



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Curso Académico 2016/2017

Lesiones en lanzadores de elite españoles: Estudio epidemiológico

Injuries in Spanish elite throwers: epidemiological study

Autor/a: Sidorela Bracic Rodríguez

Tutor/a: Olga Molinero González

Fecha: 5 de Julio de 2017

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

INDICE

(1)	Resumen:	3
(2)	Abstract:.....	4
(3)	Introducción:	5
(4)	Objetivos.....	10
	(4.1) Competencias a desarrollar	10
(5)	Método.....	11
	(5.1) Muestra	11
	(5.2) Instrumentos.....	11
	(5.3) Procedimiento	12
	(5.4) Análisis de datos	13
(6)	Resultados.....	14
(7)	Discusión	21
(8)	Conclusión	24
(9)	Aplicabilidad y valoración personal	24
(10)	Bibliografía	26
(11)	Anexos:.....	30
	<i>Anexo 1: Tabla de frecuencia y porcentaje de participantes según la categoría, sexo, modalidad y nivel de rendimiento.</i>	<i>30</i>
	<i>Anexo 2: Correo informativo del sobre el estudio a realizar.</i>	<i>31</i>
	<i>Anexo 3: Cuestionario administrado.....</i>	<i>32</i>

ÍNDICE DE TABLAS/FIGURAS:

Tabla 1: Análisis de frecuencia (tabla de contingencia) de las lesiones en función del Sexo, modalidad, categoría, nivel de rendimiento.....	14
Tabla 2: Análisis descriptivo (media y desviación típica) en función del sexo del número de lesiones, horas entrenamiento al año, horas competición al año, horas de exposición total e índice de lesiones.....	15
Tabla 3: Frecuencia de la lesión según situación de la lesión y modalidad de lanzamiento.	16
Figura 1: Pictogramas que muestran el porcentaje de lesiones distribuido en distintas zonas corporales en función del sexo, categoría, modalidad y nivel de rendimiento.....	17
Tabla 4: Análisis de frecuencia (tabla de contingencia) según el origen de la lesión en función de la modalidad y categoría.	18
Tabla 5: Análisis de frecuencia (tabla de contingencia) del número de lesiones en la temporada 16/17 en función de las sesiones de entrenamiento por semana.....	19
Tabla 6: Análisis comparativo (t-student para muestras independientes) del número de lesiones, horas de exposición e índice de lesiones en función del sexo, modalidad deportiva, categoría y nivel competitivo.	20
Tabla 7: Análisis correlacional mediante el índice de Pearson de las variables independientes y número de lesiones.	21

(1) Resumen:

La identificación de las lesiones más frecuentes dentro el ámbito deportivo, es el primer paso dentro de la prevención primaria de lesiones deportivas, y va a permitir el diseño de programas de prevención adecuados a cada modalidad deportiva. Los estudios epidemiológicos son muy escasos en el caso de la disciplina de lanzamientos.

Como objetivo principal del trabajo es realizar un estudio epidemiológico de las lesiones sufridas por los lanzadores de élite españoles, así como analizar el índice de exposición, región corporal más afectada, lesiones más frecuentes, y comprobar la relación existente entre estas y variables independientes como sexo, modalidad, categoría y nivel competitivo.

El instrumento empleado fue un cuestionario desarrollado a partir de publicaciones científicas de referencia en otros deportes, y principalmente de la herramienta *Injury Surveillance System* de la *National Collegiate Athletic Association* (NCAA). Una vez recogidos todos los datos se pasó al análisis estadístico de los mismos con el programa SPSS 24.0.

Los resultados obtenidos en el estudio no muestran diferencias significativas en los índices de exposición en función del sexo, categoría y modalidad, debido a la homogeneidad de la muestra. En el caso del nivel de rendimiento, sí que se observa que a mayor nivel, mayor índice de exposición pero menor índice de lesión, posiblemente por el estado de forma física. Se observó que la extremidad inferior en general es la más afectada, y el tipo de lesión más común fue las sobrecargas.

Palabras clave: Lesión deportiva, Epidemiología, Lanzadores.

(2) Abstract:

Identification of the most frequent injuries is the first step in the primary prevention of sports injuries, and it will let us to design appropriate prevention programs to each sport modality. Epidemiological studies are not very frequent.

The main objective of the study is to carry out an epidemiological study of the Spanish elite throwers injuries, as well as to analyse the exposure index, most affected body region, most frequent injuries, and to verify the relationship between these and independent variables such as sex , sport modality, category and competitive level.

The instrument used was a questionnaire developed from reference scientific publications in other sports, mainly from the *Injury Surveillance System* by the *National Collegiate Athletic Association* (NCAA). Once all the data were collected, statistical analysis of the data was performed by the SPSS 24.0 program.

Results in the study do not show significant differences on the exposure index according to gender, category and modality, due to the homogeneity of the sample. In the case of the level of performance, it is observed that the higher level, the higher exposure index but the lower rate of injuries, possibly due to physical fitness. It was observed that the most affected body part was the lower limb in general, and the most common type of injury was overload.

Key words: Sport injury, epidemiology, throwers.



(3) Introducción:

Las lesiones deportivas influyen directa y negativamente al rendimiento, generando en el deportista pérdidas o modificaciones de sus entrenamientos, competiciones o incluso determinando su carrera (Edouard, 2011; 2014). La participación deportiva conlleva un considerable riesgo de lesiones para los deportistas de todos los niveles competitivos, y recreacionales. El estudio de Bahr y Holme (2003) en Escandinavia, indica que las lesiones deportivas constituyen entre el 10% y el 19% del total de los servicios de urgencias. Por otro lado, en el estudio de Conn y Annett (2003) en Estados Unidos habla que entre 1997 y 1999, una cifra estimada de 7 millones de estadounidenses recibieron atención médica debido a lesiones deportivas. Dentro de la Unión Europea, anualmente hay más de diez millones de personas que tienen una lesión deportiva que requiere asistencia médica, lo que supone un elevado coste económico (Petridou et al., 2003). Son varios los estudios epidemiológicos que confirman esta elevada incidencia lesional en la práctica deportiva (Abernethy & McAuley, 2003; Gessel, Fields, Collins, Dick & Comstock, 2007; Olmedilla, Andreu, Ortín & Blas, 2008).

La epidemiología de las lesiones deportivas es el estudio de la distribución y las variables que intervienen en la aparición de lesiones en grupos de población, con el propósito de establecer medidas de prevención (Pascual & Pérez, 2008). Analizar los factores que pueden provocar que el deportista se lesione es de gran importancia debido al aumento de la práctica de actividad física y deportiva en los últimos años (Abernethy & McAuley, 2003), y con este, el aumento de las exigencias para los deportistas de alto rendimiento (Bahr & Krosshaug, 2005; Ekstrand, Walden, & Häglund, 2004). Además, para los deportistas profesionales, lesionarse puede tener consecuencias negativas no sólo relacionadas con la propia salud, sino también por la interrupción de su carrera deportiva, posible pérdida de estatus profesional, reducción de recursos económicos, entre otros.

