



**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**  
**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**  
**Especialización en Kinesiología Deportiva**

**“Incidencia de lesiones en la 4º/reserva del fútbol juvenil del Club  
Atlético Vélez Sarsfield en el año 2019”**

**Autor:** Vázquez, José

**Tutor:** Leoni, Emiliano.

Buenos Aires, Argentina

Mayo 2023

Hay muchas personas que me han ayudado, no sólo para realizar esta investigación, sino que también han aportado su granito de arena para lograr cumplir con las exigencias que la Especialización me demandó.

En primer lugar, quiero destacar la ayuda del Lic. Carlos Leoni que desde el año 2005 el destino lo puso en mi camino, empezando con el curso de preparador físico en fútbol, pasando por la carrera de grado, siguiendo por este posgrado y por último dándome la posibilidad de alcanzar un gran sueño como es trabajar en el deporte que amo y haciendo lo que más me gusta. A él agradecido eternamente.

Agradecer también a mis compañeros de trabajo, de los cuales aprendo día tras día. Fueron muy importantes para llevar a cabo este proyecto, brindándome información y asistiéndome en la recolección de datos. Al gran apoyo y respaldo de mi amigo Martín Defeo, clave para lograr finalizar esta investigación.

Nunca puedo dejar de nombrar a mi madre y hermanos que están presentes en todos los desafíos de mi vida.

Y por último quiero nombrar y agradecer a las tres personas más importantes de mi vida: mi mujer Milagros, mi hijo Felipe y mi hija Justina. Ellos son los que me permiten levantarme con una sonrisa todos los días y las personas por las cuales intento ser mejor cada día. A ellos, decirles mil gracias y que los amo como a nada en el mundo.

## Contenido

1	RESUMEN5	
1.1	Palabras Claves .....	6
2	TESIS.....	6
2.1	Problema:.....	6
2.2	Objetivos Generales: .....	6
2.3	Objetivos Específicos: .....	6
3	INTRODUCCION .....	7
4	JUSTIFICACION Y RELEVANCIA.....	9
5	ESTADO DE LA CIENCIA .....	10
5.1	Epidemiología de las lesiones deportivas en el fútbol .....	10
5.2	Estudios epidemiológicos en el fútbol internacional .....	12
5.3	Estudios epidemiológicos en el fútbol argentino .....	16
5.4	Epidemiología lesional en el fútbol juvenil de élite.....	19
6	MARCO TEORICO .....	25
6.1	Formato del fútbol argentino .....	25
6.2	Historia.....	25
6.3	Categorías .....	26
6.4	Otros torneos y copas oficiales.....	27
6.4.1	Copas nacionales del fútbol argentino .....	27
6.4.2	Torneos reducidos .....	27
6.4.3	Copas nacionales actuales.....	28
6.5	Torneos de divisiones menores .....	29
6.5.1	Reserva.....	29
6.5.2	Fútbol juvenil.....	29
6.5.3	Fútbol infantil .....	29
6.6	Incidencia.....	30
6.6.1	Incidencia de lesión .....	30
6.7	Concepto de lesiones.....	30
6.7.1	Tipos de lesiones según el tipo de traumatismo:31	
6.8	Causas más frecuentes de las lesiones deportivas.....	31
6.8.1	Factores predisponentes: .....	31
6.8.2	Factores extrínsecos: .....	32
6.8.3	Factores precipitantes:.....	32
6.9	Clasificación de las lesiones.....	32

6.9.1	Alteraciones musculares .....	32
6.9.2	Lesiones musculares.....	33
6.9.3	Lesiones articulares .....	34
6.9.4	Lesiones tendinosas.....	34
6.9.5	Lesiones óseas34	
6.10	Prevención de lesiones .....	35
6.10.1	Factores y elementos que influyen en la prevención.....	36
6.10.1	Clasificación de algunas cualidades físicas a tener en cuenta a la hora de intentar prevenir lesiones deportivas .....	36
7	METODOLOGIA .....	39
7.1	Tipo de estudio .....	39
7.2	Lugar y fecha.....	39
7.3	Variables de estudio.....	39
7.4	Descripción de los procedimientos .....	39
7.4.1	Materiales y métodos .....	41
7.5	Muestra .....	42
7.5.1	Criterios de inclusión: .....	42
7.5.2	Criterio de exclusión: .....	42
8	PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS .....	43
9	CONCLUSION .....	49
10	BIBLIOGRAFIA .....	50

## **1 RESUMEN**

El fútbol es el deporte más popular del mundo y cuenta con millones de practicantes a nivel recreacional, amateur, de alto rendimiento y profesional que se ven expuestos a diversos factores de riesgo que presuponen indefectiblemente la ocurrencia de lesiones, cuyas consecuencias indeseables implican una afectación a la salud de los atletas en detrimento de la performance deportiva de los planteles en los que se desempeñan. El presente trabajo se confecciona a los efectos de analizar las lesiones sufridas por la población de jugadores de la 4ta división/reserva del Club Atlético Vélez Sarsfield durante la Temporada 2019, compuesta por treinta y ocho ( $n = 38$ ) jugadores juveniles, que figuran en planillas de cálculo facilitadas al autor del presente trabajo en virtud de su labor como Kinesiólogo en las divisiones inferiores del mencionado club. A partir de allí, se procederá a comparar los resultados obtenidos en la institución respecto a los que figuran en la Epidemiología lesional disponible en revisiones sistemáticas y otros artículos del fútbol argentino e internacional, tanto en la población juvenil de élite y en la población profesional. En principio, el plantel presentó una epidemiología de 25 lesiones en total durante la temporada 2019 de un total de 169 lesiones para todo el fútbol juvenil de la institución, siendo el 14,8% del total de las lesiones en el fútbol juvenil.

El 84% del total de las lesiones de la 4ta división se dieron durante los entrenamientos y el 16% restante en ocasión de competencia. El 68% de las lesiones se presentaron en el 1<sup>o</sup> semestre y en el semestre restante el 32% de las lesiones. El 68% del total de las lesiones se dieron a lugar en las estructuras de los miembros inferiores, el 28% en la zona media-tronco, el 4% en la cabeza y otras con el 10,3%. En virtud de su gravedad, el 8% de las lesiones resultaron leves, el 36% moderadas, el 48% son graves y severas el 8% restante. Respecto de la tipología, las lesiones musculares implicaron el 60%, las lesiones articulares el 12%, las tendinosas el 4%, las lesiones óseas el 12% y otras el 12% del total, respectivamente.

### ***1.1 Palabras Claves***

Injury incidence, epidemiology, risk factors, direct mechanisms, indirect mechanisms, sport medicine, sports injuries, soccer injuries, young elite athletes.

## **2 TESIS**

Incidencia de lesiones en la 4º/Reserva del fútbol juvenil del Club Atlético Vélez Sarsfield en el año 2019.

### **2.1 Problema:**

¿Cuál es la incidencia de lesiones en la 4º/reserva del fútbol juvenil del Club Atlético Vélez Sarsfield durante una temporada?

### **2.2 Objetivos Generales:**

- Obtener información sobre las lesiones de diversa etiología sufridas por los jugadores durante un período determinado.

### **2.3 Objetivos Específicos:**

- Determinar la incidencia lesional y la cantidad total de lesiones dentro de la categoría.
- Clasificar el tipo de lesión, su especificidad y la región anatómica involucrada.
- Definir si el evento desencadenante ocurrió en los entrenamientos o durante la competencia.
- Cuantificar las lesiones ocurridas en el primer y segundo semestre.
- Considerar la severidad de la lesión en función de los días de baja deportiva provocados.

### 3 INTRODUCCION

El fútbol es considerado la disciplina deportiva más popular de todo el mundo, con alrededor de 220 millones de practicantes a lo largo de todo el planeta y con miles de millones de espectadores, entusiastas y fanáticos que siguen el desarrollo de las competencias a nivel local, nacional e internacional desde las gradas de los estadios, la televisión y los medios de información en versión escrita y digital. La pasión que este deporte despierta en los jugadores y sus espectadores es raramente vista en otros deportes, y mucha de esta carga emotiva se conjuga con sentimientos intensos de pertenencia a una institución deportiva, una ciudad y hasta un barrio en particular, así como también invoca sensaciones de profundo patriotismo. La agonística propia que nace del enfrentamiento entre dos equipos que, en igualdad de condiciones y respetando los códigos de guerra se presentan en un horario determinado para intentar tomar posesión del campo del rival y marcar un gol, simula un combate entre dos pequeños ejércitos medievales que afortunadamente no deja víctimas fatales. De hecho, la final del mundial de fútbol de la FIFA (Fédération Internationale de Football Associations) es el evento deportivo más televisado y observado en todo el mundo, con picos de audiencia impensados para otros deportes, y que solamente puede ser infructuosamente disputado por el partido final de su homónimo norteamericano en la National Football League (Super Bowl). Según datos aportados por el sitio web de la FIFA en Internet, alrededor de 3.572 millones de personas vieron la final del mundial de fútbol de Rusia 2018, y mil ciento veinte millones lo hicieron en vivo. La audiencia generada por este tipo de eventos y su creciente popularidad genera cuantiosos ingresos en materia publicitaria a quienes los transmiten por diversos medios, llegando a cobrar millones de dólares por tan sólo un segundo de exposición publicitaria. Desde la perspectiva de la Biomecánica y el Análisis del Movimiento, el fútbol es una disciplina deportiva cuyos gestos deportivos presuponen desplazamientos en múltiples direcciones y sentidos, pivoteos, saltos, carreras de alta velocidad, aceleraciones y desaceleraciones súbitas, remates de máxima potencia, dribbling (vulgarmente “gambetas”) y contacto físico directo surgido de la interacción entre dos o más oponentes que se batan entre sí por el dominio y control del elemento (balón). Al igual que en otras disciplinas deportivas, los gestos deportivos mencionados anteriormente causan que la práctica del fútbol suponga un riesgo de sufrir lesiones en todos sus niveles de rendimiento (recreacional, amateur, alto rendimiento y profesional) susceptible de ser mensurado y compartido por la comunidad médica. Afortunadamente existen al día de hoy revisiones sistemáticas, múltiples estudios epidemiológicos

descriptivos y de cohortes disponibles en bases de datos virtuales (Google Scholar, Sports Discus, Scielo, Pubmed, etc.) que establecen de manera precisa diversas variables (incidencia lesional, distribución por ubicación anatómica, cantidad de días de baja sufridas por los jugadores) y hasta cálculos sobre los costos económicos que estas lesiones implican. Es por ello que es fundamental llevar adelante un registro estadístico preciso de las lesiones que se producen en cada equipo de fútbol con el objeto de poder determinar la gravedad y la magnitud de este problema, publicarlos en journals y revistas especializadas, y almacenarlos en estas bases de datos de acceso público para ser compartidos entre los profesionales. El estudio detallado de los mismos permitirá establecer cuáles son los factores de riesgo y los mecanismos de producción de estas lesiones para poder idear medidas de tipo preventivas dirigidas a reducir drásticamente la incidencia lesional. La comparación final entre los datos originales y los resultados obtenidos a partir de la introducción de estas medidas nos permitirá poder evaluar tanto su eficacia como también su eficiencia en caso de que los recursos económicos utilizados fueran escasos en comparación a los perjuicios nacidos de las lesiones.

#### **4 JUSTIFICACION Y RELEVANCIA**

En la actualidad el jugador de fútbol profesional está expuesto a innumerables situaciones o hechos que aumentan la probabilidad de que se produzcan lesiones.

El interés del tema de investigación surge de la dificultad de preservar la salud y la integridad del jugador juvenil a la hora de afrontar una elevada frecuencia de partidos con un nivel de exigencia cercano al máximo de sus posibilidades.

La carga horaria semanal dedicada a los entrenamientos es 3 horas diarias y deben afrontar situaciones estresantes (jugar instancias decisivas-competencia interna por mantenerse en el club-lograr jugar en el 1º equipo).

La problemática de esta investigación radica en analizar la incidencia y severidad de las lesiones osteo-articulares y musculares en jugadores de fútbol sometidos a exigencias físicas elevadas y presiones generadas tanto internamente como por el medio que lo rodea.

La relevancia de este trabajo de investigación consiste en proporcionarle a los profesionales del fútbol juvenil de alto rendimiento la información que será importante a la hora de programar ejercicios preventivos que disminuyan el riesgo lesional y brindarles herramientas a la hora de planificar tanto el período de competencia (componentes relacionados con la recuperación entre un juego y el otro: tiempo libre, viajar, tiempo implementado en los entrenamientos previo a los partidos) como el período de preparación previa a los partidos (pretemporada).

