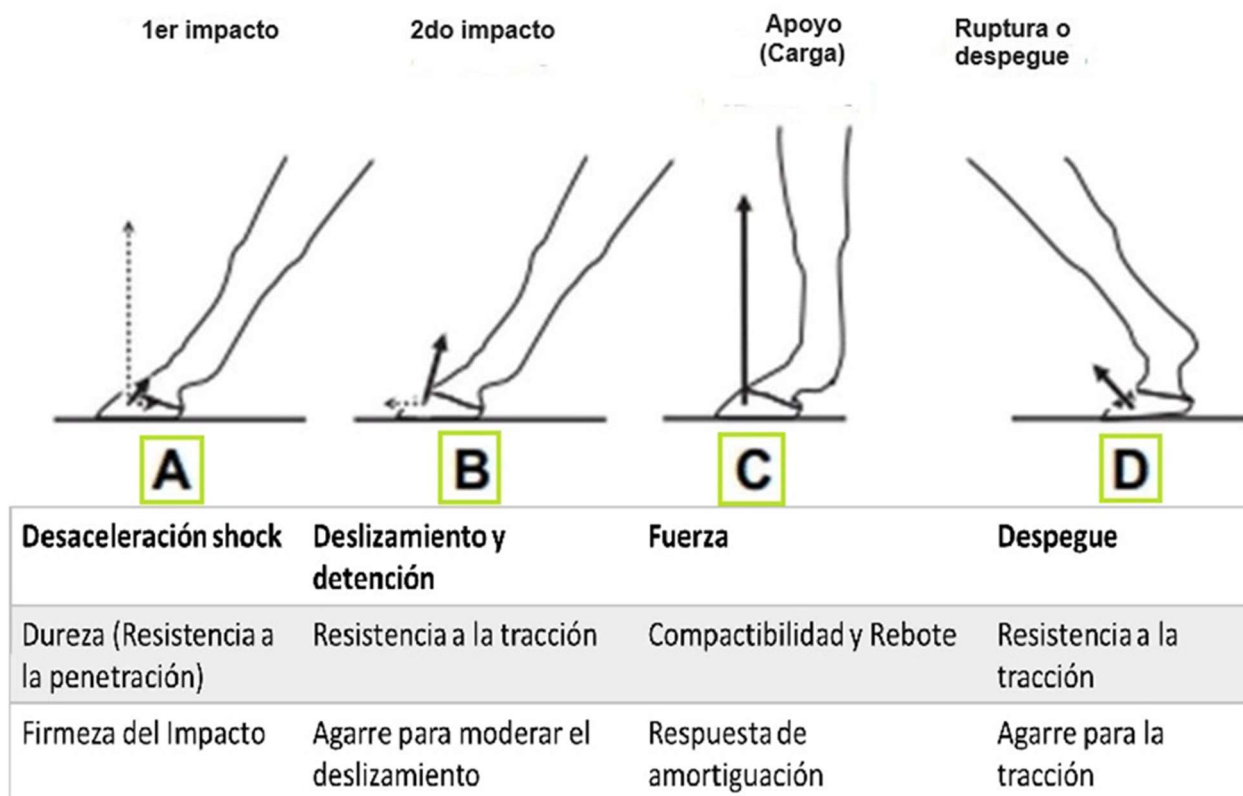


Figura 1: Estados de las fases del paso, la flecha de puntos indica la desaceleración y la flecha llena la fuerza o carga, la longitud de las flechas indican la magnitud del parámetro. A: concusión, B: deslizamiento y frenada, C: apoyo (fuerza), D: impulsión.

Una forma útil de ordenar esta discusión es a través del concepto de propiedades funcionales de la superficie. Entre las más relevantes se encuentran la firmeza, el agarre, la amortiguación, la devolución de energía y la uniformidad. Estas propiedades permiten describir cómo responde la pista frente a las cargas y ofrecen un lenguaje técnico más preciso que las categorías empíricas tradicionales. Ese enfoque ha sido adoptado y promovido en los desarrollos técnicos de la FEI y en trabajos de validación con arenas de salto (FEI 2016, Hernlund et al. 2017). Desde el punto de vista del manejo, el objetivo no debería limitarse a alcanzar valores aceptables en un momento puntual, sino a sostener esas propiedades con consistencia. La funcionalidad de la pista cambia con el clima, con el uso, con el mantenimiento y con la condición hídrica, por lo que la consistencia resulta tan importante como el valor puntual de una medición aislada (FEI 2016).

