



ATHLETIC CLUB

**Bizkaia**  
beaz

## Descripción del Reto

### Athletic Club

El reto planteado por Athletic Club lleva por título *“¿Cómo me pueden ayudar las nuevas tecnologías para estimar la susceptibilidad y prevenir el riesgo de lesión, mediante la parametrización personalizada y personalizable de los factores de riesgo modificables en el contexto de la gestión de la lesión de un jugador o jugadora del club?”*

Este reto responde a las necesidades que se describen a continuación:

La gestión de las lesiones deportivas y su impacto en la disponibilidad de la plantilla constituye el apartado principal del trabajo que se desarrolla en el servicio médico de un club de fútbol profesional. Desde este punto de vista y teniendo en cuenta que el objeto central del Athletic Club es la obtención del máximo rendimiento deportivo de sus primeros equipos (masculino y femenino), y la formación integral y personalizada de jugadores y jugadoras para obtener su mayor rendimiento profesional y personal, podríamos identificar el siguiente objetivo central: conseguir la máxima disponibilidad de dichas personas deportistas.

Para conseguirlo se pretende incidir en dos aspectos: minimizar en la medida de lo posible el riesgo de lesión, y **optimizar** o gestionar de manera eficiente (de una forma segura) los tiempos de recuperación de las lesiones. Cualquiera de los dos aspectos mencionados requiere un conocimiento y un abordaje integral de los diferentes factores de riesgo intervinientes en cada tipo de lesión, para poder plantear intervenciones específicas y personalizables tanto desde el punto de vista preventivo como desde el punto de vista terapéutico.

Según las publicaciones técnicas, entre los diferentes factores con incidencia en riesgo de lesión, podríamos considerar los siguientes tipos:

- Factores ligados a la epidemiología lesional propia de cada individuo: la literatura especializada y la experiencia subrayan de forma manifiesta, que uno de los principales factores de riesgo de lesión es haber sufrido esa lesión (recurrencia) u otras con anterioridad (en algunos casos como las roturas de musculatura isquiosural la evidencia al respecto es muy consistente).
- Factores ligados a la carga de entrenamientos y partidos: En los últimos años muchísimas publicaciones han puesto el foco en cómo evaluar la carga de trabajo en fútbol y en cómo la carga puede influir en la ocurrencia de lesiones. Se diferencian dos tipos de carga, por un lado, la carga interna que comúnmente se estima multiplicando el tiempo de actividad diaria por la percepción del esfuerzo del jugador de 0-10, y por



otro lado, la carga externa (distancias, aceleraciones, ...) medida mediante sistemas de posicionamiento global (GPS).

- Factores biológicos: Podríamos conjeturar apuntando que muchas características biológicas correspondientes a un individuo podrían suponer factores de riesgo de lesión. Lógicamente resulta necesario acotar el concepto y apuntar a aquéllas que, de forma habitual, forman parte de los procesos de cribado habituales en los procedimientos de control de los deportistas como vienen siendo parámetros analíticos generales o específicos (en sangre o en otros fluidos corporales más accesibles como sudor o saliva) o parámetros antropométricos, ligados al morfotipo y a la composición corporal, así como el propio perfil metabólico o incluso la genómica de cada individuo (genética, proteómica y metabolómica).
- Factores biomecánicos-físicos: En relación con los resultados derivados de los test físicos (fuerza, resistencia, velocidad del individuo), en relación con características vinculadas al control motor, a la capacidad de activación neuromuscular, a las características cinéticas y cinemáticas de los movimientos requeridos en el deporte en cuestión y a los mecanismos lesionales más frecuentes.
- Factores psicosociales como la gestión del estrés asociado a la práctica deportiva de rendimiento o parámetros asociados al bienestar general (“wellbeing”) incluyendo, ánimo, sueño, molestias generales, etc. también son frecuentemente citados en la literatura especializada como factores de riesgo de lesión. Otros tales como: el material deportivo, los hábitos de vida, las superficies de entrenamiento, la exposiciones ambientales,...

### **Situación de partida:**

En la actualidad, el servicio médico del Athletic Club lleva un control exhaustivo de la evolución de muchos de los parámetros anteriormente descritos y con incidencia teórica o evidenciada en los aspectos anteriormente descritos de prevención y optimización del periodo de recuperación.