## **5 ESTADO DE LA CIENCIA**

### ***5.1 Epidemiología de las lesiones deportivas en el fútbol***

Existen numerosos estudios y artículos que versan sobre las características de las lesiones que los equipos de fútbol profesionales y de alto rendimiento presentan durante un período de tiempo especificado. En base a criterios de exclusión e inclusión específicos, las revisiones sistemáticas permiten poder resumir de manera adecuada y sucinta los resultados obtenidos en cada estudio a los efectos de poder establecer comparaciones entre los mismos y corroborar la veracidad de los datos obtenidos entre los diferentes autores. De este modo, se permiten establecer finalmente las cifras correspondientes a las variables definidas más arriba. Estos autores concluyen en sus artículos que el fútbol es una disciplina deportiva con una alta incidencia lesional que provoca una gran cantidad de días de baja deportiva, así como también cuantiosas pérdidas económicas para las instituciones deportivas y sus jugadores en concepto de gastos médicos, perjuicios económicos susceptibles de apreciación pecuniaria y angustia emocional tanto de los atletas como a sus seres queridos. Además, la pérdida de las adaptaciones propias que el entrenamiento físico provoca en la fisiología neuromuscular del deportista como consecuencia de la inactividad es directamente proporcional a la severidad de la lesión y a los días de baja deportiva necesarios para la curación, la rehabilitación kinésica funcional y la readaptación final antes de volver a la normalidad de los entrenamientos. En la actualidad, la epidemiología de las lesiones en el fútbol refiere una incidencia lesional promedio de 6 a 9 lesiones por cada 1.000 horas de exposición entre entrenamientos y competencias, y que las injurias que afectan al tejido muscular (desgarros) y a las estructuras ligamentarias son las que respectivamente mayores prevalencias poseen y mayor cantidad de días de baja deportiva provocan. Este tipo de resultados indeseables hacen necesaria la instauración de modelos de prevención de lesiones, la evaluación de los resultados obtenidos a partir de esta última, y la estandarización de nuevos estudios que permitan el monitoreo constante de los resultados obtenidos, a los efectos de poder minimizar tanto los factores de riesgos (adecuadamente individualizados y susceptibles de ser modificados) así como también disminuir la incidencia lesional con cada temporada de competencia. Keller, Noyes y Buncher determinaron en un artículo (1987) que una flexibilidad inadecuada, laxitud articular patológica (rodilla y tobillo), debilidad muscular marcada (asimetría entre el miembro inferior dominante y el otro), irregularidades del terreno de juego (césped dañado) y una

rehabilitación incompleta ante una lesión previa pueden predisponer a un jugador de fútbol a sufrir una lesión. Por último, el juego ofensivo e intención maliciosa de dañar al adversario en clara infracción al reglamento juegan aún un rol relevante en la producción de lesiones en el fútbol. Las modificaciones reglamentarias respecto a la condena firme de estas actitudes antideportivas por parte de todos los actores involucrados (referís, tribunales de disciplina, cuerpos médicos, jugadores, entusiastas, y periodistas) y la concientización de que el fútbol es solamente un deporte que no merece llevar la agonística al terreno de la violencia son fundamentales para poder evitar todos estos percances.<sup>1</sup>

Desafortunadamente, toda intervención humana con intención preventiva resulta económicamente costosa y demanda un esfuerzo mancomunado de miles de personas (dirigencia, cuerpo médico, atletas, preparadores físicos, entrenadores y managers). No obstante, permite un ahorro en sentido dinerario, emocional y a su vez la posibilidad de permitir la excelencia de la performance deportiva de manera sostenible en el tiempo. Eliakim, Morgulev, Lidor y Meckel (2020) publicaron un artículo en el *British Journal of Sports Medicine* en base a un estudio cuyo objetivo perseguía calcular los daños económicos sufridos por los clubes de la Premier League británica como consecuencia de las lesiones. Para ello, utilizaron los datos provenientes de la epidemiología, resultados de las competencias y las estimaciones respecto de las cotizaciones en el mercado de los equipos durante el período comprendido entre la temporada 2012-2013 hasta la temporada 2016-2017.<sup>2</sup> Los autores encontraron una relación estadísticamente significativa entre la incidencia lesional de los atletas y los perjuicios económicos sufridos por las instituciones deportivas, y observaron que la acumulación de días de baja deportiva incide directamente en las cualidades competitivas y en el éxito de los equipos en la tabla de posiciones. Estimaron que los daños sufridos por un equipo de la Premier League británica en alrededor de 45 millones de libras esterlinas (US\$ 55 millones). Por último, concluyeron que este tipo de perjuicios económicos constituyen una motivación suficiente como para invertir dinero en la reducción de la incidencia lesional. Además, la adopción de un enfoque interdisciplinario preventivo se hace especialmente necesario en las divisiones infantiles e inferiores donde los atletas son menores de edad y están en una

---

<sup>1</sup> Keller C., Noyes F., y Buncher C., “The medical aspects of Soccer Injury Epidemiology”, *American Journal of Sports Medicine*, 1987.

<sup>2</sup> Eliakim E., Morgulev E., Lidor R. y Meckel Y., “Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams’ underachievement due to injuries”, *British Medical Journal Open Sport & Exercise Medicine*, 2020.

posición de vulnerabilidad evidente frente a sus colegas mayores. Las lesiones ligamentarias graves (reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla y reconstrucción del ligamento peróneo-astragalino anterior con técnica de Broström) tienen períodos de baja deportiva extensos que lamentablemente pueden llegar a significar una severa pérdida del rendimiento y un retiro deportivo prematuro, con todas las consecuencias psicológicas que ello puede acarrear en el aparato psíquico de un menor, que (en repetidas oportunidades) prioriza su carrera deportiva profesional por sobre su educación y futura inserción en el mercado laboral después del retiro deportivo. Resulta propicio entonces no solamente limitar estos estudios al deporte profesional y de alto rendimiento, sino también incluir poblaciones de niños y jóvenes atletas, quienes en un futuro serán los jugadores adultos del mañana que serán fichados para desempeñarse en el fútbol profesional. De hecho, existen también múltiples estudios realizados en estas poblaciones a los efectos de contar con estadísticas fehacientes respecto de la incidencia lesional del deporte en cuestión y los demás parámetros mencionados más arriba.

## ***5.2 Estudios epidemiológicos en el fútbol internacional***

Noya y Sillero (2011) publicaron un estudio descriptivo, prospectivo y epidemiológico surgido a partir de la información provista por una serie de casos clínicos provenientes de los cuerpos médicos de veintisiete equipos (27) de la Liga Profesional de Fútbol Español (primera y segunda división) durante la temporada 2008-2009.<sup>3</sup> El análisis estadístico de los datos arrojó una incidencia lesional de 8,94 lesiones por cada 1000 horas de exposición, dentro del rango que otros estudios como los publicados anteriormente por Ekstrand, Hägglund y Walden en 2002. Las lesiones musculares lideraron ampliamente la tipología lesional, así como también la mayoría de ellas se ubicaron dentro de las lesiones por sobrecarga muscular relegando a las roturas musculares (desgarros) al segundo lugar y al cuarto lugar a las contusiones. Por último, sostienen que las roturas musculares y las lesiones ligamentosas provocaron la mayor cantidad total de días de baja deportiva (7.215 días y 4.917 días respectivamente), lo que significa un promedio de 267,2 y 182,1 días por equipo respectivamente. Las roturas musculares se encontraron en su mayoría en la cara posterior y anterior del muslo (bíceps femoral y recto anterior del cuádriceps) y en la musculatura aductora, mientras que un pequeño porcentaje en los gemelos y el sóleo. Este tipo de roturas están vinculadas a mecanismos excéntricos de

---

<sup>3</sup> Noya J. y Sillero M., “Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión”, *Apunts de Medicina de l’Esport*, 2012

alta velocidad durante la carrera de alta velocidad o “pique a máxima velocidad” (cambio instantáneo en el estado de movimiento del atleta y consiguiente rompimiento de la inercia) en el caso del bíceps femoral, así como también en el remate de máxima potencia (existen dos teorías respecto al momento en donde se produce la rotura muscular). La primera sostiene que el desgarro del cuádriceps se produce cuando el atleta acumula energía elástica en los músculos flexores de la cadera y del muslo antes de golpear el balón, mientras que la segunda sostiene que la rotura muscular surge de la contracción concéntrica al imprimir toda la fuerza de la cadena cinética contra la superficie del balón. Respecto de las lesiones ligamentarias, el esguince del ligamento lateral externo del tobillo y del ligamento lateral interno de la rodilla fueron las que mayor incidencia lesional arrojaron con un valor promedio de baja de 10 días y 43,7 días de baja (1.014 días y 1.181 días de baja deportiva en total), respectivamente. Lamentablemente, estas lesiones suponen una cantidad de días por baja deportiva considerable y rehabilitación kinésica funcional obligatoria. Considerando la gravedad, la lesión del ligamento cruzado anterior incurre en la mayor cantidad de días de baja deportiva tanto de manera aislada (154 días promedio) o asociada a una lesión del ligamento lateral interno y menisco (170 días promedio). Los riesgos de abandonar las lesiones musculares y ligamentosas a su sola evolución o minimizar sus consecuencias suponen un grave riesgo para la salud del atleta y el debilitamiento marcado de sus tejidos ante una reparación a expensas de un tejido conectivo compuesto por una matriz de colágeno débil, inelástico y de propiedades histológicas diferentes a las del tejido original, que no podrá lidiar con las exigencias tensiles ni contráctiles que el esfuerzo deportivo implica. El costo de la desidia redundará irremediablemente en la probabilidad de sufrir recidivas que concluyan en una repetición del ciclo hasta volverse vicioso e irreductible.

Árnason, Gudmundsson, Dahl y Johansson publicaron en el *Scandinavian Journal of Sports Medicine* (1996) un artículo nombrado “Lesiones del fútbol en Islandia” con el objetivo de investigar la frecuencia, las causas y la localización de las lesiones sufridas por jugadores de élite durante una temporada de competencia.<sup>4</sup> Los resultados obtenidos coinciden en que la mayoría de las injurias sufridas fueron lesiones musculares en las uniones mio-tendinosas (29%), seguidas por lesiones articulares (22%), contusiones (20%) y otras (28%). Según su ubicación, las distensiones y desgarros en la musculatura isquiosural dominaron claramente, así como los esguinces del complejo ligamentario

---

<sup>4</sup> Árnason, Gúdmundsson, Dahl y Johannson, “Soccer Injuries in Iceland”, *Scandinavian Journal of Medicine and Sports Science*, 1996.

externo del tobillo. Los autores pudieron establecer una incidencia lesional de 34,8 lesiones por cada 1000 horas de competencia y 5,9 lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento, un factor que los autores atribuyen a una temporada de competencia muy corta y un fixture de competencias muy ajetreado, en comparación al resto de los países del mundo. Estos datos se repiten de manera constante en el fútbol europeo y contrastan con los obtenidos en el fútbol sudamericano. Además, pudieron concluir que un 35% de las lesiones observadas fueron recidivas cuya mayoría se produjeron hasta un año después de la lesión original. Uno de los fenómenos más llamativos observados por los autores fue que el 33% de los jugadores que sufrieron un esguince lateral del tobillo padecían de inestabilidad articular lateral y el 22% de ellos de inestabilidad articular anterior del tobillo afectado. La inestabilidad crónica del tobillo es reconocida actualmente como un factor de riesgo para la producción de esguinces del complejo ligamentario externo del tobillo a consecuencia de la debilidad estructural de las fibras colágenas. Este daño surge inevitablemente ante la acumulación de múltiples episodios de inversión forzada y flexión plantar de pie.

Ekstrand, Häggglund y Walden (2011) publicaron un estudio prospectivo de cohorte en donde analizaron las lesiones deportivas ocurridas en 51 equipos de fútbol profesional europeo con un total de 2.299 jugadores entre 2001 y 2009.<sup>5</sup> A partir de esta publicación subrayan que la mayoría de las lesiones sufridas por los atletas son lesiones de tipo musculares, en las que destacan las “lesiones funcionales” inducidas por fatiga muscular y las lesiones mecánico-estructurales en las que se provocaron roturas a nivel de las fibras o fascículos musculares. El 91 por ciento de ellas se ubicaron en los miembros inferiores, a nivel de los músculos isquiosurales (37%), aductores (23%), cuádriceps (19%) y los músculos de las pantorillas (13%), y un total de 16% fueron consideradas recidivas, las cuales provocaron mayor cantidad de días de baja deportiva y por consiguiente períodos de rehabilitación kinésica más extensos. Pudieron además establecer que los atletas más añosos sufrían una mayor incidencia de lesiones musculares en las pantorillas que los atletas más jóvenes.

Freitas Guina Fachina, Dos Santos Andrade, Silva, Wackzuk-Júnior (2013) publicaron un estudio retrospectivo con una muestra de 35 jugadores profesionales de la Primer División de Fútbol en la República Federativa de Brasil para la temporada 2009, a los efectos de poder analizar la epidemiología de las lesiones deportivas surgidas de la

---

<sup>5</sup> Ekstrand J., Häggglund M. y Walden M., “Epidemiology of muscle injuries in male professional soccer players”, American Journal of Sports Medicine, 2011.

práctica profesional.<sup>6</sup> Para ello se valieron de los datos estadísticos provistos por los cuerpos médicos de los clubes involucrados. A diferencia de los estudios citados más arriba, presentaron resultados y el análisis estadístico según la posición del jugador en el campo, habiendo obtenido que el mayor número de lesiones (31.6%) fueron sufridas por defensores del mediocampo, seguidos por los atacantes (28.4%). Según los datos presentados, los arqueros fueron los más afortunados con la menor prevalencia de lesiones (5,3%). Además, la mayoría de las lesiones se dieron durante los entrenamientos (55,8%), mientras que el resto correspondieron a competencias (44,2%). Este último dato contrasta con los obtenidos en el fútbol europeo, en donde la mayoría de las lesiones se producen durante la competencia. Por último, los autores incluyeron un análisis pormenorizado del mecanismo de producción de la lesión, habiendo encontrado que las lesiones por contacto directo o “colisión” contra otros atletas (24,2%) lideraron esta clasificación, seguidas por los giros de la rodilla con el pie apoyado firmemente en el suelo (20,0%) y las derivadas de carrera en velocidad (15,8%). Los remates con la cabeza o “cabezazos” y los dribbles o “gambetas” tuvieron ambos la menor prevalencia (1,1%).