En nuestro país también existen estudios sobre lesiones deportivas, como el de Palmi (2001) que observó que entorno a un 40% de los deportistas sufren una lesión de gravedad variable a lo largo de una temporada. Ramírez (2000) en su estudio sobre lesiones en futbolistas guipuzcoanos federados en 1996, nos señala que la incidencia en este grupo es de alrededor 20% de los practicantes.

Cada vez con mayor frecuencia, los investigadores centran sus esfuerzos en identificar los motivos de la lesión deportiva, coincidiendo a la vez diferentes factores externos, internos y contextuales (Bahr & Krosshaug, 2005; Gómez, 2008).

Los factores que pueden contribuir a la aparición de lesiones, se clasifican en dos grupos: *físicos* (sobre entrenamiento, naturaleza del deporte, etc.) y *psicosociales* (estrés, capacidad de concentración, etc.). Estos factores pueden ser considerados *factores internos* al deportista (fisiológicos y psicológicos) y *factores externos* (conductas de otros y factores deportivos, etc.). Determinados acontecimientos vitales, rasgos de personalidad, estrés, cansancio, entrenamiento insuficiente, una deficiente recuperación de lesiones o enfermedades etc.) son factores que, siendo controlados, pueden disminuir la probabilidad del deportista a las lesiones, o conseguir una óptima readaptación al ámbito competitivo (Ramírez, 2000).

La lesión deportiva desencadena múltiples situaciones adversas, tanto para el deportista como para su entorno (Ali, Marivain, Hèas & Boulvais, 2007; Brewer et al., 2007; Carson & Polman, 2008; Ramírez, Alzate & Lázaro, 2002). Desde el momento en el que se produce una lesión se pueden observar sus principales efectos como interrupción o limitación deportiva, producción de dolor, posibles pérdidas en cuanto a resultados deportivos individuales o colectivos, interrupción o limitación de actividades extradeportivas y, cambios en la vida tanto personal como familiar (Buceta, 1996, 2008). Los factores que acompañan a la lesión deportiva pueden influir tanto positiva como negativamente a la hora de la recuperación.

Puesto que la prevención es el mejor tratamiento, es importante desarrollar medidas de prevención de lesiones. Con este objetivo, Van Mechelen et al. (1992) describió una metodología para la prevención de lesiones en una secuencia de cuatro pasos:

- 1) Determinar la magnitud del problema por medio de estudios consistentes en la recolección de datos sobre lesiones.
- 2) Determinar los mecanismos de lesión y factores de riesgo.
- 3) Desarrollo de prevención de lesiones medidas basadas en los mecanismos de lesiones y factores de riesgo.
- 4) La implementación de la prevención de lesiones medidas y evaluar su eficacia.

La recogida de datos sobre lesiones representa el primer paso para su prevención. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo una vigilancia de las lesiones para determinar la magnitud del problema, así como, mecanismos lesionales y las características específicas

de las principales lesiones. Esta es la fase que nosotros pretendemos desarrollar con nuestro trabajo.

Como hemos apuntado antes, la gran mayoría de la literatura escrita y publicada desde hace tiempo sobre este tema, versa sobre deportes más populares y con mayor número de participantes como el fútbol, baloncesto, voleibol.,etc.. Estudios como el de Leininger et al. (2007) y Schiff (2007) nos muestran la gran incidencia de lesiones en el ámbito futbolístico donde un 44,6% de las jugadoras sufren alguna lesión durante la temporada; o que por cada 1000 horas de competición hay un ratio de 2,4 lesiones en futbolistas jóvenes suecos (Timpka et al. 2008). En el caso del Atletismo la realidad es otra por no ser objeto de estudio con tanta frecuencia.

El atletismo se compone de varias disciplinas que exigen diferentes demandas físicas biomecánicas, técnicas y psicológicas. Aunque es un deporte practicado en los cinco continentes, se sabe muy poco acerca de la incidencia, frecuencia, gravedad y tipos de lesiones. Podemos decir que la práctica atlética esta asocia con un riesgo de lesión, que varía según el género, la edad, el país, la categoría, la disciplina atlética y el tipo de competición. Los datos que se recogen en los estudios epidemiológicos sobre lesiones deportivas son fundamentalmente y forman parte del primer paso para la prevención de las mismas, además de poder determinar las lesiones más relevantes tanto por su frecuencia como por su gravedad y también las categorías o disciplinas con mayor riesgo de lesión (Edouard, Depiesse, & Serra, 2010; Van Mechelen, 1992; Fuller, 2007).

En el estudio de Edouard et al. (2010) podemos observar que en el atletismo hay una prevalencia moderada/alta de lesiones, localizadas en el miembro inferior (59-87%), producidas con gran frecuencia en los entrenamientos (60-71%) y con normalidad por un uso excesivo (43-71%). Como ya hemos comentado con anterioridad el atletismo está compuesto por varias disciplinas, carreras, saltos, lanzamientos, etc., que tienen diferentes demandas musculo esqueléticas, lo que provoca que cada prueba tenga una región más vulnerable a ser lesionada. En el caso de los lanzamientos, Edouard (2010) también indicó que como consecuencia de su biomecánica y las características de los entrenamientos de fuerza, el miembro superior era más susceptible de ser lesionado en comparación con otras pruebas.

Pero, ¿qué es una lesión deportiva? ¿Qué conceptos debemos manejar para entender su alcance? Lesión deportiva para Sandelin, Santavirta, Lattila, Vuolle y Sarna (1988), y McLain y Reynolds (1989) es “todo incidente que se produce como resultado de la participación deportiva que provoca que este sea retirado ya sea durante la competición o

en el entrenamiento, impidiéndole su participación en el siguiente partido o competición” (Zurita-Ortega, 2016). Posteriormente, Moreno, Rodríguez y Seco (2008), complementarían esta definición como: cualquier disfunción física que acontece durante la práctica física o como consecuencia directa de ella”. Nosotros, para realizar este estudio, nos hemos basado en la definición de lesión según la National Collegiate Athletic Association (NCAA, 2007) se considera una lesión deportiva aquella que cumple las siguientes características:

1. Ocurrió como resultado de la participación en una práctica o competición organizada.
2. Requiere atención médica por un entrenador o un médico atlético del equipo.
3. Resulta en la restricción de la participación o rendimiento del atleta durante uno o más días después del día de la lesión.

Es interesante también conocer cómo se clasifican. En función de su gravedad, podemos distinguir en cinco categorías (Heil, 1993):

- *Lesiones leves*: son aquellas que requieren de una intervención o tratamiento pero no interrumpen la actividad de los deportistas.
- *Lesiones moderadas*: requieren tratamiento y limitan la participación de los deportistas en sus actividades, ocasionando que los deportistas deben entrenar menos días, jugar menos tiempo, no participar en algunas competiciones, abstenerse de realizar determinados movimientos, etc.
- *Lesiones graves*: esta tipología implican una interrupción prolongada de la actividad, a menudo con hospitalizaciones e intervenciones quirúrgicas (roturas de ligamentos, meniscos, etc.) y la duración de la inactividad puede variar ostensiblemente según los casos.
- *Lesiones graves que provocan un deterioro crónico*: son aquellas que impiden a los deportistas recuperar su nivel de rendimiento o funcionamiento previo y que, por tanto, les obligan a modificar su forma de practicar deporte, siendo a veces necesario el cambio de actividad e imprescindible, casi siempre, el trabajo de rehabilitación permanente para fortalecer la recuperación y prevenir un empeoramiento.
- *Lesiones graves que provocan una incapacidad permanente*: estas provocan e impiden a los deportistas volver a realizar deporte, con el consiguiente impacto que ello conlleva y la necesidad de realizar reajustes drásticos en su forma de vida.