4. De las apreciaciones subjetivas a las mediciones objetivas

En el manejo cotidiano de las superficies se utilizan habitualmente expresiones que forman parte del lenguaje práctico del turf, la equitación o el polo. Decir que una pista está “pesada”, “seca” o “más suelta” constituye una primera aproximación válida, construida a partir de experiencia y observación. Sin embargo, estas expresiones presentan limitaciones importantes cuando se busca comparar, documentar o justificar decisiones técnicas (Hernlund et al. 2017).

La objetivación de la evaluación no implica descartar el saber práctico, sino volverlo medible y comparable. Esto supone traducir esas apreciaciones a variables observables y cuantificables, como el contenido volumétrico de humedad, la resistencia a la penetración, el espesor de amortiguación, la geometría de la pista, la composición de materiales y la respuesta biomecánica. Estudios experimentales sobre superficies de arena y césped muestran que herramientas simples pueden detectar cambios relevantes de construcción y condición, aunque su interpretación exige cautela y contexto (Blanco et al. 2021, Blanco et al. 2023).

5. Diversidad constructiva y evaluación integrada

La evaluación objetiva de una pista no depende de una sola variable. La condición funcional resulta de la interacción entre estructura, condición y manejo. Por ello, ninguna medición aislada alcanza por sí misma para describir completamente una superficie. La humedad es importante, pero no basta; la penetración es útil, pero no agota el diagnóstico; la respuesta biomecánica aporta información valiosa, pero necesita ser interpretada en relación con el perfil constructivo y el estado de la pista (FEI 2016, Hernlund et al. 2017).

A esta complejidad se suma la gran diversidad constructiva de las superficies ecuestres. Existen pistas con arena sobre base, sistemas con capas de separación, perfiles con fibras o geotextiles, superficies de césped implantado sobre diferentes configuraciones y también pistas sobre suelo natural con distinto grado de intervención. Esa diversidad explica una parte sustancial de la variación funcional observada entre canchas y pistas. En carreras, por ejemplo, se han descrito arquetipos asociados al diseño, la mineralogía y el clima, tanto en pistas de arena como en pistas de césped (Mahaffey et al. 2012, Schmitt et al. 2023).

6. Herramientas para caracterizar pistas ecuestres

La evaluación objetiva requiere herramientas, pero no necesariamente un esquema único ni un máximo nivel de instrumentación en todos los casos. Existen herramientas de campo y de laboratorio cuya selección depende del objetivo del diagnóstico, del nivel de detalle buscado y de los recursos disponibles. La estandarización reciente también ha avanzado mediante normas específicas para superficies ecuestres artificiales (ASTM International 2019, FEI 2016). Entre las herramientas de campo se destacan los dispositivos biomecánicos, como el Orono Biomechanical Surface Tester (OBST) (Figura 2), que permite aproximarse de manera repetible a la respuesta funcional de la superficie. Este dispositivo no pretende reemplazar al caballo, sino ofrecer una referencia instrumental estandarizada para comparar superficies y condiciones de uso. A través de la simulación de la mano líder de un caballo al galope registra, por medio de un sistema biomecánico diseñado específicamente, alrededor de siete variables que luego se resumen en las cinco

propiedades funcionales (Peterson et al. 2008). Junto con ellos, también se emplean penetrómetros, TDR, dispositivos de impacto y herramientas de evaluación del agarre o de la tracción (Thomason & Peterson 2008, Hernlund et al. 2017, ASTM International 2019).



Figura 2: Medidor biomecánico de superficies Orono. Simula la mano líder de un caballo al galope, fuerzas y aceleraciones son registrados en tiempo real. Registra siete variables que se combinan para dar las cinco propiedades funcionales: firmeza, agarre, amortiguación, devolución de la energía y uniformidad.

Incluso cuando no se cuenta con protocolos altamente instrumentados, es posible avanzar mediante herramientas simples. La medición sistemática del espesor de amortiguación, del contenido de humedad, de la resistencia a la penetración y de la geometría básica de la pista ya permite construir una base técnica útil. En muchos casos, el principal salto de calidad no depende de incorporar equipamiento complejo, sino de instalar rutinas de medición, registro y trazabilidad (Blanco et al. 2021, Blanco et al. 2023).