Stubbe, Van Beijsterveldt, Van der Knapp, Stege, Van Mechelen (2015) publicaron un estudio prospectivo de cohortes con jugadores masculinos de la liga profesional de los Países Bajos (anteriormente conocidos como Holanda) durante la temporada 2009-2010.<sup>7</sup> Al igual que el estudio de la liga de fútbol brasileña citado más arriba, los autores optaron por describir de manera pormenorizada los mecanismos de producción de las lesiones sufridas por los futbolistas. Encontraron que las lesiones por contacto directo lideran ampliamente (32,9%), así como también agregan que los saltos se encuentran en el segundo lugar (11,9%) por encima de los giros (11,8%), entre otras. En el sentido opuesto, las condiciones climáticas adversas y la utilización de superficie de juego artificial fueron factores cuya responsabilidad se ubicó en los últimos lugares (2,1%).

Lüthje, Nurmi, Kataja, Belt, Helenius, Kalkonen et al (1996) publicaron un artículo basado en un estudio prospectivo publicado en el *Scandinavian Journal of Sports Medicine* sobre lesiones en el fútbol masculino finés durante la temporada de 1993.<sup>8</sup> Para ello evaluaron los reportes médicos provenientes de doce equipos del más alto

---

<sup>6</sup> De Freitas Guina Fachina R., Dos Santos Andrade M., Silva F., Waszczuk-Junior et al, “Descriptive epidemiology of injuries in a Brazilian premier league soccer team”, *Open Access Journal of Sports Medicine*, June 2013.

<sup>7</sup> Stubbe J., Van Beijsterveldt A., Van der Knaap S., Van Mechelen et al “Injuries in Professional Male Soccer Players in the Netherlands: A Prospective Cohort Study”, *Journal of Athletic Training*, 2015.

<sup>8</sup> Lüthje P., Nurmi I., Kataja M., Belt E., Helenius P., Kalkonen J.P. et al, “Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland”, *Scandinavian Journal of Sports Medicine*, 1996.

rendimiento en el país. Los resultados de incidencia lesional por 1000 hs de exposición (11,2 a 14 por 1000 hs) y localización de las lesiones (78% en miembros inferiores) se encontraron dentro de los márgenes esperables en comparación a los otros artículos. Sin embargo, este estudio resaltó la existencia de lesiones de gravedad en un 18% del total de los lesionados, que requirieron al menos de un procedimiento quirúrgico. Estas lesiones se ubicaron a nivel de las rodillas. Las razones que llevaron a esta instancia fueron lesiones del ligamento cruzado anterior y desgarros meniscales, que requirieron de una reconstrucción con injerto y meniscectomía por vía artroscópica, respectivamente. Más de la mitad de las lesiones del cruzado anterior que requirieron intervención quirúrgica se dieron por mecanismos indirectos, mientras que otras dos por tacles y la última de ellas por una colisión entre jugadores. La media de baja deportiva para estas lesiones fue de 84 días, comprendida dentro de un rango de 6 a 276 días en total.

### **5.3 Estudios epidemiológicos en el fútbol argentino**

El fútbol argentino es el deporte más popular de todo el país y el más competitivo de todos ellos, contando en la actualidad con una Liga Profesional (AFA) compuesta por 25 equipos y cuatro divisiones más, desde la Primera B tanto a nivel Nacional como Metropolitano, Primera C y hasta la Primera D. Además, existen múltiples ligas amateurs a lo largo de todo el territorio nacional. La organización de los encuentros, los reglamentos, competencias y medidas disciplinarias surgen de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA), afiliada a la Conmebol y a la FIFA. El fútbol argentino ha sabido conseguir tres Copas Mundiales con el Seleccionado Nacional en 1978, 1986 y en el último mundial de Catar 2022, tres Subcampeonatos Mundiales en 1930, 1990 y 2014, así como también múltiples Copas Internacionales de Clubes (Copa Libertadores de América y Copa Sudamericana) gracias a equipos como el Club Atlético Independiente de Avellaneda, Club Atlético Boca Juniors, Club Atlético River Plate, Club Atlético Vélez Sarsfield, Asociación Atlética Argentinos Juniors, Club Atlético San Lorenzo de Almagro y el Racing Club. Aún dicho esto, no podemos olvidar que el fútbol argentino ha sabido dar figuras desequilibrantes del calibre de Antonio Di Stéfano, Lionel Messi, Mario Alberto Kempes y Diego Armando Maradona, considerado el “Mejor Jugador de Fútbol del Siglo XX” por una encuesta abierta realizada por la FIFA en su sitio de Internet durante 1999. Afortunadamente, el fútbol argentino es una disciplina deportiva que ha sabido soportar estoicamente las dificultades económicas que el país ha atravesado en múltiples oportunidades desde el comienzo del Campeonato Mundial de Fútbol en 1930,

y se comporta como una actividad económica que ocupa a miles de personas y produce ingresos que permiten a los clubes y asociaciones civiles poder prestar instalaciones con servicios deportivos y contención social a barrios, pueblos y comunidades a lo largo y ancho del país. Por último, el fútbol argentino es considerado un “semillero” de grandes estrellas del fútbol internacional, por lo que los clubes y sociedades deportivas de los países de muy alto ingreso per cápita de Europa (Reino Unido, Francia, España, Italia, Suecia, etc.) y los países de Extremo Oriente (Japón, China) observan de manera cercana y constante a los efectos de poder detectar de manera precoz y reclutar finalmente a los futuros talentos que contribuirán de manera determinante a obtener los mejores resultados en las competencias. Desde hace décadas y aún en la actualidad, decenas de jugadores argentinos se desempeñan en las ligas profesionales de fútbol más competitivas de Europa y compiten en torneos nacionales e internacionales dentro del marco europeo, así como también en el Seleccionado Argentino para las eliminatorias, la Copa América y la Copa del Mundo.

El International Sports Medicine Journal publicó un artículo de investigación escrito por Ortega Gallo, Argemi, Batista, García y Liotta (2006) con el título “La epidemiología de las lesiones en un equipo de fútbol profesional de Argentina”.<sup>9</sup> Estos profesionales del Departamento Médico del Club Atlético Boca Juniors utilizaron un modelo de estudio prospectivo que tuvo por objetivo analizar las lesiones sufridas por futbolistas del plantel profesional del mismo club y su consiguiente incidencia durante dos temporadas, a partir de un sistema de reporte de lesiones previamente conocido y llevado a cabo por todo el cuerpo médico. Los resultados permitieron concluir que la incidencia lesional se ubicó en 9,53 lesiones por cada 1000 hs de exposición y la media de baja deportiva se ubicó en 9 días. La mayoría de las lesiones (87%) fueron consideradas menores y leves, mientras que el 11% y el 3% fueron consideradas moderadas y graves, respectivamente. Además, el 31% del total de las lesiones se produjeron durante la competencia. Los autores hicieron notar que los resultados contrastaron con los resultados obtenidos en el fútbol europeo, cuyos jugadores presentan menor número de lesiones durante los entrenamientos. Por ende, éstos se acercaron considerablemente a los resultados del estudio epidemiológico liderado por Freitas Guina Fáchina del fútbol brasileño citado más arriba. La localización de las lesiones se dio en el 83% de los casos en los miembros inferiores, arrojando resultados similares a los presentados por los estudios citados para el fútbol de otras

---

<sup>9</sup> Ortega Gallo, Argemi, Batista, García y Liotta, “The epidemiology of injuries in a professional soccer team in Argentina”, International Sports Medicine Journal, 2006.

regiones. Según la tipología de la lesión, los espasmos musculares e hipertonía tuvieron la mayor prevalencia, mientras que las lesiones más graves (fracturas, traumas no-musculares y esguinces de ligamentos) tuvieron la menor prevalencia. Asimismo, el estudio esboza un costo monetario de al menos de U\$S 1,000,000 al año en virtud de salarios pagados a los jugadores lesionados teniendo en cuenta la cantidad de días de baja deportiva. No obstante, considera que poder justipreciar el daño que las lesiones deportivas provoca en la cotización del equipo en el mercado de pases es difícil y un reto que excede la labor del cuerpo médico. Un punto que destaca a este estudio por sobre los demás es que los profesionales involucrados en su realización enfatizaron las consecuencias indeseables que las lesiones provocaron en la performance del atleta en virtud del proceso del desentrenamiento, que resultó inevitable para permitirle sanar y regresar (de manera eficaz y segura) a su disciplina. Definimos al desentrenamiento como el proceso caracterizado por la pérdida y deterioro de las adaptaciones que el ejercicio físico provoca en la fisiología normal del aparato cardiovascular y locomotor como consecuencia de haber suspendido de manera tajante la práctica de una actividad deportiva y/o acondicionamiento físico. Lamentablemente, las lesiones moderadas y graves que ocurren en el fútbol requieren de una interrupción transitoria de la actividad con el objetivo de prevenir una injuria adicional y una reagudización de la sintomatología dolorosa durante la fase inflamatoria aguda. Además, implican también la aplicación de estímulos leves, adecuados y progresivos (de menor calidad e intensidad que los del entrenamiento) durante la fase de protección moderada y la rehabilitación funcional del tratamiento kinésico. Podemos entonces inferir que el período de inactividad asociado a los primeros días o semanas (en función de la gravedad) de la lesión causa entonces un perjuicio tanto en las capacidades físicas del atleta como también en las evaluaciones estandarizadas que se utilizan para poder medirlo. (Cooper test, Yo-yo test, Hop-test, Y-test, tiempo de carrera velocidad máxima en 100 mts, VO<sub>2</sub> max, etc). Para establecer un punto de comparación, utilizaron los datos aportados por Mujika y Padilla en “Desentrenamiento: pérdida de las adaptaciones en la performance y fisiológicas inducidas por inactividad”<sup>10</sup>. Los resultados de la investigación conducida por Mujika y Padilla permitieron observar que el fenómeno del desentrenamiento en los lesionados causó una caída del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) entre 2%-13% para las lesiones moderadas y de 13%-20% en las lesiones graves. Asimismo, observaron caídas

---

<sup>10</sup> Mujika, Íñigo y Padilla, “Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part II”, *Sports Medicine*, September 30th, 145-154, 2000.

en la concentración del glucógeno muscular y del umbral del lactato (anaeróbico), como también reducción del área de sección transversal del tejido muscular y de la fuerza y potencia musculares en las regiones afectadas. Estos resultados nos permiten concluir que las lesiones deportivas terminan por causar cambios en la fisiología del tejido muscular y del aparato cardiovascular en detrimento de la performance del futbolista, que desafortunadamente requerirán no sólo de una adecuada rehabilitación kinésica, sino también de una futura readaptación que le permita al atleta reincorporarse al entrenamiento cotidiano con el equipo y recuperar su rendimiento normal de manera segura y eficaz. Vilamitjana, Lentini y Masabeu publicaron un artículo de investigación (2011) cuyo objeto de estudio se concentró en comprender la influencia que un ajetreado calendario competitivo podría llegar a tener en la incidencia lesional de una muestra de ciento y uno (101) jugadores de fútbol profesionales de Argentina durante dos temporadas. El calendario deportivo se componía del Torneo de Fútbol local y de al menos un torneo internacional tal como la Copa Libertadores de América y/o la Copa Sudamericana de equipos.<sup>11</sup> Los resultados arrojaron una incidencia lesional de 9,4 lesiones por cada 1000 hs de exposición, y la mayoría de las lesiones fueron musculares (55%) y ligamentosas (16,3%). Las recidivas se encontraron al orden del 9,2% del total de las lesiones. Asimismo, el riesgo lesional varió a través de ambas temporadas, produciéndose el pico entre Marzo y Agosto para las lesiones sucedidas en los entrenamientos entre Marzo y Septiembre para aquellas ocurridas durante las competencias. Los diagnósticos más frecuentes registrados por los equipos médicos fueron el de contractura muscular y desgarro del muslo. Los desgarros de la musculatura isquiosural primaron ampliamente sobre los desgarros del cuádriceps. Concluyeron finalmente que los jugadores masculinos de fútbol expuestos a dos torneos en simultáneo tuvieron un riesgo significativo de sufrir lesiones.