Para nuestro estudio hemos seguido y utilizado la definición de Gusi y Rodríguez (2002) en su *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*, clasifican las lesiones en dos grandes grupos:

Lesión traumática (aquella lesión de los órganos o los tejidos que se produce por una acción mecánica externa) López & Alberto (2013). Subdividida a su vez en tres grupos:

- *Lesión ósea*: sobre todo en deportes de choque-oposición (fútbol, baloncesto, balonmano) o riesgo (esquí, montaña). Dentro de ella se encuentran las fisuras, fracturas y luxaciones (secuelas musculoligamentosa).
- *Lesión ligamentosa*: más común, esguinces o distensiones con niveles o grados I a III (rotura). Distintos niveles de intervención y recuperación.
- *Contusión*: Nivel muscular y articular. Traumatismo menor (sinovitis asociada).

Patología por sobrecarga (todos los problemas articulares de origen no traumático, ocurridos hasta los 7 días previos al registro) Marsalli, Santurio, Garrido & Sepúlveda (2017), subdividida en dos grupos:

- *Tendinopatía*: Muy frecuente. Desde ruptura tendón hasta tendinitis por microtraumas sobre tendón. Tendinitis específica modalidad. Recaídas y recuperación de largo periodo.
- *Problemas musculares*: Predominio desarrollo muscular según modalidad, desequilibrios musculares, contusiones a ruptura muscular.

Otro concepto que es interesante conocer es el de *índice de lesiones*. Es una relación entre el número de lesiones de una categoría particular y el número de exposiciones de atletas en esa categoría. En la NCAA a través de su Injury Surveillance System (ISS; NCAA, 2007), este valor se expresa como lesiones por cada 1.000 exposiciones de atletas. Con la definición anterior se relaciona la lesión con el tiempo de exposición significativo de un deportista, que fue definido como aquel atleta que participando en una práctica deportiva ya sea entrenamiento o competición, estuvo expuesto a la posibilidad de lesión deportiva, independientemente del tiempo asociado a esa práctica. Dentro de la epidemiología, podemos destacar dos términos importantes: el *tiempo de retirada de la competición por la lesión (time lose)* que se puede decir que es el tiempo transcurrido entre la lesión original y el retorno a la práctica a un nivel competitivo (Dick & Agel, 2007). El otro término que debemos tener en cuenta es el *regreso o vuelta a la competición (Return to play)* que podemos describirlo como la autorización médica de un atleta para la plena participación en el deporte sin restricción (fuerza, condicionamiento, práctica y competición) (Creighton & Shrier, 2010).

Con todo lo indicado con anterioridad podemos señalar que la importancia del estudio de las lesiones deportivas está directamente ligada al rendimiento del deportista. Por este motivo y por la carencia de literatura en el atletismo, principalmente en la

modalidad de lanzamiento, hemos decidido estudiar las diferentes lesiones deportivas, las causas y los efectos en lanzadores españoles de elite con el objetivo de prevenirlas. Consideramos que este estudio es de gran relevancia y ofrecerá datos que hasta ahora no existían sobre esta modalidad.

(4) Objetivos

El objetivo principal del siguiente trabajo es el realizar un estudio epidemiológico de las lesiones sufridas por los lanzadores de élite. Como objetivos específicos perseguimos los siguientes:

- Cuantificar las lesiones de la temporada pasada, el índice de exposición de cada deportista y el tiempo de retirada deportiva en función del sexo, de la modalidad de lanzamiento y la categoría a la que pertenece.
- Evaluar la región corporal más afectada en función de la modalidad de lanzamiento, y determinar qué lesiones son las más frecuentes en las mismas y momento en que se producen.
- Comprobar la relación existente entre el tipo de lesiones sufridas, el índice de exposición de los deportistas y distintas variables independientes (modalidad, categoría, nivel competitivo, sexo, etc.).

(4.1) Competencias a desarrollar

- Adquirir la formación científica básica para comprender, promover y evaluar la formación de hábitos de práctica de la actividad física y del deporte, orientados al mantenimiento y mejora de la condición física y la salud.
- Seleccionar y saber utilizar los recursos, instrumentos, herramientas y equipamientos adecuados para cada tipo de persona y de actividad, identificando críticamente y en equipo multidisciplinar el marco adecuado para las mismas.
- Interpretar resultados y controlar variables utilizando diferentes métodos y técnicas instrumentales de medición o estimación, tanto de laboratorio como de campo, y aplicarlas en sus futuras tareas profesionales en diferentes grupos de población: docencia, salud, entrenamiento y rendimiento deportivo...
- Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte.
- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales a los diferentes campos de la actividad física y del deporte.

- Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional, actuando con respeto a los principios éticos necesarios.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

(5) Método

(5.1) Muestra

La muestra está formada por 66 lanzadores de elite españoles de cada una de las pruebas: peso ($n=20$; 30,3%), disco ($n=15$; 22,7%), jabalina ($n=19$; 28,8%), y martillo ($n=12$; 18,2%). La distribución de los participantes de ambos sexos ($n_{\text{hombre}}=27$; 40,9%; $n_{\text{mujer}}=39$; 59,1%), y distintas categorías ($n_{\text{junior/juvenil}}=19$; 28,8%), $n_{\text{promesas}}=20$; 30,3%; $n_{\text{absolutos}}=27$; 40,9%) se muestran en el Anexo 1.

Para recoger una muestra considerada “élite”, el criterio de inclusión fue estar entre los doce primeros lanzadores del *ranking* de la *Real Federación Española de Atletismo* en el momento de recogida de los datos (Marzo). Dicha clasificación oficial, es la que determina el acceso a los campeonatos de España.

(5.2) Instrumentos

El instrumento principal empleado fue un cuestionario desarrollado a partir de publicaciones científicas de referencia en otros deportes, principalmente el Injury Surveillance System (ISS) desarrollado por la *National Collegiate Athletic Association* (NCAA, 2007).

El cuestionario fue elaborado a través del programa Microsoft Excel 2010, que está compuesto por veintinueve preguntas en la cuales se recoge datos de interés como: categoría, sexo, modalidad de lanzamiento, gravedad de la lesión, contexto de la misma, tiempo de retirada o modificación del entrenamiento y/o competición, situación personal del

deportista en ese momento, momento de la temporada, recidiva de la lesión si la hubiera, así como un intento de cuantificación de los factores de riesgo como horas de entrenamiento, carga semanal de entrenamiento, competiciones, etc. (Anexo 3). En dicho cuestionario las casillas de respuestas costaban de desplegables con respuestas ya cerradas para facilitar la clasificación a la hora de pasar los datos.

La elaboración del mismo con este nivel de detalla ha sido obligado por la complejidad de un estudio de tipo epidemiológico en una población tan específica como los lanzadores, que implica la recopilación de un gran número de datos en un solo cuestionario, intentando en todo momento reducir la dificultad y facilitar su comprensión a los diferentes participantes, con un amplio espectro de edad. Además, el diseño de una herramienta sencilla nos permitió su administración digital a los diferentes sujetos independientemente de su localización geográfica en el ámbito español.

