Nuevo sistema de inteligencia artificial para predecir y evitar lesiones en los futbolistas de élite

10/09/2025

Novedades

Investigadores de la UGR han creado este método, validado en colaboración con el actual preparador físico del Aston Villa FC inglés. La aplicación resulta especialmente útil en una época en la que la carga de partidos va en aumento y, por ende, las lesiones de los jugadores.

En el equipo de investigadores de la Universidad de Granada, en el que ha participado un miembro de nuestro Departamento, en colaboración con profesionales del ámbito deportivo, han desarrollado una nueva herramienta basada en inteligencia artificial para predecir lesiones de futbolistas. Se trata de 'Footballer Workload Footprint' (FWF), o 'Huella del futbolista', como la llaman los firmantes del estudio. Es una representación matemática y computacional de las cargas externas de entrenamiento y competición, obtenidas mediante GPS. Gracias a técnicas inspiradas en el procesado de señales, así como en el cálculo diferencial e integral, los investigadores han conseguido transformar la información en variables aptas para su análisis por medio de modelos de aprendizaje automático (inteligencia artificial).

Alrededor de esta aplicación se ha llevado a cabo un estudio, publicado en la revista científica PLOS ONE, que propone una mejora sustancial de los métodos tradicionales de control de carga física, como es el 'Acute: Chronic Workload Ratio' (ACWR), muy utilizado hoy día en todos los clubes de fútbol de primer nivel.

"Nuestro enfoque no solo mejora la capacidad predictiva respecto al riesgo de lesión, también permite visualizar de forma clara y comprensible las dinámicas de esfuerzo que experimenta cada jugador a lo largo del tiempo, abriendo la puerta a una

Copyright© 2026 Universidad de Granada

monitorización inteligente y preventiva”, explica el investigador de la UGR Jaime B. Matas Bustos, autor principal del trabajo.

El método constituye una solución pionera, al integrar principios avanzados de ingeniería de características, modelado temporal y análisis multivariante dentro de un entorno clínico y deportivo real. A diferencia de los sistemas actuales, que suelen basarse en ratios simplificados, la ‘Huella del futbolista’ logra una monitorización personalizada y predictiva, favoreciendo su incorporación a los departamentos de rendimiento y medicina deportiva de los clubes.

Más partidos, más lesiones

En la actualidad, el aumento de la densidad competitiva y las exigencias físicas del calendario futbolístico hacen que los jugadores sean más vulnerables que nunca a las lesiones. Este tipo de herramientas ofrecen a los clubes una ventaja estratégica, permitiendo anticiparse a los riesgos y tomar decisiones más inteligentes sobre el entrenamiento de la plantilla.

“Dentro del cuerpo técnico, esta solución es útil para preparadores físicos, readaptadores y servicios médicos, puesto que identifica perfiles de riesgo y ajusta las cargas de los futbolistas en tiempo real, con base empírica y trazabilidad”, añade Antonio M. Mora, profesor titular del Departamento de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones en la UGR.

Pruebas reales en el fútbol de élite

La investigación ha contado con la colaboración de Moisés de Hoyo Lora, actual preparador físico del Aston Villa FC, equipo de la Premier League inglesa. De Hoyo supervisó anteriormente la preparación física de varios clubes de La Liga española. El modelo propuesto también ha sido validado con datos reales anónimos de un equipo que compite en La Liga y en torneos de la UEFA, mostrando mejoras significativas frente al actual ACWR en métricas clave como el ROC-AUC, la Precisión-Recall y el Geometric Mean. Además, incorpora herramientas de visualización para facilitar la interpretación médica y técnica de los resultados.

Los investigadores anticipan que, sobre la base de la aplicación, se podrán desarrollar futuros sistemas de alerta temprana y la creación de bases de datos compartidas entre clubes, federaciones y centros de investigación, fomentando una nueva generación de analítica avanzada para el cuidado del deportista, basada en el Big Data.

“La ‘Huella’ es un sistema versátil que ofrece adaptaciones específicas a otros deportes de equipo e incluso a disciplinas individuales. Es un modelo sencillo que

Copyright© 2026 Universidad de Granada

integra sin dificultad nuevas variables como las fisiológicas, nutricionales y/o psicológicas. Y también es global, diseñado para compartir toda la información de forma anónima y segura entre diferentes entidades, fomentando la colaboración para el cuidado y la salud del deportista", concluye Jaime B. Matas.

Las estadísticas sobre lesiones de clubes de élite, recogidas en las últimas temporadas, son muy elevadas. Estos datos muestran que están en claro ascenso –un 32% más en La Liga y un 4% superiores en las grandes ligas europeas–, mientras que más de la mitad de los jugadores superan los 55 partidos por temporada, lo que coincide con un preocupante incremento de los daños musculares y de ligamento cruzado.

"Nuestra herramienta llega en un momento crucial para ayudar a mitigar estos riesgos y aportar soluciones más objetivas a los cuerpos técnicos", señala el equipo de investigación, formado por Jaime B. Matas Bustos, Antonio M. Mora García, Moisés de Hoyo Lora, Alejandro Nieto Alarcón y Francisco T. González Fernández.

Esta noticia ha tenido repercusión en prensa digital a nivel nacional e internacional. Aquí algunos ejemplos:

https://www.ideal.es/miugr/nuevo-sistema-ia-creado-ugr-ayuda-predecir-20250902124503-nt.html

https://www.granadahoy.com/granada/nuevo-sistema-basado-ia-granada-predecir-evitar-lesiones-futbolistas_0_2004679626.html

https://www.europapress.es/andalucia/noticia-universidad-granada-avanza-nuevo-sistema-ia-prediccion-lesiones-futbolistas-elite-20250902120819.html

https://www.lavanguardia.com/deportes/20250902/11021216/disenan-sistema-ia-predecir-evitar-lesiones-futbolistas-elite-agenciaslv20250902.html

Contacto:

- Jaime B. Matas Bustos – @email
- Antonio M. Mora García – @email
- Departamento de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación. Universidad de Granada

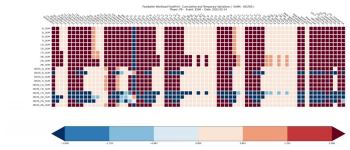
Referencia bibliográfica:

Jaime B. Matas-Bustos, Antonio M. Mora-García, Moisés De Hoyo-Lora, Alejandro Nieto-Alarcón, and Francisco T. Gonzalez-Fernández: «Advanced feature engineering in acute:chronic workload ratio (ACWR) calculation for injury forecasting in elite

Copyright© 2026 Universidad de Granada

soccer». PLOS One 20(7): e0327960, In press. July, 2025

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327960



Copyright© 2026 Universidad de Granada