#### **5.4 Epidemiología lesional en el fútbol juvenil de élite**

El fútbol es la disciplina deportiva más popular del mundo en los deportistas infantiles y juveniles en el mundo entero. En la actualidad, el proceso de formación y construcción de los jugadores profesionales de fútbol comienza a una edad muy temprana desde una perspectiva inicialmente lúdica y pedagógica en la Educación Física escolar, para

---

<sup>11</sup> Vilamitjana J., Lentini N. y Masabeu E., “A congested football calendar in competitive season: Incidence of soccer injuries in Argentine professional players”, Research Gate, 2011.

culminar en la detección prematura de talentos y el desarrollo de las capacidades físicas en las divisiones inferiores de las instituciones deportivas. El esfuerzo mancomunado de los preparadores físicos, la dirección técnica de los planteles y los dirigentes de las instituciones permite aplicar los estímulos y cargas de entrenamiento necesarias que posibilitan el desarrollo de las capacidades físicas del jugador adolescente, así como también la comprensión e implicancias estratégicas del juego deportivo competitivo, en aras de poder construir un futuro deportista profesional que pueda desempeñarse de manera satisfactoria en los torneos nacionales e internacionales que así lo requieran. Desafortunadamente y tal como sucede con sus pares adultos, los jugadores de fútbol juvenil se ven expuestos a factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos que presuponen la ocurrencia de lesiones deportivas, por lo que requieren también de estrategias de prevención que reduzcan la incidencia lesional y prolonguen la vida útil del deportista juvenil. La problemática de la incidencia lesional y su prevención merece ser mencionadas en un apartado en razón de que los deportistas juveniles (13 a 17 años) aún no han completado el desarrollo completo de su anatomía músculo-esquelética, neural y endócrina. Es decir, que se encuentran en inferioridad de condiciones respecto de sus pares adultos a la hora de poder absorber eficazmente las intensidades y volúmenes de entrenamiento en razón de una menor densidad ósea, debilidad del tejido conectivo de sostén (resistencia mecánica) y madurez emocional como para poder sopesar las consecuencias que una lesión deportiva puede provocar en su vida personal. Esta cuestión resulta especialmente llamativa teniendo en cuenta que la velocidad, competitividad y agresividad del fútbol juvenil con la que se disputan las competencias ha ido en crescendo en los últimos tiempos, en virtud de poder preparar psíquicamente al atleta juvenil a las exigencias físicas y expectativas externas con las que tendrá que lidiar de manera exitosa en caso de poder dedicarse al fútbol de manera profesional. Pfirmann, Herbst, Ingelfinger et al (2016) publicaron “Análisis de la Incidencia Lesional en jugadores profesionales adultos y jugadores juveniles de fútbol de élite.<sup>12</sup> Una revisión sistemática” a los efectos de poder determinar la incidencia lesional de los futbolistas juveniles en base a 18 artículos considerados adecuados por los criterios de inclusión y exclusión empleados por los autores y refrendados por dos revisores independientes. Para ello incluyeron estudios cuya muestra involucró jóvenes atletas con un alto nivel de habilidad (proficiency level > 86,7%). Los autores determinaron una incidencia lesional de 2 a 19,4 lesiones por cada

---

<sup>12</sup> Pfirmann D., Herbst M., Ingelfinger P., Simon P. y Tug S., “Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review”, Journal of Athletic Training, May 2016.

1000 hs de exposición, habiéndose encontrado una marcada diferencia entre las lesiones ocurridas durante los entrenamientos (3,7 a 11,14) y las ocurridas durante las competencias (9,5 a 48,7). Además, los autores sostienen que las distensiones, los esguinces y las contusiones de las estructuras ubicadas en los miembros inferiores (rodilla, tobillo, muslo, pierna e ingle) fueron las lesiones más frecuentes. Respecto de la gravedad, las lesiones menores y leves fueron ampliamente las de mayor prevalencia. Por último, las recidivas fueron menos frecuentes en los jugadores juveniles en comparación con sus pares adultos. Dentro de los límites de la franja etárea del fútbol juvenil (13 a 18 años), los jugadores juveniles de 16-18 años fueron aquellos que mayor prevalencia de lesiones presentaron respecto de sus compañeros más jóvenes. Los autores responsabilizan tanto a la mayor competitividad, una mayor exposición a entrenamientos y competencias, y a la impericia a la hora de lidiar con las presiones psicológicas internas y externas surgido del cambio abrupto a la hora de la transición entre un fútbol más ingenuo (bien intencionado) y el fútbol más competitivo orientado a la profesionalidad. La American Academy of Pediatrics (AAP) publicó en 2010 una guía de cuidados orientada a los pediatras con el título de “Informe clínico – Lesiones en el fútbol juvenil”<sup>13</sup>, con el objetivo de informar a sus socios miembros sobre este fenómeno en particular. En ella, esta prestigiosa institución sostuvo que el fútbol es una actividad deportiva adecuada para el acondicionamiento físico de los niños y jóvenes en virtud de las adaptaciones benéficas que los estímulos de entrenamiento provocan en las capacidades físicas tales como la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y el desarrollo neuro-motriz de sus participantes. A su vez, reconoce que el fútbol es una disciplina deportiva de alta intensidad intermitente y de contacto, lo cual posibilita la ocurrencia de lesiones por colisión que pueden llegar a provocar consecuencias indeseables en la salud de los participantes, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las estructuras anatómicas y sus tejidos a temprana edad. La AAP sostiene en virtud de los estudios y artículos que fundamentaron la publicación que los jugadores juveniles presentan mayor prevalencia de lesiones en la región del tobillo, mientras que las jugadoras presentan mayor prevalencia de lesiones en la región de la rodilla. Considera que esta distribución lesional está vinculada a factores como la debilidad de la musculatura estabilizadora de la cadera, así como también a las diferencias anatómicas (cadera femenina más ancha) que inciden en el incremento del ángulo Q de la rodilla y

---

<sup>13</sup> Koutures, Chris G. y Gregory, Andrew M., “Injuries in Youth Soccer”, American Academy of Pediatrics, Clinical Report, 410-414, February 2010.

aumentan el momento de valgo articular de la rodilla al aterrizar sobre un pie en el suelo. Además, destacan la necesidad de prevenir todo tipo de conmociones cerebrales surgidas a partir de traumatismos en la región del cuello y cabeza, a los efectos de proteger la integridad física y el neurodesarrollo de los jugadores jóvenes. Lamentablemente, este tipo de accidentes en el fútbol juvenil pueden darse también por impactar la cabeza contra los palos de los arcos, cuya protección y acolchado resultan imperiosos para mitigar los efectos de un traumatismo en virtud de la capacidad de absorción de los materiales empleados (goma espuma, fibras sintéticas, etc.) Por último, la AAP sentencia que los programas de entrenamiento preventivo son fundamentales para la aminoración de la incidencia lesional y deben de emplearse en la población futbolista juvenil una vez probada su eficacia. A contrario de lo que se pensaba hace medio siglo, hoy día prima el consenso de los profesionales médicos en Medicina Deportiva que el entrenamiento supervisado de la fuerza muscular con sobrecarga incrementa la densidad mineral ósea, la fuerza tensil y la resistencia del tejido conjuntivo de sostén presente en las articulaciones. Este tipo de adaptaciones están estrictamente ligadas a la mayor liberación endógena de hormonas y factores de crecimiento de elevada actividad anabólica (testosterona, hormona de crecimiento humano, IGF-1) que incrementan el metabolismo celular y la síntesis proteica del colágeno y de las fibras musculares. Este tipo de adaptaciones permiten a los atletas jóvenes poder absorber, tolerar y aprovechar de manera exitosa los volúmenes e intensidades de entrenamiento en aras de mejorar su performance atlética y reducir la incidencia lesional. Hamill (1994) publicó en el *Journal of Strength and Conditioning Research* un artículo basado en encuestas realizadas por estudiantes de escuela secundaria y en reportes de lesiones provistos por diversas asociaciones deportivas del Reino Unido a los efectos de poder determinar la seguridad e inocuidad del entrenamiento con sobrecarga y del levantamiento olímpico de pesas en atletas jóvenes.<sup>14</sup> A su vez, a partir de los datos obtenidos efectuó una comparación con los deportes de equipo e individuales más populares en el Reino Unido. Concluyó que el entrenamiento con pesas y el levantamiento olímpico de pesas presenta una prevalencia lesional (0,0120 y 0,0013 por cada 100 hs de exposición, respectivamente) mucho menor a las del rugby, fútbol, atletismo, básquetbol, vóleybol, hándbol y tennis. Por último, sostuvo que el éxito de la reducción en la incidencia lesional del entrenamiento con pesas en atletas jóvenes reside en la práctica supervisada por entrenadores competentes

---

<sup>14</sup> Hamill, Brian. “Relative Safety of Weightlifting and Weight Training”, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 53-57, 1994.

especializados que eduquen de manera satisfactoria a sus atletas en el respeto por los elementos de entrenamiento (barras, discos, mancuernas, poleas y máquinas) y en las posibles consecuencias indeseables de la ejecución incorrecta de las técnicas para cada ejercicio. Faigenbaum y Myer (2010) arribaron a conclusiones similares en su artículo “Entrenamiento contrarresistencia en los atletas jóvenes.<sup>15</sup> Seguridad, eficacia y sus efectos en la prevención lesional” al sostener que la mayoría de las lesiones que ocurren durante la práctica del entrenamiento con pesas en los atletas jóvenes son accidentales y se deben a una ejecución inadecuada de las técnicas de los ejercicios sin supervisión por personal capacitado en la materia y con cargas demasiado elevadas para las capacidades físicas de los practicantes. Sghair Zouita, Amira Zouita, Wiem Keksi, Grégory Dupont (2016) publicaron en el *Journal of Strength and Conditioning Research* un estudio prospectivo y longitudinal a los efectos de evaluar el impacto de la implementación de un programa de entrenamiento para la fuerza muscular con sobrecarga en 26 atletas juveniles de élite tunecinos (13 a 14 años de edad) en su performance atlética y en la incidencia lesional durante 12 semanas en total.<sup>16</sup> Para ello, los autores diseñaron un programa de entrenamiento cuya frecuencia se ubicó en 3 veces por semana y 90 minutos por sesión, dividido en tres fases de 4 semanas cada una: 1. fase de familiarización, 2. fase de progresión y 3. fase de intensificación. La primera fase fue necesaria para que los participantes se dedicaran a aprender la técnica correcta de los ejercicios y el correcto empleo de la dosificación a los efectos de poder ejecutarlos de manera segura y eficaz. Los ejercicios utilizados fueron los típicos del entrenamiento de la fuerza con sobrecarga y pliométricos (sentadillas, press de banco, abdominales, etc.) y la intensidad empleada fue variando desde un 50%-60% de la 1RM en la primera fase, 30-70% de la 1RM en la segunda fase (15 a 20 repeticiones por serie) y hasta el 80% de la 1RM en la tercera fase (fuerza máxima) en ejercicios poliarticulares como el press de banco y las sentadillas. Los autores hicieron evaluaciones antropométricas de los jóvenes involucrados en tres oportunidades diferentes (al comienzo del estudio, a las 6 semanas de iniciado y al final de la intervención), determinaron con un pediatra el estadio de Tanner (evaluación de la madurez biológica y caracteres sexuales secundarios) para cada participante, y consecuentemente utilizaron evaluaciones tales como el sprint de 10, 20 y 30 metros para evaluar la velocidad, el T-test para la agilidad, el squat-jump (SJ), el drop jump (DJ) y el

---

<sup>15</sup> Faigenbaum A. D. y Myer G. D., “Resistance training among young athletes. Safety, efficacy and injury prevention effects”, *British Journal of Sports Medicine*, 2010.

<sup>16</sup> Zouita S., Zouita A., Keksi W., Dupont G. et al, “Strength training reduces injury rate in elite young soccer players during one season”, *Journal of Strength and Conditioning Research*, National Strength and Conditioning Association, 2016.

counter-movement jump (CMJ) para la saltabilidad y el Yo-yo test para el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ). Por último, evaluaron la ocurrencia de lesiones contra el grupo de control en donde el programa de entrenamiento no se aplicó a los efectos de establecer la comparación entre ambos. Los resultados arrojaron que el grupo experimental presentó diferencias estadísticamente significativas en todos los tests (tiempos más acotados para el sprint y T-test) y mayor altura para los tests de saltabilidad (SJ, CMJ, DJ), mayor cantidad de metros recorridos e incremento del  $VO_{2max}$  en el Yo-yo test, así como también el grupo experimental presentó un menor número de lesiones (4) en comparación al grupo de control (13) durante la temporada de competencia (Abril a Octubre). La mayoría de las lesiones se ubicaron en los miembros inferiores y ocurrieron como consecuencia de un mecanismo directo. Los desgarros musculares fueron la lesión más prevalente en el grupo de control (46,2%) y el esguince de tobillo se ubicó en segundo lugar (23,1%). Los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que los atletas juveniles más débiles son más susceptibles a sufrir lesiones en comparación a sus pares experimentados en el entrenamiento de la fuerza. Es por ello que los programas de entrenamiento preventivo orientados a la reducción de la incidencia lesional en futbolistas juveniles deben de incluir el entrenamiento de la fuerza-resistencia y de la fuerza máxima a partir del aprendizaje y la práctica supervisada por entrenadores capacitados en el entrenamiento específico de la fuerza con sobrecarga (pesos libres).

## **6 MARCO TEORICO**

Comenzaremos desarrollando el formato del fútbol argentino para posteriormente centrarnos en sus datos de incidencia de lesión, además de aclarar su concepto y clasificación.

Finalmente, repasaremos aquellas metodologías más utilizadas para la prevención de lesiones.

### **6.1 Formato del fútbol argentino**

Los campeonatos argentinos de fútbol son organizados por la Asociación de Fútbol Argentino (AFA) exceptuando la Primera División, la cual a partir de la temporada 2017-18, está a cargo de la Superliga Argentina. Los clubes afiliados disputan anualmente los torneos que se dividen en categorías o divisiones, cada una de las cuales determina una jerarquía u orden de importancia del campeonato en disputa.

Habitualmente, los reglamentos de los torneos establecen un mecanismo de ascensos y descensos mediante el cual los mejores equipos del campeonato del ciclo en curso obtienen el derecho a participar, en la siguiente temporada, del torneo de la categoría inmediatamente superior, así como los peores equipos del torneo son castigados de modo que la temporada entrante participen en la categoría inmediatamente inferior.