(5.3) Procedimiento

El presente estudio trata de una investigación observacional en humanos que pretende recoger información a través de la administración de un cuestionario de recuerdo.

Lo primero que realizamos fue una lista con todos los atletas que cumplían el criterio de inclusión en el estudio. Para la realización de la misma utilizamos la página oficial de la *Real Federación Española De Atletismo* (RFEA), accediendo a los diferentes rankings de las distintas categorías y pruebas de ambos sexos. El conteo fue realizado de forma manual, ya que la federación no cuenta con un sistema automatizado de dichos rankings. Obtuvimos de forma estricta 394 posibles participantes al estudio de los cuales tuvimos que despreciar aquellos que se repetían en los diferentes rankings tanto de categoría como de las distintas pruebas. El número resultante no corresponde a una simple fórmula, ya que en algunos casos el mismo deportista aparecía en las listas de varias modalidades de forma simultánea, por lo que solo se le contaba en aquella que tuviera mejor posición dentro de la clasificación. Con dicha exclusión realizada, la muestra total de la población de estudio era de 284 deportistas.

A continuación, procedimos a ponernos en contacto con los diferentes atletas a través, tanto de sus entrenadores como a sus cuentas personales de redes sociales, informándoles de los objetivos del estudio, la voluntariedad del mismo y solicitándoles su participación desinteresada, así como su cuenta de correo electrónico para poderle hacer llegar la información relativa al mismo.

Una vez que los atletas nos facilitaron su e-mail de contacto, procedimos a la administración del cuestionario, donde se les informaba del procedimiento a seguir mediante

unas sencillas instrucciones, además de adjuntarles un correo electrónico donde podrían si hubiera alguna duda al respecto (Anexo 2). Se les aseguro la privacidad y un tratamiento confidencial de los datos y resultados, los cuales serán utilizados en todo momento de forma anónima y únicamente con fines científicos (estudio y publicaciones en revista científica). Además se incluyó al inicio del cuestionario una pregunta en la cual se aclaraba que la participación en este estudio era totalmente voluntaria.

No se requirió la utilización de una autorización de los padres/madres o tutores legales de los participantes, puesto que todos ellos tienen 16 o más años, y según la ley 41/2002 art. 9.4, no es necesaria una autorización de los padres o tutor del mismo.

Cada uno de los participantes en el presente estudio estuvo informado de que los datos obtenidos tenían fines académicos, para la elaboración del Trabajo de Fin de Grado de Sidorela Bracic Rodríguez tutorizado por la Dra. Olga Molinero González, y científicos, por la posible publicación de dichos resultados, respetando totalmente el anonimato de los participantes.

En base a la Ley de Protección de Datos de 1999, se respetaron la intimidad y la confidencialidad de los datos de los participantes, identificando a cada uno de ellos mediante un código, y eliminando cualquier dato personal identificativo. Los resultados obtenidos del estudio podían hacerse llegar al a aquellos participantes que así los solicitaran. La custodia de dichos datos, así como el acceso a los mismos, son exclusivos de las dos personas referidas anteriormente, y quedarán depositados y custodiados por la Directora del Trabajo en el Despacho 126 de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León.

Posteriormente se procedió al volcado de datos en una nueva hoja de Excel donde se recogen todos los cuestionarios de nuestra muestra, para facilitar el segundo volcado de datos al programa estadístico utilizado para la obtención de los resultados estadístico.

(5.4) Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de los datos a través de medias, desviaciones estándar para las variables cuantitativas, y mediante frecuencias y porcentajes en el caso de las variables categóricas. Seguidamente se llevó a cabo un *análisis comparativo* empleando la prueba *T-Student para muestras (independientes)* para identificar las diferencias estadísticamente significativas. A la hora de obtener la significación, se realizó una *prueba de Levene*, donde si la probabilidad asociada es menor o igual 0'05 suponemos varianzas distintas. Finalmente, se realizó un análisis correlacional entre las variables evaluadas,

utilizando el *índice de Pearson*. El nivel de significación tenido en cuenta para el estudio fue de $p < 0.05^*$. El análisis de los datos se realizó mediante el *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 24. El tratamiento gráfico ha sido realizado con el programa *Microsoft Office Excell 2007*.

(6) Resultados

A continuación mostraremos los diferentes resultados obtenidos en nuestro estudio, y comentaremos los datos más importantes o de mayor relevancia en función de los objetivos que nos marcamos.

Tabla 1: Análisis de frecuencia (Tabla de contingencia) de las lesiones en función del Sexo, modalidad, categoría, nivel de rendimiento.

		Sin Lesión	%	1 Lesion	%	2 Lesiones	%	3 Lesiones	%	Total	%
Sexo	Femenino (n=39)	2	28,57	37	62,71	19	59,38	8	61,54	64	61,54
	Masculino (n=27)	5	71,43	22	37,29	13	40,63	5	38,46	40	38,46
	Total (n=66)	7	100,00	59	100,00	32	100,00	13	100,00	104	100,00
Modalidad	Peso (n= 20)	2	28,57	18	30,51	9	28,13	5	38,46	32	30,77
	Disco (n= 15)	1	14,29	14	23,73	7	21,88	3	23,08	24	23,08
	Martillo (n= 12)	2	28,57	10	16,95	5	15,63	0	0,00	15	14,42
	Jabalina (n= 19)	2	28,57	17	28,81	11	34,38	5	38,46	33	31,73
	Total (n= 66)	7	100,00	59	100,00	32	100,00	13	100,00	104	100,00
Categoría	Absoluto (n= 27)	3	42,86	24	40,68	11	34,38	5	38,46	40	38,46
	Promesa (n= 20)	3	42,86	17	28,81	13	40,63	5	38,46	35	33,65
	Junior/Juvenil (n= 19)	1	14,29	18	30,51	8	25,00	3	23,08	29	27,88
	Total (n= 66)	7	100,00	59	100,00	32	100,00	13	100,00	104	100,00
Nivel de Rendimiento	Nacional (n= 46)	5	71,43	41	69,49	22	68,75	9	69,23	72	69,23
	Internacional (n= 20)	2	28,57	18	30,51	10	31,25	4	30,77	32	30,77
	Total (n= 66)	7	100,00	59	100,00	32	100,00	13	100,00	104	100,00

Como podemos observar en la tabla, en función del sexo, el 38,46% de las lesiones corresponden a deportistas de género masculino, y el resto (61,54%) a sus compañeras. Según las modalidades deportivas, podemos ver que las más afectadas son los lanzamientos de peso (30,77%) y jabalina (31,73%), el lanzamiento de disco se quedaría con un porcentaje de (23,08%) más bajo que el de los anteriores y ya muy por debajo quedaría el lanzamiento de martillo con una frecuencia de 14,42%. Si atendemos a las categorías, podemos decir que los absolutos son los que más se lesionan. Por último según el nivel de rendimiento los lanzadores, que diferenciamos entre nivel nacional e internacional por tratarse de deportistas de élite de nuestro país, son los primeros los que más frecuencia de lesión tienen con un 69,23%, quedándose muy lejos de esos valores los atletas internacionales con un porcentaje de lesión de 30,77%. En datos generales, podemos decir que se sufre lesiones independientemente del

sexo, modalidad, categoría y nivel de rendimiento, sin embargo, llegar a sufrir tres lesiones apenas se produce, siendo tan solo 13 de los 59 atletas registrados en este estudio que sufrieron alguna lesión.