Para el caso de cada integrante de los primeros equipos del club (tanto femenino como masculino), se registran, al menos, las siguientes variables en la base de datos del servicio médico:

Tipo de variable	Procedimiento o sistema de medición utilizado
CARGA	<p>Tiempo de exposición diario x puntuación subjetiva del trabajo efectuado en una escala RPE (Borg) de 0 a 10.</p> <p>Registros diarios de dispositivos GPS de distancias recorridas, distancias recorridas a alta intensidad, aceleraciones-deceleraciones, etc.</p>
WELLNESS	<p>Cumplimentación diaria de un cuestionario de 5 preguntas (escala de 1 a 5) sobre sueño, estrés, ánimo, fatiga general, molestias específicas.</p>
ANTECEDENTES LESIONALES	<p>Registro sistemático en base de datos de todas las lesiones y sus características.</p>
ANTROPOMETRIA	<p>Peso y sumatorio de pliegues cutáneos registrados con frecuencia variable (según técnicos, momentos de la temporada y casos).</p>
CARACTERISTICAS FISICAS	<p>Realización de test físicos de resistencia (Yo-yo intermitente máximo o submáximo), velocidad (tiempo en 15m) o fuerza (test CMJ de salto vertical).</p> <p>Realización de análisis biomecánicos, con el objetivo tanto de discernir perfiles de comportamiento para prevención primaria, como de realizar un seguimiento sucinto durante los procesos de rehabilitación.</p>
ANALITICAS	<p>Realización de analíticas generales incluyendo hemograma, bioquímica general, metabolismo del hierro, hormonas, etc.</p>
VALORACION FUNCIONAL DEL APARATO LOCOMOTOR	<p>Registro de variables de movilidad articular (ROM) y fuerza isométrica medidos según procedimientos sistemáticos con dispositivos como inclinómetros o dinamómetros manuales.</p>

**Objetivos específicos:**

- Estimar la susceptibilidad individualizada del riesgo lesional diario de cada jugador o jugadora, identificar los factores de riesgo a modificar y sus interrelaciones y propiciar una intervención personalizada con el fin de minimizar su impacto (**prevención**).



- Mejorar la calidad y la sistematización de los procesos de rehabilitación, readaptación, vuelta al entrenamiento y a la competición actuando de manera personalizada sobre los diferentes factores de riesgo y su interrelación de cada lesión con el fin de que los periodos de recuperación sean más rápidos y más seguros (**eficiencia**).

### **Contexto:**

El siguiente caso práctico explica de manera general el tipo de proceso de seguimiento y trabajo que se pretende implantar a través de la solución buscada:

*Erika es una delantera del primer equipo femenino del Athletic Club, tiene 34 años, mide 166 cm y pesa 53 kgs.*

*Antes de los entrenamientos y partidos la jugadora completa un cuestionario sobre su bienestar general. Durante las sesiones en las que participa, se registran el tiempo de actividad, las distancias recorridas y las intensidades a las que ha actuado.*

*Al final de la sesión, indica su percepción del esfuerzo durante la sesión de 0 a 10.*

*El equipo médico tiene un registro de resultados de Erika concernientes a diversas pruebas periódicas, tales como, analíticas en sangre y saliva, test físicos o antropometrías. Además, en su ficha de jugadora se van registrando las diferentes lesiones que Erika ha ido sufriendo durante su carrera.*

*El objetivo principal de este reto es que, como rutina previa al inicio de cada jornada de trabajo en Lezama, el equipo médico del club pueda visualizar el estado de cada jugadora en relación con los distintos factores de riesgo de lesión, y conocer una estimación de su riesgo de lesión.*

*Con toda esta información, y el asesoramiento del equipo médico, el cuerpo técnico tendrá la posibilidad de planificar la sesión de entrenamiento y establecer estrategias preventivas con el fin de modificar los factores de riesgo relevante.*

Pueden participar de este reto, start-ups, PYMEs así como organizaciones tales como universidades, centros tecnológicos, etc. que puedan desarrollar soluciones que den respuesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las variables explicativas y modelizables de la incidencia de lesiones en nuestra plantilla?
- ¿Qué sistema o sistemas de medición y control serían necesarios incorporar a la rutina de seguimiento de factores que actualmente desarrolla el equipo médico del club?