### **6.2 Historia**

Los torneos regulares oficiales de fútbol, que se disputan orgánicamente desde 1893, son organizados por la AFA y sus predecesoras, aunque la Primera División, a partir de la temporada 2017-18, pasó a ser regida por la Superliga Argentina. No obstante, en 1891 se disputó el primer torneo, que fue organizado por la primera Argentina Asociación Softball League, entidad que se disolvió ese mismo año, que la AFA no reconoce como su antecesora, aunque cuenta en su palmarés dicho concurso. Se distinguen dos períodos: hasta 1934, el llamado amateurismo; y, desde 1931, la etapa conocida como profesionalismo, con una superposición temporal entre 1931 y 1934. Estuvieron limitados a los clubes directamente afiliados a la AFA hasta la creación del Campeonato Nacional B en la temporada 1986-87. Aunque a partir de 1967, aparte de los campeonatos regulares, se organizaron tres concursos: el Torneo Regional, el

Campeonato Nacional y el Torneo Promocional (más adelante abandonado), con la finalidad de federalizar la competencia, en los que participaban los equipos del interior indirectamente afiliados a la AFA. Además, en virtud de la Resolución 1309, promulgada el 15 de agosto de 1979, se permitió participar de los torneos regulares de Primera División, a partir de 1980, a los clubes indirectamente afiliados que clasificaran a la ronda final en dos de tres ediciones consecutivas del Campeonato Nacional, con carácter retroactivo.

### 6.3 Categorías

Los campeonatos argentinos de fútbol, que actualmente se disputan bajo la organización de la AFA, a excepción de la Primera División, que está regulada por la Superliga Argentina, son los siguientes:

<b>Clubes directa e indirectamente afiliados</b>		
Primera categoría	Primera División	
Segunda categoría	Primera Nacional	
	<b>Clubes directamente afiliados</b>	<b>Clubes indirectamente afiliados</b>
Tercera categoría	Primera B	<u>Torneo Federal A</u>
Cuarta categoría	Primera C	Torneo Regional Federal Amateur
Quinta categoría	Primera D	Ligas Regionales

Por debajo del torneo de segunda categoría, la Primera Nacional, los campeonatos se dividen en dos ramas diferenciadas. La primera de ellas, que incluye los torneos de Primera B, Primera C y Primera D, representa la ruta de ascenso/descenso de categoría que recorren los clubes directamente afiliados a la AFA. Se la llama habitualmente zona «Metropolitana» y responde a una división histórica por la cual dichos torneos están reservados a clubes de la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano bonaerense, a los que se agregan veinte clubes de Rosario, Gran La Plata, Santa Fe, Zárate, Campana, Luján, Junín, General Rodríguez, Cañuelas y Pilar.

La segunda rama (que incluye al Torneo Federal A y al Torneo Regional Federal Amateur) representa en cambio, la ruta de ascenso/descenso de categoría para los clubes indirectamente afiliados a la AFA a través de las ligas regionales. Los clubes que la disputan son aquellos oriundos del resto del país, bajo la supervisión del Consejo Federal del Fútbol Argentino, órgano interno de la AFA.

## **6.4 Otros torneos y copas oficiales**

### **6.4.1 Copas nacionales del fútbol argentino**

Además de los campeonatos de las distintas categorías, se disputaron y se disputan varios tipos de campeonatos y torneos oficiales, siendo el más importante el ya discontinuado Campeonato Nacional, dado que sus ganadores fueron consagrados como campeones oficiales de Primera División, aunque el certamen regular era el Campeonato Metropolitano. Además de los mencionados torneos y los campeonatos de las distintas categorías, desde 1900 hasta la actualidad se jugaron una serie de copas de carácter oficial, reconocidas por la AFA y listadas en su página web en agosto de 2013. En ellas participaron los equipos de las respectivas asociaciones, de otras ligas nacionales, e incluso fueron invitados equipos uruguayos.

### **6.4.2 Torneos reducidos**

Los torneos reducidos son mini-torneos que se juegan con un número limitado de equipos, clasificados al efecto, luego de terminado el campeonato principal en las divisiones de ascenso del fútbol argentino, desde 1975 hasta la actualidad. El número de participantes varía de acuerdo con la divisional y la temporada. Aunque fueron cambiando, tienen las siguientes características generales:

- Los ganadores obtienen el ascenso a la divisional superior, aunque durante el período en que se disputaron las promociones, en algunas categorías obtenían el derecho a participar de ellas.
- Son disputados, en la mayoría de los casos, por los mejores equipos de la correspondiente categoría, excepto el campeón, que obtiene el ascenso como tal. Excepcionalmente, lo jugaron algunos equipos de otras divisionales que accedían por mérito, o demérito, deportivo.
- Son, en su mayoría, torneos de eliminación directa, aunque en algunas ocasiones se desarrollaron por puntos.

En la actualidad se disputan en la Primera Nacional, la Primera B, la Primera C y la Primera D.

### 6.4.3 Copas nacionales actuales

Además de la Primera División y los torneos de ascenso, en la actualidad se disputan 4 concursos de copas:

- **Copa Argentina:** es una competencia por eliminación directa, disputada a un único partido, en cancha neutral, en la que participan los equipos de Primera División y de las cuatro categorías inferiores de ambas ramas. En la ronda preliminar, se enfrentan los conjuntos de la quinta categoría; y, en las fases sucesivas, se van incorporando los equipos de las distintas categorías de acuerdo con la jerarquía de estas. Se reeditó en la temporada 2011/12 e introdujo, de esta manera, la organización de un torneo nacional interdivisional como sucedía, hasta 1985, con la organización del Campeonato Nacional, que cerraba la temporada oficial. La primera versión la disputaron los clubes de la máxima categoría, a excepción de los clasificados para disputar la Copa Libertadores, el campeón de Primera B y equipos indirectamente afiliados a la AFA e invitados, que se enfrentaron por eliminación a doble partido. Tuvo dos ediciones, en 1969 y 1970, aunque la segunda no llegó a concluirse.
- **Supercopa Argentina:** es un concurso que se disputa a partido único, en cancha neutral, que enfrenta, desde la edición 2015, al ganador de la Copa Argentina con el campeón anual del Campeonato de Primera División. Se organiza desde 2012, ocasión en que la disputaron el campeón de la Copa Argentina 2012 y de los dos torneos oficiales de Primera División de la temporada 2011/12 (Apertura 2011 y Clausura 2012). En la edición 2013, se enfrentaron el ganador de la Copa Argentina de ese año y el campeón del Campeonato de Primera División 2012-13. Mientras que en la edición 2014, el vencedor de la Copa Argentina se midió con el ganador de la Copa Campeonato de Primera División de la temporada 2013/14.
- **Copa de la Superliga:** es un certamen organizado por el ente homónimo, en representación de la AFA, que disputan los equipos que participan del campeonato de Primera División de la temporada en curso. Tuvo su primera edición en 2019, con un formato de eliminación directa, a doble partido, hasta la final, que se disputó en cancha neutral. En la segunda edición, de 2020, los equipos fueron agrupados en dos zonas.

- **Trofeo de Campeones:** es una competencia organizada por la AFA, a través de la Superliga Argentina, que se disputa a partido único, en cancha neutral. El torneo enfrenta al campeón anual del Campeonato de Primera División con el ganador de la Copa de la Superliga Argentina.

## **6.5 Torneos de divisiones menores**

### **6.5.1 Reserva**

- Torneo de Reserva: Es un torneo menor en el cual los clubes presentan un equipo alternativo que generalmente juega ante el mismo rival que la división mayor. Dicho conjunto es utilizado para que jugadores que no son titulares tengan la posibilidad de mantener el ritmo de competencia, o para foguear a los jugadores juveniles.

### **6.5.2 Fútbol juvenil**

- Cuarta División: Para jugadores que no cumplan más de 20 años al 31 de diciembre del año respectivo.
- Quinta División: Para jugadores que no cumplan más de 18 años al 31 de diciembre del año respectivo.
- Sexta División: Para jugadores que no cumplan más de 17 años al 31 de diciembre del año respectivo.
- Séptima División: Para jugadores que no cumplan más de 16 años al 31 de diciembre del año respectivo.
- Octava División: Para jugadores que no cumplan más de 15 años al 31 de diciembre del año respectivo.
- Novena División: Para jugadores que no cumplan más de 14 años al 31 de diciembre del año respectivo.

### **6.5.3 Fútbol infantil**

El fútbol infantil, a diferencia del juvenil, no tiene un nombre para cada categoría, llamándose automáticamente con el año de nacimiento de los jugadores. El año en curso las categorías son denominadas:

- Categoría 2006 (llamada pre-novena): Para jugadores que no cumplan más de 13 años al 31 de diciembre.

- Categoría 2007: Para jugadores que no cumplan más de 12 años al 31 de diciembre.
- Categoría 2008: Para jugadores que no cumplan más de 11 años al 31 de diciembre.

## **6.6 Incidencia**

La incidencia refleja el número de nuevos “casos” en un período de tiempo. Es un índice dinámico que requiere seguimiento en el tiempo de la población de interés. Se diferencia de la prevalencia en que ésta refiere a la cantidad de casos producidos en un período cronológico ocurrido en el pasado, utilizándose principalmente en estudio de cohortes y estudios de casos y controles cuyo diseño es retrospectivo y transversal. Cuando la enfermedad es recurrente se suele referir a la primera aparición.

### **6.6.1 Incidencia de lesión**

- ✓ Qué es el Índice de incidencia de lesión y cómo se calcula.

La incidencia de lesiones en el fútbol se define como el número de lesiones nuevas que se producen durante período de tiempo determinado en el que transcurre la investigación a realizarse, dividido el total de jugadores expuestos.

(Nº casos nuevos en periodo determinado/total jugadores expuestos a lesión).

La incidencia lesional será evaluada cada 1.000 horas de exposición, esto toma en cuenta, tanto los entrenamientos como los partidos. Se calcula, de la siguiente manera:

(Nº nuevas lesiones x 1000 / Horas exposición).

## **6.7 Concepto de lesiones**

El presente escrito pone especial énfasis en una población de jóvenes deportistas de élite que se desempeñan de manera competitiva en el Club Atlético Vélez Sarsfield. Por lo que a los intereses de facilitar la comprensión de los términos hablaremos de lesiones deportivas cuyo evento desencadenante esté estrechamente vinculado a la práctica de la especialidad deportiva, en este caso el fútbol. Llamamos lesión deportiva a todo perjuicio o injuria orgánica sufrida por las estructuras del aparato locomotor de un atleta durante la práctica de una disciplina deportiva independientemente de su nivel de

rendimiento. Toda lesión implica un daño, físico y /o mental, las lesiones son el plural, o sea varios daños.

El sujeto activo, el que produce las lesiones, puede ser un fenómeno natural, una planta, un animal, una cosa u otra persona.

### **6.7.1 Tipos de lesiones según el tipo de traumatismo:**

- Por traumatismo directo: producida de forma accidental causada generalmente por agentes externos y pueden ser: contusiones y/o heridas.
  - ✓ Contusión: traumatismo cerrado sin rotura de piel, que es producido por el choque de una superficie corporal contra un agente externo que actúa por presión ocasionando aplastamiento cuando la musculatura se encuentra en tensión. Afecta desde la piel y tejido subcutáneo hasta huesos según la intensidad del traumatismo.
  - ✓ Herida: lesión traumática con rotura de piel producida por un golpe o choque violento. Se presenta peligro de infección. Las heridas pueden ser punzantes, incisivas o contusas según el agente que la provoca.
- Por traumatismo indirecto: producidas principalmente por factores internos y pueden ser: Elongaciones y/o distensiones, Tirón, Desgarro, Ruptura muscular.

Los deportes son un ámbito donde las lesiones se producen con gran frecuencia, originando fracturas, esguinces, luxaciones, distensiones, etcétera. Se considera que el daño reviste el carácter de lesión cuando inhabilita al deportista para continuar con su práctica, al menos por 24 horas.

## **6.8 Causas más frecuentes de las lesiones deportivas**

Se pueden dividir en factores; cuantos más factores aparezcan más posibilidades hay de lesión:

### **6.8.1 Factores predisponentes:**

- Inadecuada preparación física (calentar, enfriar, estirar, insuficiente resistencia aeróbica, gesto deportivo incorrecto).

- Rigidez muscular y falta de estiramientos (insuficiente tiempo, intensidad y musculatura).
- Desmotivación (problema por la relación deportista-entrenador, socio-familiar).
- Fatiga neuromuscular (estrés psíquico, físico, sueño).
- Nutrición insuficiente e inadecuada frente a las demandas metabólicas.

#### **6.8.2 Factores extrínsecos:**

- Equipo y servicios.
- Calzado.
- Características del deporte.
- Aparatos ortopédicos.

#### **6.8.3 Factores precipitantes:**

- Sobreesfuerzo.
- Graves errores en la técnica de ejecución del gesto deportivo.
- Traumatismos.