A continuación mostramos el análisis descriptivo de las diferentes variables que pueden ser considerados como factores de riesgo de lesión como número de lesiones en la temporada 2016/2017, horas de entrenamiento a al año, horas de competición al año, horas de exposición total e índice de lesiones en función del sexo. Nuestra muestra está compuesta por 66 atletas de los cuales 39 son mujeres y 27 son hombres que tienen una media de lesión similar en la temporada 2016/2017 de 1,59 lesiones para las mujeres y 1,56 lesiones para los hombres.

*Tabla 2: Análisis descriptivo (media y desviación típica) en función del sexo dell número de lesiones, horas entrenamiento al año, horas competición al año, horas de exposición total e índice de lesiones. *p<0.05. n.s. no significativo.*

	Sexo	N	Media	Desviación Tip.	P
Nº Lesiones 16/17	Femenino	39	1,59	0,82	n.s
	Masculino	27	1,56	1,13	
	Total	66	1,58	1,04	
Horas entrenamiento al año	Femenino	39	445,86	147,80	0,024*
	Masculino	27	471,93	176,13	
	Total	66	456,52	159,21	
Horas competición al año	Femenino	39	18,85	8,15	n.s
	Masculino	27	14,85	5,87	
	Total	66	17,21	7,52	
Horas de Exposición total	Femenino	39	464,69	150,51	n.s
	Masculino	27	486,78	177,70	
	Total	66	473,73	161,23	
Índice de lesiones	Femenino	39	3,31	2,27	n.s
	Masculino	27	3,38	2,75	
	Total	66	3,34	2,46	

En cuanto a las horas de entrenamiento, podemos decir que los hombres entrenan más que las mujeres, 471,93(±176,13) horas y 445,86(±147,8) respectivamente, observándose que es la única relación que nos sale estadísticamente significativa con una p=0,024; pero en cuanto a las horas de competición al año son ellas las que más tiempo compiten teniendo 18,85(±8,15) horas frente a 14,85(±5,87) horas de los hombres. Teniendo en cuenta los datos anteriores, podemos observar por tanto, que en las horas de exposición total es mayor en los hombres. Por último, el índice de lesiones también es mayor en hombres con un 3,38(±2,75). En resumen los hombres tienen más media en el índice de lesiones, horas de exposición total y horas de entrenamiento al año. Por otro lado, las mujeres han mayor número de lesiones en esta temporada y más horas de competición.

A continuación tenemos la tabla que nos muestra las frecuencias de las lesiones según la modalidad y el momento o situación de la lesión donde podemos observar que la mayor frecuencia de lesiones se da entrenando (n=91) frente a compitiendo (n=13), pero en cuanto a modalidades la más afectada entrenando es el lanzamiento de jabalina con un porcentaje de 32,97%, y compitiendo estarían igual tanto peso como disco con un 30,77%. Dentro de entrenando las lesiones se producen en gran medida durante el entrenamiento con un 98,90%, y dentro de la sesión de entrenamiento las partes del entrenamiento que más lesionan a los atletas son tanto las pesas 32,22% como técnica/específica 33,33%. En función de las modalidades el lanzamiento de peso como el de disco en las pesas tienen un 50% y un 42,11% respectivamente de porcentaje de lesión, pero en cuanto a la técnica/específica, los lanzadores de jabalina fueron los que más lesiones sufrieron con un 50% le sigue los lanzadores de martillo ya con un porcentaje más bajo de un 30,77%, siendo los lanzadores de disco aquellos que menos porcentaje de lesión tienen dentro de la técnica/específica con un 15,79%. Dentro de las lesiones que se produjeron compitiendo un 84,62% fueron durante la competición, donde tenemos a los lanzadores de peso y de disco con 4 atletas por cada modalidad que sufrieron una lesión durante la competición, y tan solo 1 y 2 atletas de disco y de jabalina respectivamente.

Tabla 3: Frecuencia de la lesión según situación de la lesión y modalidad de lanzamiento.

	Peso		Disco		Martillo		Jabalina		Total	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Entrenando	28	30,77	20	21,98	13	14,29	30	32,97	91	100,00
Antes del entrenamiento	0	0,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00	1	1,10
Durante el entrenamiento	28	100,00	19	95,00	13	100,00	30	100,00	90	98,90
Después del entrenamiento	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Calentando	1	3,57	0	0,00	1	7,69	0	0,00	2	2,22
Técnica/Específica	8	28,57	3	15,79	4	30,77	15	50,00	30	33,33
Pesas	14	50,00	8	42,11	3	23,08	4	13,33	29	32,22
Pliometría	1	3,57	3	15,79	0	0,00	3	10,00	7	7,78
Carreras	3	10,71	4	21,05	2	15,38	4	13,33	13	14,44
Otros	1	3,57	1	5,26	3	23,08	4	13,33	9	10,00
Compitiendo	4	30,77	4	30,77	2	15,38	3	23,08	13	100,00
Antes de la competición	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	1	7,69
Durante la competición	4	100,00	4	100,00	1	50,00	2	66,67	11	84,62
Después de la competición	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Otros	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	33,33	1	7,69

En estos pictogramas podemos observar las diferentes partes del cuerpo afectadas por las lesiones registradas en función del sexo, categoría, modalidad y nivel de rendimiento. Las partes del cuerpo las hemos dividido para facilitar la localización de las diferentes lesiones entrono a la región corporal afectada: cabeza/cuello, extremidad superior, tronco/espalda, extremidad inferior.