- ¿Cómo interactúan entre sí, los diferentes factores de riesgo relacionados con las lesiones más prevalentes, tanto a nivel plantilla como a nivel personalizado?
- ¿Qué tecnologías se pueden implementar para estimar la probabilidad diaria de riesgo de lesión por individuo, visualizar los factores a modificar y planificar posteriormente las sesiones de trabajo?

Algunas áreas de conocimiento que podrían ayudar a la resolución del reto serían:

- Medicina deportiva y Fisioterapia.
- Biología.
- Big Data.
- IoT.
- Bioingeniería.
- Machine learning.
- Neural networks
- Multivariate analysis
- Artificial intelligence

#### Referencias

- Akins JS, Heebner NR, Lovalekar M, Sell TC. Reliability and validity of instrumented soccer equipment. *J Appl Biomech.* 2015 Jun;31(3):195-201. doi: 10.1123/jab.2014-0191. Epub 2015 Mar 3. PubMed PMID: 25734398.
- Anderson AF, Anderson CN. Correlation of meniscal and articular cartilage injuries in children and adolescents with timing of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2015 Feb;43(2):275-81. doi: 10.1177/0363546514559912. Epub 2014 Dec 12. PubMed PMID: 25497145.
- Bahr 2016. Why screening tests to predict injury do not work-and probably never will...: a critical review. *Br J Sports Med*;50(13):776-80.
- Barastegui D, Seijas R, Alvarez-Diaz P, Rivera E, Alentorn-Geli E, Steinbacher G, Cuscó X, Cugat R. Assessing long-term return to play after hip arthroscopy in football players evaluating risk factors for good prognosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017 May 17. doi: 10.1007/s00167-017-4573-z. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 28516234.



- Bittencourt et al 2016. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition-narrative review and new concept. *Br J Sports Med*. [Epub ahead of print]
- Erggelet C, Vavken P. Microfracture for the treatment of cartilage defects in the knee joint - A golden standard? *J Clin Orthop Trauma*. 2016 Jul-Sep;7(3):145-52. doi: 10.1016/j.jcot.2016.06.015. Epub 2016 Jun 28. Review. PubMed PMID: 27489408; PubMed Central PMCID: PMC4949407.
- Gabbett et al 2017. The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *Br J Sports Med*;51(20):1451-2.
- Gupta R, Khanna T, Masih GD, Malhotra A, Kapoor A, Kumar P. Acute anterior cruciate ligament injuries in multisport elite players: Demography, association, and pattern in different sports. *J Clin Orthop Trauma*. 2016 Jul-Sep;7(3):187-92. doi: 10.1016/j.jcot.2016.03.005. Epub 2016 Apr 5. PubMed PMID: 27489415; PubMed Central PMCID: PMC4949572.
- Hagglund et al 2013. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am J Sports Med*;41(2):327-35.
- Larruskain et al 2018. Genetic Variants and Hamstring Injury in Soccer: An Association and Validation Study. *Med Sci Sports Exerc*;50(2):361-68.
- Lion A, Theisen D, Windal T, Malisoux L, Nührenbörger C, Huberty R, Urhausen A, Seil R. Moderate to severe injuries in football: a one-year prospective study of twenty-four female and male amateur teams. *Bull Soc Sci Med Grand Duche Luxemb*. 2014;(3):43-55. PubMed PMID: 25571672.
- Notarnicola A, Maccagnano G, Pesce V, Tafuri S, Mercadante M, Fiore A, Moretti B. Effect of different types of shoes on balance among soccer players. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2015 Oct 20;5(3):208-13. doi: 10.11138/mltj/2015.5.3.208. eCollection 2015 Jul-Sep. PubMed PMID: 26605197; PubMed Central PMCID:PMC4617223.
- O’Kane JW, Gray KE, Levy MR, Neradilek M, Tencer AF, Polissar NL, Schiff MA. Shoe and Field Surface Risk Factors for Acute Lower Extremity Injuries Among Female Youth Soccer Players. *Clin J Sport Med*. 2016 May;26(3):245-50. doi: 10.1097/JSM.0000000000000236. PubMed PMID: 26327288; PubMed Central PMCID: PMC4726477.