### **6.9 Clasificación de las lesiones**

En cualquier gesto deportivo, por sencillo o cotidiano que parezca, se ponen en marcha diferentes estructuras, como ya se ha mencionado anteriormente, las lesiones se pueden clasificar según dónde haya aparecido el daño; así pues, las podemos clasificar en:

#### **6.9.1 Alteraciones musculares**

Constituyen el paso previo a una lesión muscular en caso de permanecer sin tratamiento y de no resolver correctamente:

- **Agujetas:** Dolor o rigidez muscular que aparece después de un esfuerzo físico intenso y/o poco habitual. Se las conoce también por sus siglas en lengua inglesa como DOMS (delayed on-set muscle soreness) o “dolor muscular de iniciación tardía”. De hecho, hoy se las considera una respuesta propia del organismo a todo esfuerzo físico intenso e inhabitual que dispara adaptaciones a nivel del tejido muscular. Éstas tienen por objeto incrementar la síntesis de las proteínas

contráctiles y los lípidos de la membrana celular de las fibras musculares, así como también la activación del sistema de inhibición endógena del dolor a través de la liberación de endorfinas y beta-encefalinas provenientes del tronco del encéfalo.

- **Calambres:** Contractura muscular tetánica (mantenida) involuntaria de muy breve duración (segundos).

Si son muy frecuentes y seguidas se pueden considerar un “aviso” antes de derivar a una contractura muscular.

- **Contractura muscular aguda:** Contracción muscular intensa, dolorosa, tetánica (sostenida) e involuntaria de muy breve duración (entre segundos a escasos minutos) que presupone una suspensión momentánea de la práctica deportiva.

Impide continuar con la actividad deportiva, es necesario detenerse y suspender la actividad para realizar un estiramiento pasivo.

- **Sobrecarga muscular:** Sobreesfuerzos continuados y repetidos que exceden la adecuada absorción de las cargas de entrenamiento en virtud de las posibilidades individuales y deviene necesariamente en un estado de fatiga caracterizado por una escasa producción de fuerza y potencia musculares, que se traduce en una pérdida significativa de la performance atlética.

## 6.9.2 Lesiones musculares

La lesión muscular representa entre el 40-60% de todas las lesiones deportivas, su localización depende del tipo de deporte que se practique: cada especialidad tiene mayor incidencia una zona en concreto: isquiosurales en el fútbol, gemelos y soleo en el tenis, cinta iliotibial en atletismo en pista, cuádriceps en montaña, hombro en balonmano.

- **Contractura muscular (grado 0).**
- **Distensión o elongación muscular (grado 1):** consiste en una afectación funcional del músculo sin que exista ninguna lesión anatómica. Es una agresión sobre la capacidad elástica del músculo sin llegar a sobrepasarla.
- **Rotura fibrilar (grado 2):** es una afectación funcional del músculo donde encontramos una lesión anatómica. La situación que se ha producido sobre la estructura muscular ha sobrepasado su capacidad de estiramiento máxima y éste se ha rasgado o roto.

- **Rotura total (grado 3):** es una lesión que produce una solución de continuidad de todas las fibras de un mismo músculo. Es muy infrecuente.

### 6.9.3 Lesiones articulares

- **Capsulitis/ Artritis/Sinovitis:** consiste en la inflamación de los tejidos blandos intrarticulares o de la cápsula y la membrana sinovial que la envuelve.
- **Esguinces Ligamentosos:** es la lesión de los ligamentos que sostienen las articulaciones
  - **Grado 3:** Rotura completa.
  - **Grado 2:** Rotura parcial.
  - **Grado 1:** Distensión.
- **Luxaciones:** Es la pérdida de contacto entre los dos huesos de una misma articulación. Las luxaciones más frecuentes son la luxación **gleno-humeral** (por un desgarramiento de la cápsula), la luxación **acromio-clavicular** (ruptura del ligamento conoide y trapecoide) y la luxación de la **rótula** (hacia lateral externo).

### 6.9.4 Lesiones tendinosas

- **Tendinopatías:** lesión surgida por microtrauma acumulativo a partir del deslizamiento, fricción marcada y estiramiento de un tendón al transferir la fuerza surgida de la contracción muscular al área de inserción anatómica en el hueso. Se distinguen las paratendonitis (inflamación por rozamiento excesivo de la capa más externa del tendón o “paratenon”) y las tendinosis (degeneración intratendinosa caracterizada por una marcada desorganización de las fibras colágenas que lo componen, que imposibilita al tendón ejercer su función de manera eficaz e indolora). Las tendinitis actualmente refieren a la inflamación sufrida por aquellos tendones que reciben traumatismos directos sobre su superficie u otros tejidos aledaños.
- **Roturas:** éstas suelen ser la consecuencia indeseable de una tendinopatía crónica en la que el desgaste del tendón provoca un debilitamiento estructural, que lo expone a una solución de continuidad completa ante el menor esfuerzo (deinserción tendinosa) y a la necesidad de una intervención quirúrgica (tenorrafia, reinserción ósea con uso de arpones) para su tratamiento.

### 6.9.5 Lesiones óseas

- **Fracturas:** lesión que causa una interrupción en la continuidad del hueso debido a un fuerte traumatismo. Las fracturas pueden ser de dos tipos:
  - ✓ Completas: cuando se divide el hueso en dos o más partes.
  - ✓ Incompletas: cuando la rotura no es total sobre el eje transversal del hueso; son llamadas fisuras. En ambas se presenta un dolor intenso con impotencia funcional y deformidad evidente.
- **Periostitis:** lesión que causa una inflamación del periostio (membrana que recubre al hueso). Es frecuente en la parte anterior de la tibia y de las costillas. Produce un dolor localizado que calma con el reposo y vuelve a aparecer con la actividad física mientras haya inflamación.
- **Edemas óseos o “lesiones de la médula ósea”:** son hallazgos presentes en las resonancias magnéticas nucleares que corresponden a señales hiperintensas en las secuencias T2 y STIR a nivel del tejido óseo esponjoso de los huesos que cursan con hemorragias intraóseas a nivel de la médula ósea, especialmente de aquellos accidentes óseos sometidos a descarga corporal (cóndilos femorales, platillos tibiales, techo del astrágalo). Aquellas zonas óseas afectadas presentan al microscopio áreas de fibrosis, infiltrados linfocitarios e incremento de la vascularización local, lo que ha motivado finalmente a algunos especialistas a llamarlos también “moretones óseos” en virtud de la necesidad de vascularización agregada para poder cursar positivamente hasta su reparación total. En el deporte, los edemas óseos suelen considerarse como post-contusivos, aunque también están presentes en la patología osteoarticular degenerativa y alrededor de las necrosis isquémicas.

## 6.10 Prevención de lesiones

La problemática que suponen las lesiones es notable en el proceso de entrenamiento-competición, ya que implica su modificación o su interrupción. Cualquier modificación en la incidencia lesional altera los planes de entrenamiento y es un factor importante en el control del entrenamiento. La intervención más común dentro del ámbito deportivo se centra en la recuperación de las lesiones para regresar al nivel de rendimiento deportivo anterior, y éste es un proceso costoso desde el punto de vista económico y deportivo. Sin embargo, las actuaciones orientadas a la prevención de lesiones, a pesar de haber

mostrado elevada eficacia, no se han implementado de manera sistemática en muchas modalidades deportivas.

### **6.10.1 Factores y elementos que influyen en la prevención**

Todo ejercicio físico, tanto esté basado en la mejora del rendimiento físico como en la recreación corporal, es susceptible de provocar una lesión deportiva. Los factores que influyen en la prevención van a contribuir a mejorar tanto la calidad de vida de forma general como una mejora de las sensaciones kinestésicas en la práctica deportiva. Algunos de los factores de los que depende la prevención de lesiones son:

- ✓ Poseer una preparación física adecuada al tipo de actividad a realizar.
- ✓ Realizar un calentamiento adecuado a la actividad principal.
- ✓ Utilizar un equipamiento adecuado (calzado, ropa, protectores, etc)
- ✓ Controlar la salud con frecuentes análisis y controles médicos.
- ✓ Llevar una vida saludable (alimentación equilibrada, evitar sustancias nocivas, descansar, etc).
- ✓ Cesar la actividad física ante cualquier síntoma de dolor o fatiga.

Entre todos los factores anteriormente citados, uno de los más influyentes es la condición física del sujeto. Está demostrado que las personas que tienen un bajo nivel de acondicionamiento físico tienen más probabilidades de padecer alguna lesión.

Es importante que cada deportista analice la actividad o deporte que va a realizar teniendo en cuenta el nivel de intensidad y volumen solicitado para poder planificar adecuadamente la actividad reduciendo el riesgo de lesiones.

### **6.10.1 Clasificación de algunas cualidades físicas a tener en cuenta a la hora de intentar prevenir lesiones deportivas**

#### Trabajo de flexibilidad

La falta de flexibilidad muscular, o el elevado tono de la musculatura antagonista, son un elemento favorecedor de las lesiones deportivas, en especial las lesiones musculares. Para preservar a los deportistas de posibles lesiones musculares por sobre-estiramiento, es necesario lograr un buen nivel de flexibilidad residual, a los efectos de tener un rango

articular y muscular de reserva, por si algún gesto inesperado o no habitual es superior a los gestos de la flexibilidad o movilidad de trabajo. Igualmente, está bien comprobado que la realización de estiramientos comprendidos dentro del calentamiento es un medio de prevención eficaz frente a posibles lesiones musculares por sobreestiramiento. Sin embargo, hay opiniones encontradas respecto de este fenómeno y su inclusión en la introducción de la sesión de entrenamiento, quizás debido a la tipología de técnicas de estiramiento empleadas (estiramiento estático, facilitación neuromuscular propioceptiva, movimientos balísticos, etc.) o la realización de aquéllos en diferentes condiciones (sin/con aumento previo de la temperatura muscular). El uso combinado de estiramientos estáticos repetidos superiores a 15”, junto con estiramientos de las diversas modalidades de facilitación neuromuscular propioceptiva, parecen ser las propuestas más eficaces en el aspecto preventivo.

### Trabajo de fuerza

El grado de fuerza de la musculatura, junto con las propiedades funcionales del músculo durante el ejercicio (valores específicos en régimen de contracción concéntrica, excéntrica, fatigabilidad, etc.), y su función fijadora en las articulaciones de carga como la rodilla o el tobillo, son factores determinantes de protección en las lesiones deportivas. En la construcción muscular del deportista ha de asegurarse, primeramente, una buena armonía entre diferentes grupos musculares, por lo que han de respetarse los principios de equilibrio: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-atrás, agonista-antagonista. Seguidamente, han de plantearse desarrollos específicos de las manifestaciones de fuerza propias de cada modalidad deportiva (máxima, submáxima, fuerza potencia, fuerza resistencia, etc.).

### Trabajo postural y equilibrio muscular

Los desequilibrios de tono muscular, grado de acortamiento y fuerza originados por la dinámica de la estática postural han de ser un factor de regulación casi diaria y permanente en los programas preventivos. En cuanto al equilibrio muscular, se puede ofrecer como pauta general tratar de manera diferente a músculos tónicos (que tienen tendencia a acortarse y que han de estirarse) y músculos fásicos (con tendencia a elongarse y debilitarse, por lo que deben tonificarse, y por su predominio de fibras lentas,

preferentemente en isometría, como corresponde a su función fijadora). El trabajo de elongación muscular puede abordarse tanto desde perspectivas analíticas como globales.

### Trabajo excéntrico

El uso de las contracciones excéntricas, en particular en la rehabilitación de diversas lesiones relacionadas con el deporte, ha sido objeto de gran interés en los últimos años, siguiendo la propuesta abierta en su día por Stanish, fundamentalmente por 2 motivos: las lesiones musculares, que se producen normalmente tras la realización de contracciones musculares con un componente excéntrico elevado y la modificabilidad histológica que se produce con el entrenamiento excéntrico en el trabajo muscular y en las tendinopatias.

De esta manera, la introducción de protocolos de trabajo excéntrico para el entrenamiento de ciertos grupos musculares (isquiotibiales, aductores, etc.) se ha mostrado tremendamente eficaz para la reducción de la incidencia de lesión muscular. Igualmente, está bien datado el tratamiento excéntrico preventivo de cara al refuerzo y la integridad funcional de los tendones o el reforzamiento articular.

### Trabajo propioceptivo

Una articulación normal depende del correcto funcionamiento del control neuromuscular para evitar lesiones, ya que así se permite la regulación dinámica de las cargas que se aplican sobre ella. Distintos autores han resaltado el papel de la propiocepción en la prevención y el tratamiento de las lesiones deportivas. Después de lesiones articulares, suelen afectarse mecanismos mecanorreceptores que inhiben la estabilización refleja neuromuscular normal de la articulación, lo que contribuye a que se reproduzcan las lesiones, así como el deterioro progresivo de la articulación. Los trabajos encaminados a mejorar el control neuromotor del movimiento se han mostrado eficaces, especialmente ante lesiones de carácter articular.

## **7 METODOLOGIA**

### **7.1 Tipo de estudio**

El tipo de diseño utilizado es descriptivo-longitudinal y prospectivo.

### **7.2 Lugar y fecha**

Club Atlético Vélez Sarsfield, enero-diciembre 2019.

### **7.3 Variables de estudio**

1-Variable: Incidencia lesional.

Indicadores de la variable:

❖ Procedimiento: Cantidad de lesiones x 1000 hs. de exposición.

2-Variable: Tipo de lesión.

Valores de la variable:

- ✓ Óseas
- ✓ Musculares
- ✓ Tendinosas
- ✓ Articulares
- ✓ Otras

❖ Procedimiento: Evaluación médica-estudios de imágenes complementarios.