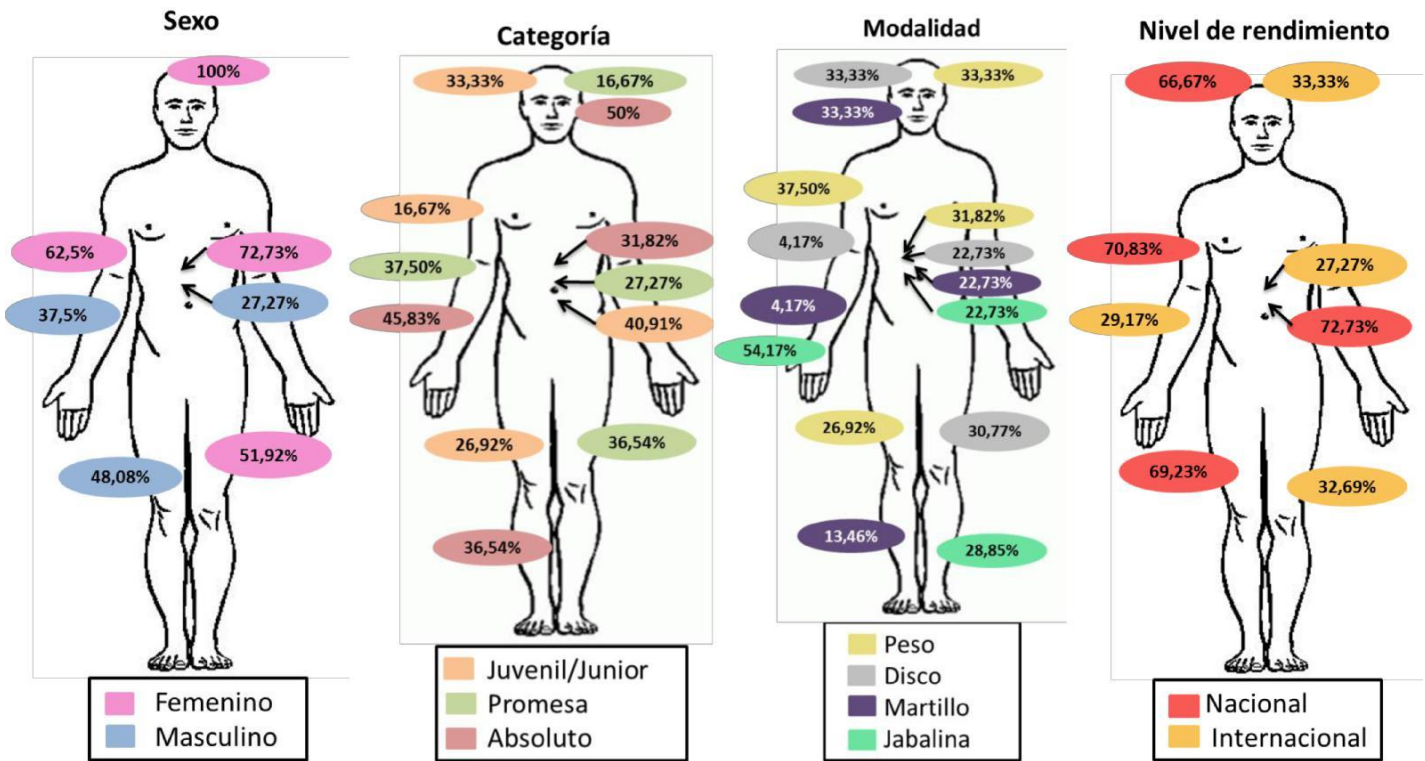


Figura 1: Pictogramas que muestran el porcentaje de lesiones distribuido en distintas zonas corporales en función del sexo, categoría, modalidad y nivel de rendimiento.

En cuanto al sexo, podemos observar que las mujeres sufren más lesiones en la región tronco/espalda con un 72,73% frente a un 27,27% de los hombres. Los hombres donde más lesiones sufren es en la extremidad inferior con un 48,08% que no supera al de las mujeres, que es un 51,92%.

En función de la categoría, son los juveniles los que sufren más lesiones que los promesas y absolutos en la cabeza/cuello con un 33,33%, pero su parte más afectada es el tronco/espalda con un 40,91%. La categoría promesas presentan unos porcentajes muy similares en todas las regiones corporales, siendo sus lesiones más frecuentes en la extremidad superior con un 37,50%, seguido de la extremidad inferior, con un 36,54%. Por último los lanzadores absolutos sus mayores porcentajes los presentan en la cabeza/cuello con un 50%, y la extremidad superior con un 45,83%.

En cuanto a la distribución de las lesiones en función de las modalidades de lanzamiento practicadas, podemos observar que tanto peso, disco como martillo tienen igual porcentaje en la cabeza/cuello con un 33,33%. También las cuatro modalidades tienen unos porcentajes similares en cuanto al tronco/espalda en los casos de disco, jabalina y martillo (22,73%), pero donde destaca el lanzamiento de peso con un 31,82%. Para los lanzadores de jabalina y peso la parte más afectada es la extremidad superior (54,17% y 37,50% respectivamente), siendo la primera la que más sufre en esta zona corporal. En cuanto a la extremidad inferior, los que más sufren son los discóbolos con un 30,77%, no quedándose muy lejos los jabalineros con un 28,85%. Los lanzadores de martillo son los que menos sufren presentando los porcentajes más bajos de lesión.

Por último nos encontramos el nivel de rendimiento de los atletas donde los lanzadores nacionales presentan los porcentajes más elevados en las cuatro zonas corporales, siendo la extremidad superior con un 70,83% y el tronco/espalda con un 72,73% las más afectadas. Para los atletas internacionales las zonas más afectadas serían las dos extremidades tanto la superior con un 29,17%, como la inferior con un 32,69%.

Según la clasificación que utilizamos para las lesiones deportivas en función de su origen, de Gusi y Rodríguez (2002) en su *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*, hemos obtenido una tabla de contingencia correspondiente donde podemos observar todas las lesiones clasificadas según la modalidad y la categoría (tabla 4).

Tabla 4: Análisis de frecuencia (tabla de contingencia) según el origen de la lesión en función de la modalidad y categoría.

	Modalidad					Categoría			
	Peso	Disco	Martillo	Jabalín	Total	Absoluto	Promesa	Junior/Juvenil	Total
Sin Lesión	28	21	21	24	94	41	25	28	94
Traumatica	13	7	6	7	33	14	10	9	33
Taumatica Osea	4	2	0	2	8	3	2	3	8
Traumatica Ligamentosa	9	4	6	5	24	11	8	5	24
Traumatica Contusion	0	1	0	0	1	0	0	1	1
Sobrecarga	19	17	9	26	71	26	25	20	71
Sobrecarga Tendinopatía	8	7	2	12	29	12	12	5	29
Sobrecarga Problema muscular	11	10	7	14	42	14	13	15	42
					104				104

Podemos ver que de un total 104 lesiones, 33 fueron de origen traumático y 71 por sobrecarga. Dentro de las traumáticas las más abundantes fueron las denominadas *ligamentosas* (n=24 lesiones), seguidas de las óseas (n=8 lesiones), y sólo una lesión por contusión. En cuanto a las sobrecargas, las más abundantes fueron lesiones de problemas musculares (n=42 lesiones) y tan solo 12 tendinopatías. Si atendemos a la modalidad, los

lanzadores de peso fueron los que más lesiones traumáticas sufrieron, siendo casi todas del subtipo denominado ligamentosas, que es de tipo traumática siguiendo la clasificación de los tipos de lesiones que comentamos en la introducción. Siguiendo con este apartado, las lesiones por sobrecarga fueron las que más afectaron con más frecuencia a los lanzadores de jabalina (n=26 lesiones), siendo 14 lesiones de problemas musculares y 12 por tendinopatías. Le siguen los lanzadores de peso con 19 lesiones por sobrecarga. En relación a la categoría, los deportistas absolutos fueron los que más lesiones traumáticas sufrieron con 14 lesiones gran parte de ellas ligamentosas. Si atendemos a las lesiones por sobrecarga, podemos observar que están muy igualados las tres categorías incluidas en el estudio, donde en todos los casos, las lesiones de problemas musculares fueron las que más se produjeron. En resumen, los que menos lesiones sufrieron fueron los participantes en la modalidad de lanzamiento de peso, y los de la categoría absoluta.