7. Medir para decidir: monitoreo, manejo y certificación

El sentido de medir no reside en acumular datos por sí mismos, sino en mejorar la capacidad de decisión sobre la pista. La evaluación objetiva permite detectar desuniformidad, comparar sectores o momentos, ajustar labores de mantenimiento, identificar desvíos antes de un evento y documentar condiciones de entrenamiento o competencia. Ese es, en definitiva, el valor aplicado de transformar una percepción en un dato utilizable (FEI 2016, Blanco et al. 2021).

Desde esta perspectiva, la certificación no reemplaza la evaluación: la formaliza. Una certificación con valor técnico debe apoyarse en una secuencia previa de medición, registro, comparación e intervención. En ausencia de ese recorrido, corre el riesgo de transformarse en una mera etiqueta desvinculada del comportamiento real de la superficie.

8. Avances en distintas disciplinas ecuestres

En las carreras de caballos y en algunas disciplinas de la equitación se ha desarrollado un cuerpo protocolar más robusto para la evaluación objetiva de superficies. En esos ámbitos se registran avances en la caracterización funcional, en el uso de instrumentación biomecánica y en la progresiva estandarización de criterios técnicos para diseño, construcción y mantenimiento (FEI, 2016, Hitchens et al., 2019).

En equitación, particularmente en salto y adiestramiento, se han generado aportes importantes desde la investigación aplicada sobre superficies y su relación con la percepción de jinetes, las características de las arenas y los días perdidos por lesión (Murray et al. 2010, Egenvall et al. 2013, Hernlund et al. 2017). En polo, el desarrollo metodológico es más reciente, pero ya existen evidencias de que las propiedades mecánicas y su variabilidad espacial representan diferencias funcionalmente relevantes entre canchas de distinto nivel (Blanco et al. 2026).

9. Marcos de interpretación del riesgo y construcción de una visión compartida

La evidencia muestra que la gestión del riesgo no depende únicamente de contar con información técnica, sino también de los marcos desde los cuales los distintos actores la interpretan. En el ámbito hípico, esas percepciones están atravesadas por la experiencia, la tradición y ciertas formas arraigadas de entender qué riesgos son inherentes, cuáles son evitables y cómo deben comunicarse (McCarthy et al. 2025). En este sentido, las mediciones no solo aportan datos: también pueden ayudar a generar un lenguaje común y a revisar supuestos previos, favoreciendo una comprensión más compartida del problema y de las posibilidades de mejora.

Para que las mediciones realmente aporten valor, es necesario que exista una visión compartida sobre su propósito. El compromiso de los dirigentes es esencial, pero no suficiente: los equipos de mantenimiento también deben comprender la importancia de estas herramientas, compartir su sentido y sentirse parte del proceso. Las mediciones no deberían percibirse como una supervisión de su trabajo, sino como un complemento que ayuda a entender mejor lo que sucede en la superficie, ajustar prácticas y mejorar entre todos. Además, este intercambio va en dos sentidos: muchas veces los propios equipos ya tienen indicios valiosos sobre lo que está ocurriendo en la pista, y ese conocimiento cotidiano enriquece la interpretación de los datos y orienta mejor la toma de decisiones.

10. Reflexiones finales

La pista hípica constituye un componente técnico central del sistema deportivo ecuestre, ya que condiciona la interacción casco-suelo y, con ello, influye sobre seguridad y performance de caballos y jinetes. Las apreciaciones subjetivas continúan teniendo valor

como parte del conocimiento práctico acumulado, pero resultan insuficientes como único criterio de evaluación y manejo. La evaluación objetiva no debe entenderse como sustitución de la experiencia, sino como su traducción a variables medibles, comparables y registrables. El enfoque de propiedades funcionales ofrece un marco útil para interpretar el comportamiento de las superficies ecuestres, y la combinación entre herramientas sofisticadas y métodos simples de monitoreo permite avanzar en contextos muy diversos. En este sentido, medir sirve para decidir mejor, intervenir oportunamente y documentar eficientemente. Finalmente, avanzar hacia una evaluación objetiva de las pistas constituye una forma concreta de cuidar al caballo, fortalecer la prevención y contribuir a la legitimidad y sostenibilidad del deporte ecuestre (FEI, 2016, Hitchens et al. 2019, Heleski 2023, Blanco et al. 2026). El ...