3-Variable: Momento de la lesión.

Valores de la variable:

- ✓ Entrenamiento
- ✓ Competencia

❖ Procedimiento: Observacional.

4-Variable: Período del año.

- Valores de la variable
  - ✓ Primer semestre
  - ✓ Segundo semestre

Procedimiento: Fecha de la lesión

5-Variable: Ubicación corporal de la lesión:

- Indicadores de la variable
  - ✓ Cabeza
  - ✓ Tronco
  - ✓ Tren superior
  - ✓ Tren inferior
  
- ❖ Procedimiento: Evaluación médica.

6-Variable: Severidad de la lesión

- Indicadores de la variable
  - ✓ Leve
  - ✓ Moderada
  - ✓ Grave
  - ✓ Severa
  
- ❖ Procedimiento: Tiempo de recuperación.

## **7.4 Descripción de los procedimientos**

### **7.4.1 Materiales y métodos**

El registro de la información se realizó a través de un protocolo de elaboración propia del equipo médico del Club Atlético Vélez Sarsfield, conformado por un médico, tres kinesiólogos y un readaptador.

Se registró: momento de la lesión, fecha, zona anatómica, tiempo de lesión, estudios de imágenes complementarios, diagnóstico y tratamiento. Los datos se tomaron todos los días, ingresándolos en un libro de lesiones, confeccionado por el cuerpo médico y transcritos a una hoja de cálculos de Microsoft Excel 2010 cada mes.

Para facilitar la comparación y establecer criterios más objetivos se define el término lesión e inclusive se define su severidad de acuerdo al tiempo de ausencia en la práctica deportiva de la misma forma que lo realizaron otros estudios.

Definimos como lesión: aquel evento ocurrido durante la práctica deportiva y que provocó al deportista la ausencia a entrenamiento/s y/o partido/s, seguida por la necesidad de un diagnóstico anatómico del tejido dañado y el tratamiento correspondiente. La recuperación fue definida de acuerdo al criterio del Personal Médico, cuando el jugador es capaz de formar parte de un entrenamiento completo.

La severidad de la lesión fue determinada por el número de días de ausentismo hasta su recuperación. Se utilizó la clasificación de Paús V. y Torrenço F. que es una modificación de Dvorak y Junje:

- Grado 1 (LEVES): de 1 a 7 días.
- Grado 2 (MODERADAS): de 1 a 3 semanas.
- Grado 3 (GRAVES): de 3 a 8 semanas.
- Grado 4 (SEVERAS) de más de 8 semanas.

## **7.5 Muestra**

La investigación se realizó con 38 jugadores juveniles pertenecientes a la 4º/reserva del Club Atlético Vélez Sarsfield durante la temporada completa en el año 2019. El club participa del torneo de la Superliga del fútbol argentino.

### **7.5.1 Criterios de inclusión:**

- Ser deportista activo perteneciente a la 4ta división/reserva de las categorías juveniles del Club Atlético Vélez Sarsfield durante la temporada 2019 (18 de Enero al 10 de Diciembre de 2019).
- Haberse producido una lesión susceptible de haber provocado al menos 1 día de ausencia para con los entrenamientos y/o competencias en el plantel de la 4ta división/reserva del Club Atlético Vélez Sarsfield.
- Haber sido esta lesión atendida por los profesionales del equipo interdisciplinario del Departamento Médico del Club Atlético Vélez Sarsfield y debidamente registrada dentro de las estadísticas confeccionadas por el mismo.

### **7.5.2 Criterio de exclusión:**

- Presentar alguna lesión cuyo evento desencadenante se produjera antes del día 18 de Enero de 2019 (inicio de la investigación). En virtud de este criterio, fueron eliminadas dos lesiones (2) ocurridas con anterioridad que se dieron en el mismo jugador (que requirieron de intervención quirúrgica y produjeron una baja deportiva de 393 días) que no fueron incluidas en la epidemiología del presente trabajo. Además, un joven atleta perteneciente a la 4ta división/reserva sufrió de una discopatía a nivel L5-S1 con 14 días de anterioridad al inicio de la investigación y que implicó 59 días de baja deportiva, por lo que también fue descartada. Por último, otra lesión surgida previamente al inicio de la investigación provocó 53 días de baja deportiva en un joven futbolista que le causó dificultades como para poder reinsertarse de modo convencional a los entrenamientos, por lo que también fue descartada.

## 8 PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

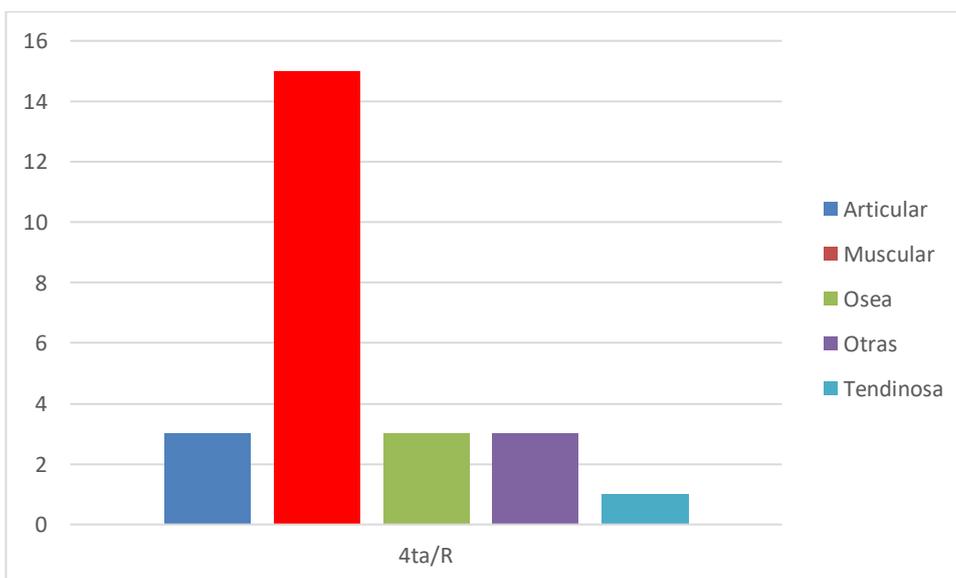
Cuadro N°1: Índice de lesión.

<b>ANÁLISIS CUANTITATIVO LESIONAL</b>	
<b>INCIDENCIA DE LESIONES</b>	
(N° casos nuevos en periodo determinado/total jugadores expuestos a lesión)	
<b>25 casos nuevos / 38 jugadores = 0,65</b>	
Período determinado:	18 enero 2019 al 10 de diciembre 2019
Días de exposición:	240
Cantidad de jugadores	38
N° casos nuevos:	25
<b>0,65</b>	
<i>Según parámetros UEFA el IL promedio es 0,54</i>	
<b>INCIDENCIA LESIONAL POR 1000hs. de EXPOSICIÓN</b>	
(N° nuevas lesiones x 1000 / Horas exposición)	
<b>25 lesiones x 1000hs. / 27360hs. de exposición = 0,91</b>	
Período determinado:	18 enero 2019 al 10 de diciembre 2019
N° lesiones nuevas:	25
Hs. exposición:	240 días x 3hs. diarias: 720hs. x 38 (jugadores) : 27.360hs.
<b>0,91</b>	
<i>Nos permite establecer real dimensión del impacto lesional sobre el club</i>	

Cuadro N°2: Tipo de lesión

División	Articulares	Musculares	Óseas	Otras	Tendinosas	Total general
4ta/R	3	15	3	3	1	25
<b>Total general</b>	<b>12%</b>	<b>60%</b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°2: Tipo de lesión



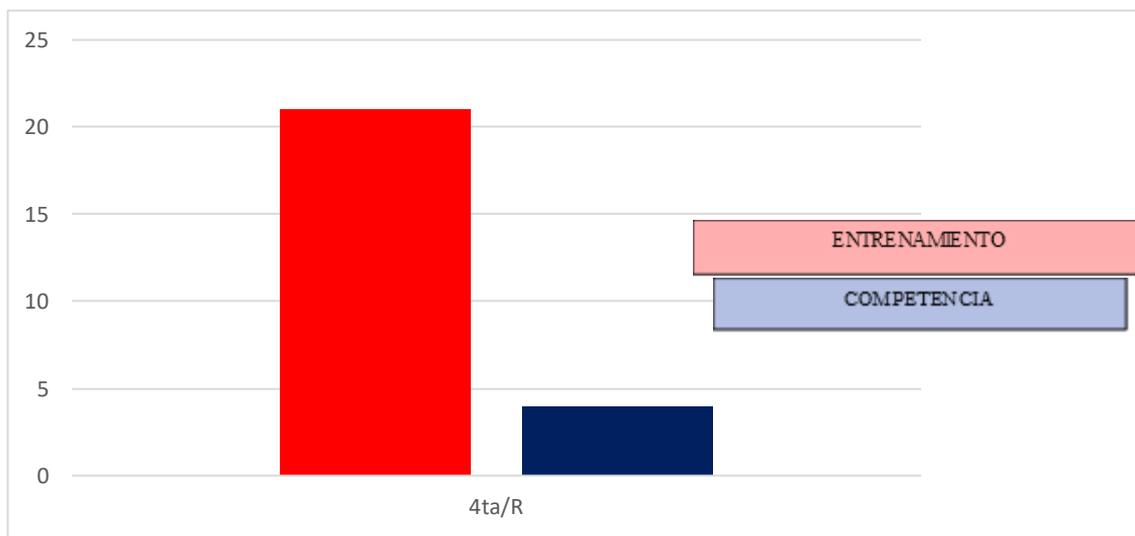
Observaciones del gráfico N° 2

Se observa que las lesiones musculares son las de mayor incidencia de lesión durante la Temporada 2019 en la 4ta división/reserva del Club Atlético Vélez Sarsfield.

Cuadro N°3: Momento de la lesión

División	Competencia	Entrenamiento	Total general
4ta/R	4	21	25
<b>Total general</b>	<b>16%</b>	<b>84%</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°3: Momento de la lesión



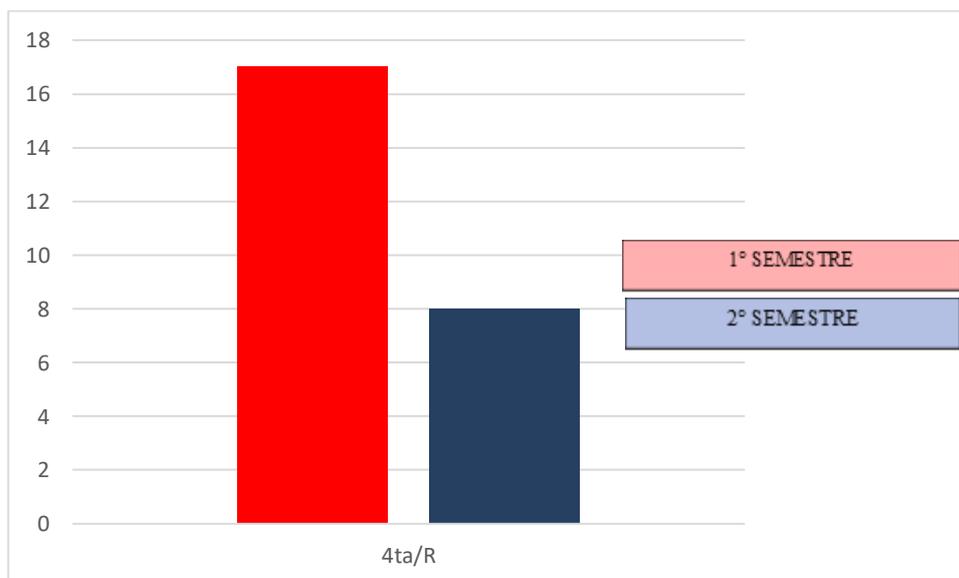
Observaciones del gráfico N° 3

La mayor incidencia de lesión se presenta en los entrenamientos, siendo casi 5 veces mayor que en periodo de competencia.

Cuadro N°4: Periodo del año

División	1° semestre	2° semestre	Total general
4ta/R	17	8	25
<b>Total general</b>	<b>68%</b>	<b>32%</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°4: Período del año



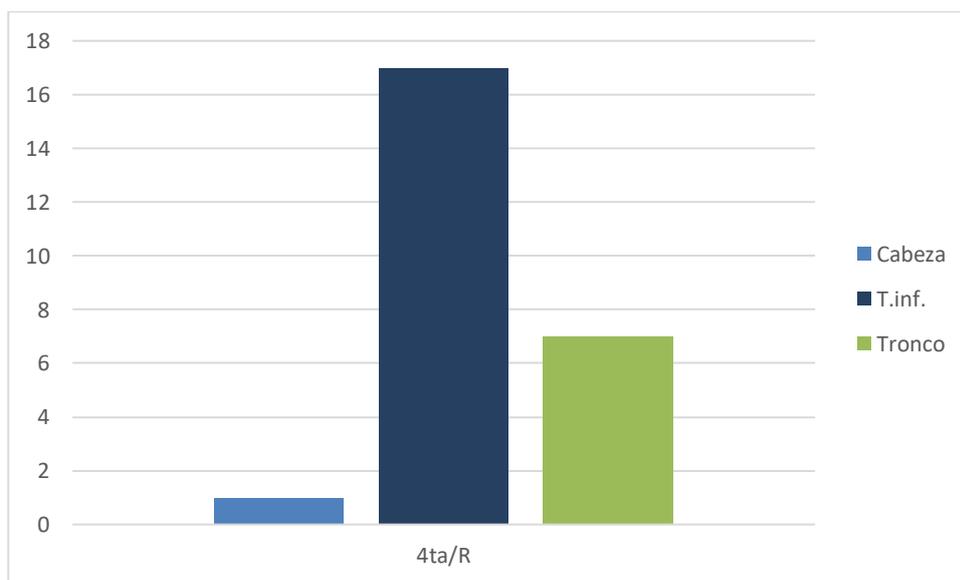
Observaciones del gráfico N°4

En el gráfico se observa que el primer semestre duplica la incidencia lesional del segundo semestre.