En la siguiente tabla (tabla 5) mostramos las lesiones registradas en el trabajo en función de las sesiones de entrenamiento que realizan los atletas. Podemos observar que el mayor número de personas lesionadas fueron 50, y son aquellas que entrenan de tres a seis sesiones a la semana, y los que entrenan más de 9 sesiones a la semana son 3 los lesionados. La gran mayoría de las atletas que se lesionaron sufrieron solo una lesión 28 de los 66 participantes, de seguido con 21 participantes de 66 fueron aquellos que tuvieron dos lesiones en esta temporada, se reduce mucho el número de aquellos atletas que sufrieron más de dos lesiones. Aquellos que no sufrieron ninguna lesión 7 atletas la gran mayoría 5 atletas entrenan de tres a seis sesiones a la semana y 2 de ellos entrenan de siete a nueve sesiones por semana.

Tabla 5: Análisis de frecuencia (tabla de contingencia) del número de lesiones en la temporada 16/17 en función de las sesiones de entrenamiento por semana.

	Sesiones_Entreno_Semana				Total
	Nº Lesiones	De 3 a 6	De 7 a 9	Mas de 9	
Numero_Lesiones_16_17	0	5	2	0	7
	1	24	2	2	28
	2	14	6	1	21
	3	5	3	0	8
	5	2	0	0	2
Total		50	13	3	66

Finalmente mostramos el análisis comparativo (tabla 6) del número de lesiones, horas de exposición e índice de lesiones en función del sexo, la modalidad, y la categoría y nivel de rendimiento. La tabla nos muestra que solo existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en cuanto a las horas de exposición y la variable independiente del nivel de rendimiento. Pudiendo decir que cuanto mayor es el nivel de rendimiento más horas de

entrenamiento tienen aparte de que no determina que existan más lesiones. Pero por el contrario el resto de variables independientes incluidas en el estudio nos salen no significativas, es decir, no hay diferencias entre los hombres y mujeres, ni podemos comprobar que las distintas modalidades o categorías muestren diferencias entre ellas como para asegurar que una es más lesiva que la otra.

Tabla 6: Análisis comparativo (t-student para muestras independientes) del número de lesiones, horas de exposición e índice de lesiones en función del sexo, modalidad deportiva, categoría y nivel competitivo.

		nº lesiones	p	Horas Exposición	p	Índice de lesiones	p
Sexo	Mujer	1,67	n.s.	464,69	n.s.	3,31	n.s.
	Hombre	1,48		486,78		3,38	
Modalidad	Peso	1,60	n.s.	507,10	n.s.	2,73	n.s.
	Disco	1,60		452,07		3,83	
	Martillo	1,33		433,33		3,13	
	Jabalina	1,74		481,21		3,72	
Categoría	Absoluto	1,48	n.s.	495,22	n.s.	2,99	n.s.
	Promesa	1,75		493,10		3,44	
	Juvenil/Junior	1,58		422,79		3,72	
Nivel de Rendimiento	Nacional	1,63	n.s.	430,57	0,01	3,78	n.s.
	Internacional	1,45		573,00		2,33	

Por último en la tabla 7 mostramos los análisis correlacionales mediante el índice de *Pearson* de las variables independientes y número de lesiones. Podemos sacar varios datos, en primer lugar está claro que el índice de lesión va a tener relación significativa con el número de lesiones y horas de exposición, ya que la fórmula que hemos utilizado en el trabajo utiliza esos dos factores, al igual que horas de entrenamiento y horas de competición con las horas de exposición total. Pero además, nos muestra resultados importantes que debemos comentar, como que existe una relación entre la modalidad y las horas de competición ($r=-0,323$; $p=0,008^{**}$). También nos muestra que el nivel de rendimiento se correlaciona significativamente con variables como la horas de entrenamiento ($r=0,398$; $p=0,001^{**}$), horas de competición ($r=0,335$; $p=0,006^{**}$) y por tanto, horas de exposición ($r=0,409$; $p=0,001^{**}$), pero que es de signo relativo en el caso de la correlación obtenida con el número de lesiones ($r=-0,273$; $p=0,027^{*}$). Podríamos llegar a afirmar que cuanto mayor es el nivel de rendimiento, mayor número de horas de entrenamiento, de competición y por su puesto de exposición tiene el atleta, pero los datos más reseñables son que cuanto mayor es un nivel de rendimiento, menor es el número e índice de lesiones.

Tabla 7: Análisis correlacional mediante el índice de Pearson de las variables independientes y número de lesiones. * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p = 0.000$.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Sexo	Pearson	1	0,085	0,07	0,122	0,081	-,263*	0,068	0,014	-0,016
		Sig.		0,498	0,575	0,329	0,517	0,033	0,588	0,913	0,897
2	Categoría	Pearson		1	0,01	-0,22	-0,18	-0,01	-0,18	0,124	0,046
		Sig.			0,938	0,072	0,149	0,964	0,154	0,321	0,712
3	Modalidad	Pearson			1	-0	-0,05	-,323**	-0,07	0,124	0,181
		Sig.				0,984	0,665	0,008	0,583	0,32	0,146
4	Nivel_Rendimiento	Pearson				1	,398**	,335**	,409**	-,273*	-0,08
		Sig.					0,001	0,006	0,001	0,027	0,521
5	Horas_entrenmaiento_año	Pearson					1	,247*	,999***	-,245*	0,205
		Sig.						0,046	0	0,047	0,099
6	Horas_competicion	Pearson						1	,290*	-0,09	0,079
		Sig.							0,018	0,455	0,53
7	Horas_exposicion	Pearson							1	-,247*	0,206
		Sig.								0,046	0,097
8	Indice_lesiones	Pearson								1	,783***
		Sig.									0
9	Numero_Lesiones_16_17	Pearson									1
		Sig.									

(7) Discusión

El presente estudio proporciona información sobre epidemiología lesional de origen deportivo de los lanzadores de elite españoles. Nuestros resultados ofrecen datos interesantes y novedosos, ya que el trabajo se ha centrado en una disciplina concreta del atletismo que no cuenta con muchos datos de referencia en publicaciones científicas, tanto a nivel nacional como internacional. No sólo se han tenido en cuenta la categoría competitiva (edad) y el sexo, sino que se ha diferenciado también entre las modalidades que componen el concurso de lanzamientos, así como su nivel de rendimiento dentro de la élite nacional, diferenciando entre los atletas que compiten a nivel nacional de los que compiten a nivel internacional. Con ello queremos remarcar la especificidad de nuestro trabajo, que ha obtenido información más detallada de los lanzamientos que otros estudios, en los que por lo general, se reflejan los datos de lanzamientos en su conjunto, sin abordar cada una de ellas de forma específica. Esta es una de las razones que justificarían las dificultades que hemos encontrado a la hora de discutir los propios resultados.

En el presente estudio hemos contado una muestra que representa el 21,20% de la población total, siendo datos que podrían extrapolarse al resto de la población de los deportistas de estas modalidades. Aun así, los datos obtenidos no muestran diferencias estadísticamente significativas, posiblemente debido la homogeneidad de la muestra que participó en el mismo, que recordemos, tenían que estar entre los doce primeros en el ranking de la RFEA. Aún así, sí que podemos apreciar ciertas diferencias entre los diferentes sexos, categorías, modalidades de lanzamiento y nivel de rendimiento.