Literatura citada

ASTM International. (2019). ASTM F3400-19: Standard test method for in-situ testing of functional properties of equine surfaces: Artificial surfaces. ASTM International.

Blanco, M. A., Di Rado, F. N., & Peterson, M. (2023). Warm season turfgrass equine sports surfaces: An experimental comparison of the independence of simple measurements used for surface characterization. *Animals*, 13(5), 811.

Blanco, M. A., Hourquebie, R., Dempsey, K., Schmitt, P., & Peterson, M. (2021). An experimental comparison of simple measurements used for the characterization of sand equestrian surfaces. *Animals*, 11(10), 2896.

Blanco, M. A., Peterson, M. L., Cipriotti, P. A., & Apecechea, F. (2026). Spatial variation in turf surface properties of polo pitches: A case study of different handicaps of Argentina. *Animals*, 16(4), 685.

Fédération Equestre Internationale. (2016). Equine surfaces white paper. <https://inside.fei.org/system/files/Equine%20Surfaces%20White%20Paper.pdf>

Egenvall, A., Tranquille, C. A., Lönnell, A. C., Bitschnau, C., Oomen, A., Hernlund, E., Montavon, S., Franko, M. A., Murray, R. C., Weishaupt, M. A., van Weeren, R., & Roepstorff, L. (2013). Days-lost to training and competition in relation to workload in 263 elite show-jumping horses in four European countries. *Preventive Veterinary Medicine*, 112(3-4), 387-400.

Georgopoulos, S.-P., & Parkin, T. D. H. (2016). Risk factors associated with fatal injuries in Thoroughbred racehorses competing in flat racing in the United States and Canada. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(8), 931-939.

Heleski, C. R. (2023). Social license to operate—Why public perception matters for horse sport—Some personal reflections. *Journal of Equine Veterinary Science*, 124, 104266.

Hernlund, E., Egenvall, A., Hobbs, S. J., Peterson, M. L., Northrop, A. J., Bergh, A., Martin, J. H., & Roepstorff, L. (2017). Comparing subjective and objective evaluation of show jumping competition and warm-up arena surfaces. *The Veterinary Journal*, 227, 49-57.

Hitchens, P. L., Morrice-West, A. V., Stevenson, M. A., & Whitton, R. C. (2019). Meta-analysis of risk factors for racehorse catastrophic musculoskeletal injury in flat racing. *The Veterinary Journal*, 245, 29-40.

Mahaffey, C. A., Peterson, M., & McIlwraith, C. W. (2012). Archetypes in Thoroughbred dirt racetracks regarding track design, clay mineralogy, and climate. *Sports Engineering*, 15(1), 21–27.

McCarthy, J., Cameron-Whytock, H.A. & Bennet, E. D. (2025). Striking a balance: Stakeholder perceptions of risk in horse racing. *Equine Veterinary Journal* 2026:58:814–823.

Murray, R. C., Walters, J., Snart, H., Dyson, S., & Parkin, T. (2010). How do features of dressage arenas influence training surface properties which are potentially associated with lameness? *The Veterinary Journal*, 186(2), 172–179.

Parkin, T. D. H., Clegg, P. D., French, N. P., Proudman, C. J., Riggs, C. M., Singer, E. R., Webbon, P. M., & Morgan, K. L. (2004). Horse-level risk factors for fatal distal limb fracture in racing Thoroughbreds in the UK. *Equine Veterinary Journal*, 36(6), 513–519.

Peterson, M.L., Mc Ilwraith, C.W. and R.F. Reiser. (2008). Development of a system for the in-situ characterization of thoroughbred horse racing track surfaces. *Biosystems Engineering*, 101 (2), 260-269.

Schmitt, P., Stanton, V., & Peterson, M. (2023). Laser diffraction particle size distribution of North American turfgrass horse racing surfaces. *Journal of the ASABE*, 66(3), 735–746.

Thomason, J. J., & Peterson, M. L. (2008). Biomechanical and mechanical investigations of the hoof-track interface in racing horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(1), 53–77.