Cuadro N°5: Ubicación de la lesión

División	Cabeza	Tren inferior	Tronco	Total general
4ta/R	1	17	7	25
<b>Total general</b>	<b>4%</b>	<b>68%</b>	<b>28%</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°5: Ubicación de la lesión



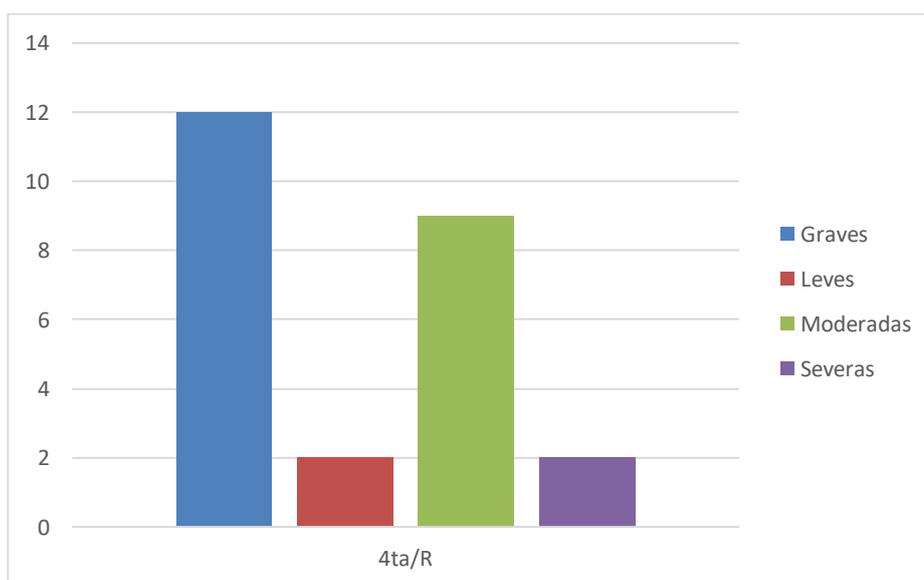
Observaciones del gráfico N°5

La incidencia lesional en tren inferior ocupa el primer lugar en la ubicación corporal de las lesiones, casi triplicando a las del tronco, quedando las lesiones de cabeza con un porcentaje muy bajo.

Cuadro N°6: Severidad de la lesión

División	Graves	Leves	Moderadas	Severas	Total general
4ta/R	12	2	9	2	25
<b>Total general</b>	<b>48%</b>	<b>8%</b>	<b>36%</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°6: Severidad de la lesión



#### Observaciones del gráfico N°6

Las lesiones graves son las que ocupan el primer en la tabla de severidad de lesiones, dejando al deportista con una baja deportiva mayor a 60 días, las cuales suman con las lesiones moderadas el 84% de la severidad de las lesiones de la temporada en investigación.

## 9 CONCLUSION

En relación a los resultados obtenidos sobre la muestra de 38 jugadores de la 4ta división/reserva del Club Atlético Vélez Sarsfield durante la Temporada 2019, hemos obtenidos una cantidad de 25 lesiones, equivalente al 0,65 % de incidencia.

El porcentaje de incidencia lesional por 1000 (mil) horas de exposición obtenido fue del 0,91 %, siendo 0,54% el valor de referencia otorgado por la UEFA, ya mencionado en la tabla de resultados.

El 84% del total de las lesiones (21 lesiones) se dieron durante los entrenamientos y el 16% restante (4 lesiones) en ocasión de competencia. El 68% de las lesiones (17 lesiones) se presentaron en el 1º semestre y en el semestre restante el 32% de las lesiones (8 lesiones). El 68% del total de las lesiones (17 lesiones) se dieron a lugar en las estructuras de los miembros inferiores, el 28% en la zona media-tronco (7 lesiones), el 4% en la cabeza (1 lesión) y otras con el 10,3% (3 lesiones). En virtud de su gravedad, el 8% de las lesiones resultaron leves (2 lesiones), el 36% moderadas (9 lesiones), el 48% son graves (12 lesiones) y severas con el 8% (2 lesiones). Respecto de la tipología, las lesiones musculares implicaron el 60% (15 lesiones), las lesiones articulares el 12% (3 lesiones), las tendinosas el 4% (1 lesión), las lesiones óseas el 12% (3 lesiones) y otras el 12% (3 lesiones) del total, respectivamente.

## 10 BIBLIOGRAFIA

1. Al Attar W., Sinclair P, Soomro N. y Pappas E., “Effect on Injury Prevention Programs that include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic review and Meta-Analysis”, Research Gate, May 2017.
2. Árnason, Gúðmundsson, Dahl y Johannson, “Soccer Injuries in Iceland”, *Scandinavian Journal of Medicine and Sports Science*, 1996.
3. Askling C., Karlsson J., y Thorstensson A., “Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strenght training with eccentric overload”, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2003.
4. Balius Matas R. y Pedret Carballido C., “Lesiones musculares en el Deporte”, Editorial Médica Panamericana S.A, 2013.
5. Baratta R., Solomonow M., Zhou B.H., Letson D. et al, “Muscular coactivation. The role of the antagonist muscle in maintaining knee stability”, *The American Journal of Sports Medicine*, 1988.
6. Brockett C., Morgan D. y Uwe Proske, “Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length”, *American College of Sports Medicine*, 2000.
7. Brotzman B. y Manske R. “Rehabilitación Ortopédica Clínica. Un enfoque basado en la Evidencia. 3era Edición”, Editorial Elsevier, 2013.
8. Castellani R. y Perry G., “Dementia Pugilistica Revisited”, *Journal of Alzheimer’s Disease*, 2017.
9. De Freitas Guina Fachina R., Dos Santos Andrade M., Silva F., Waszczuk-Junior S. et al, “Descriptive epidemiology of injuries in a Brazilian premier league soccer team”, *Open Access Journal of Sports Medicine*, June 2013.
10. Dellal A., Lago-Peñas C., Rey E., Chamari K. y Orhant E., “The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team”, *British Journal of Sports Medicine*, 2013.
11. Ekstrand J., Hägglund M. y Walden M, “Epidemiology of muscle injuries in male professional soccer players”, *American Journal of Sports Medicine*, 2011.
12. Eliakim E., Morgulev E, Lidor R. y Meckel Y., “Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams’ underachievement due to injuries”, *British Medical Journal Open Sport & Exercise Medicine*, 2020.
13. Eriksen E., “Treatment of Bone marrow lesions (bone marrow edema)”, *Bonekey Rep*, November 2015.
14. Escamilla R., “Biomecánica de la rodilla en el ejercicio de Sentadilla dinámica”, *PubliCE Premium*, 2014.

15. Faigenbaum A. D. y Myer G. D., “Resistance training among young athletes. Safety, efficacy and injury prevention effects”, *British Journal of Sports Medicine*, 2010.
16. Fisher J., Ravalli S., Carlson L. et al “Utility and Advantages of the Eccentric Training through the Isoinertial System”, *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2020.
17. Gomes Moreira D., Costello J., Brito C. et al, “Thermographic imaging in sports and exercise medicine: a Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature”, *Journal of Thermal Biology*, 2017.
18. Gómez-Carmona P., Fernández –Cuevas I., Sillero -Quintana M. et al, “Infrared Thermography Protocol on Reducing the Incidence of Soccer Injuries”, *Journal of Sports Rehabilitation*, 2020.
19. Hamill, Brian. “Relative Safety of Weightlifting and Weight Training”, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 53-57, 1994.
20. Heaney C., “Physiotherapists’ perceptions of Sports Psychology intervention in professional soccer”, *Research Gate*, January 2006.
21. Jarraya M, Hayashi D, Roemer F., Crema M. et al, “Radiographically occult and subtle fractures. A Pictorial Review”, *Radiology Research and Practice*, Hindawi Publishing Corporation, 2013.
22. Kaumeyer G. y Malone T., “Ankle Injuries: Anatomical and Biomechanical Considerations Necessary for the Development of an Injury Prevention Program”, *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1980.
23. Keller C., Noyes F., y Buncher R., “The medical aspects of Soccer Injury Epidemiology”, *American Journal of Sports Medicine*, 1987.
24. Kilic, Aoki, Haagensen, Jansen et al. “Symptoms of common mental disorders and related stressors in Danish professional football and handball”, *European Journal of Sports Science*, 2017.
25. Kirkendall D. y Dvorak J., “Prevención Efectiva de Lesiones en el Fútbol”, *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 2016.
26. Kirkendall D., Jordan S., y Garrett W., “Heading and Head Injuries in Soccer”, *Sports Medicine*, 2001.
27. Koutures, Chris G. y Gregory, Andrew M., “Injuries in Youth Soccer”, *American Academy of Pediatrics, Clinical Report*, 410-414, February 2010.
28. Lüthje P., Nurmi I., Kataja M., Belt E., Helenius P., Kaukonen J.P. et al, “Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland”, *Scandinavian Journal of Sports Medicine*, 1996.
29. Mujika, I. y Padilla S., “Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part II”, *Sports Medicine*, September 30th, 145-154, 2000.

30. Nessler T., Denney L. y Sampley J., “ACL Injury Prevention: What does research tell us?”, *Current Review of Musculoskeletal Medicine*, June 2017.
31. Noya J. y Sillero M., “Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión”, *Apunts de Medicina de l'Esport*, 2012.
32. Olsen L, Scanlan A., MacKay M., Babul S. et al “Strategies for prevention of soccer related injuries: a systematic review”, *British Journal of Sports Medicine*, 2004.
33. Ortega Gallo, Argemi, Batista, García y Liotta, “The epidemiology of injuries in a professional soccer team in Argentina”, *International Sports Medicine Journal*, 2006.
34. Owen A., Del P. Wong, Dellal A., Darren J. Paul, Orhant E. y Collie S., “Effect of an injury prevention program on muscle injuries in elite professional soccer”, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013.
35. Papadopoulos E., Nicolopoulos C., Anderson E, Curran M. et al, “The role of ankle bracing in injury prevention, athletic performance and neuromuscular control: a review of the literature”, Elsevier Ltd., 2005.
36. Petersen J. y Hölmich P., “Evidence based prevention of hamstring injuries in sport”, *British Journal of Sports Medicine*, 2005.
37. Petersson L. y Renström P., “Sport Injuries. Their Prevention and Treatment. Third Edition”, *Human Kinetics*, 2000.
38. Pfeiffer R. y Mangus B., “Las lesiones deportivas”, Editorial Paidotribo, 1era Edición, 2000.
39. Pfeiffer S., Healy B., Hohler B., Ryan A. y Wen P., “Gladiator: Aaron Hernandez & Football, Inc. Part 6 of 6, Chronic Traumatic Encephalopathy”, *The Boston Globe*, October 18th, 2018.
40. Pfirrmann D., Herbst M., Ingelfinger P., Simon P. y Tug S., “Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review”, *Journal of Athletic Training*, May 2016.
41. Prentice W., “Técnicas de rehabilitación en la Medicina Deportiva. 2da Edición”, Editorial Paidotribo, 2002.
42. Rossi A., Pappalardo L., Paolo C., Iaia M. et al, “Effective injury prediction in soccer with GPS data and machine learning”, *Research Gate*, 2017.
43. Rynänen J., Junge A., Dvorak J. et al, “Foul play is associated with injury incidence: an epidemiological study of three FIFA World Cups (2002–2010)”, *British Journal of Sports Medicine*, 2013.
44. Saleh W., Al Attar A., Soomro N. et al, “How effective are F-MARC Injury Prevention programs for soccer players? A Systematic Review and Meta-Analysis”, Springer International Publishing Switzerland, 2015.

45. Stubbe J., Van Beijsterveldt A., Van der Knaap S. et al “Injuries in Professional Male Soccer Players in the Netherlands: A Prospective Cohort Study”, *Journal of Athletic Training*, 2015.
46. Sugimoto D., Myer G., Micheli L. et al “ABCs of Evidence-based Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Strategies in Female Athletes”, *Current Physiotherapy and Medical Rehabilitation Rep.*, 2016.
47. Van Tiggelen D., Wickes S., Stevens V. et al “Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behaviour”, *British Journal of Sports Medicine*, 2012.
48. Vilamitjana J, Lentini N y Masabeu E, “A congested football calendar in competitive season: Incidence of soccer injuries in Argentine professional players”, *Research Gate*, 2011.
49. Vuurberg, Hoorntje , Wink, Van der Doelen et al, “Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains. Update of an evidence-based clinical guideline”, *British Journal of Sports Medicine*, 2018.
50. Zouita S., Zouita A, Keksi W., Dupont G. et al, “Strenght training reduces injury rate in elite young soccer players during one season”, *Journal of Strenght and Conditioning Research, National Strenght and Conditioning Association*, 2016.