En función del sexo, aunque nuestros resultados no sean significativos sí que nos muestran que las mujeres sufren más lesiones que los hombres, como también afirma en su estudio Edouard et al. (2010) donde su muestra también era exclusiva de lanzadores, vieron que de las 40 lesiones que recogió su estudio, 24 eran de mujeres y 16 de hombres. En cuanto al número de horas de entrenamiento al año podemos decir que los hombres entrenan significativamente más que las mujeres, ($p=0,024^*$), aunque son las mujeres las que más compiten, haciendo así que las horas de exposición totales sean muy similares.

Según nuestros datos, no hemos podido comprobar que ninguna modalidad sea más lesiva que otra, ya que no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. Puede que esto se pueda deber a la homogeneidad de la muestra en relación al nivel competitivo, y debido a los criterios de inclusión que se estipularon para formar parte del estudio (estar entre los doce mejores lanzadores españoles según la RFEA). Nuestros datos son opuestos a los obtenidos en el estudio de Edouard et al. (2010), donde muestran que los lanzadores de martillo son los que más lesiones sufren. Sí podemos hacer afirmaciones que pueden ser interesantes y tenidas en cuenta en futuros trabajos, como que los lanzadores de jabalina son los que menos compiten, quizás porque sea una de las pruebas atléticas con más exigencias físicas produciendo que los atletas necesiten más tiempo entre competiciones.

En cuanto a la categoría de los deportistas, con nuestros resultados hemos observado que aunque lanzadores absolutos y promesas se lesionen aproximadamente el mismo número de veces, los absolutos tienen mayor índice de exposición esto se debe al aumento de las cargas de entrenamiento y competiciones a medida que el atleta se hace mayor, pudiendo decir que los absolutos no se lesionan más por entrenar o competir más. Esta afirmación va en contra de lo que Olmedilla et al. (2008) señala en su estudio diciendo que sí que existen diferencias en cuanto a la categoría pudiendo decir que sufrir una lesión es más probable cuando el atleta tiene 24 años o más, lo que corresponde a la categoría absoluta, debido al aumento de horas de exposición.

Nuestros resultados han mostrado que nuestra muestra, 59 de los 66 participantes que al menos sufrieron una lesión durante la presente temporada, lo que podría considerarse algo muy frecuente. Según Olmedilla et al. (2006) y Pipe (2005), los deportistas profesionales corren mayor riesgo de sufrir lesiones que aquellos aficionados, debido al mayor número de horas de exposición y a las cargas de los entrenamientos. Contrariamente a esta afirmación y según nuestros resultados, los atletas internacionales de nuestro estudio se lesionaron menos que los nacionales, aun teniendo más horas de exposición los primeros que los segundos. Por lo tanto, podríamos decir que los atletas internacionales al entrenar más, están más expuestos, pero también aumentan su condición

física que es uno de los pilares en la prevención de lesiones (Romero y Tous, 2010), disminuyendo su índice de.

En cuanto al momento de la lesión, el mayor número de lesiones registradas en este estudio son en el entrenamiento, más concretamente durante la sesión. Esta fue dividida en varias partes donde cabe destacar que, si bien es cierto que los lanzadores de jabalina son los que más lesiones han sufrido dentro del momento de trabajo de la técnica específica, los lanzadores de peso han sufrido más lesiones en el entrenamiento específico de pesas. Todo esto está en contra de lo que nos muestra Morgan y Oberlander (2001) en su estudio donde dice que se sufren más lesiones durante la competición, debido a la gran intensidad que supone competir.

Al contrario de lo que se podría pensar por las características técnicas de las distintas modalidades estudiadas, los lanzadores españoles también sufren más lesiones en la extremidad inferior, con una frecuencia de 52 lesiones de 104 totales estudiadas, al igual que en el estudio de Ahuja y Ghosh (1985) donde se comprobó que en el atletismo, la mayoría de las lesiones se localizan en el miembro inferior, con valores entre 59 y 87%. Cabe destacar que nuestros lanzadores de jabalina sí han sufrido más lesiones en la extremidad superior, como también nos muestra el estudio de Schmitt, Hansmann, Brocai y Loew (2001), pudiendo relacionarlo con el gesto técnico y/o biomecánica, siendo la modalidad que en nuestros resultados, como ya hemos apuntado anteriormente, obtuvo mayor número de lesiones en durante el entrenamiento de técnica específica. Aunque los patrones de lesión de hombro y codo varían según el deporte y la posición, los deportes de lanzamiento comparten una dependencia común de la integridad de la cadena cinética para generar y transferir energía de las partes más grandes del cuerpo al más pequeño (Edouard et al., 2010). También se le podría justificar estos resultados por la gran demanda de fuerza que se requiere en el lanzamiento de peso como posible justificación del mayor número de lesiones que sufren durante el entrenamiento.

En cuanto al tipo de lesión, sí que podemos observar que las lesiones que más afectan a nuestra muestra son lesiones por sobrecarga siendo 71 de 104 lesiones, donde la gran mayoría se refieren a problemas musculares. En el estudio de Edouard et al.(2010), observaron que las lesiones más comunes en su caso fueron las tendinopatias (31%) y las de tipo ligamentoso (33%), pudiendo tener un impacto en la estabilidad de la articulación, y en la aparición de futuras lesiones degenerativas como ya indicaron Schmitt et al. (2001).

(8) Conclusión

Según los resultados arrojados por el presente estudio podemos concluir que los índices de exposición en función del sexo, modalidad y categoría muestran ciertas tendencias pero no diferencias estadísticas, posiblemente debido a la homogeneidad de la muestra. En el caso del nivel de rendimiento, sí se aprecian diferencias significativas, observando que a mayor nivel, mayor índice de exposición, pero menor índice de lesión, justificado por la capacidad preventiva de la forma física y la profesionalización de aquellos que tienen un nivel competitivo internacional. La extremidad inferior en general fue las que más lesiones sufrió, salvo en la modalidad de jabalina que fue la extremidad superior. El tipo de lesión más común, que fue las sobrecargas y dentro de ellas los problemas musculares, por el alto nivel de exigencia física.

Aunque los deportistas participantes en el presente estudio tengan diferentes entrenadores, modelos de entrenamiento, planes de trabajo, número de sesiones y competiciones al año, se observan grandes semejanzas en cuanto a las causas y momento del entrenamiento en que se sufre la lesión. La biomecánica del lanzamiento de cada modalidad demanda unos requisitos que deben hacerse, y esos son los que generan que las lesiones sean similares, y podríamos decir que generalizables dentro de la modalidad deportiva

(9) Aplicabilidad y valoración personal

El presente estudio ofrece una gran cantidad de información relevante en cuanto a las lesiones de esta especialidad deportiva tan poco estudiada, ofreciendo información necesaria para lograr una mejor comprensión del fenómeno lesional. Esta podrá ser útil para futuros trabajos de investigación o para profesionales relacionados con este ámbito deportivo, y a partir de la misma poder diseñar los consiguientes protocolos de prevención primaria, así como mejorar la readaptación de dicha lesión, permitiendo un menor tiempo de recuperación.

Como valoración personal puedo decir que este trabajo me ha servido para conocer un poco más el mundo de los lanzamientos, aparte de poder ver las diferencias entre las número de sesiones, número de competiciones, horas de entrenamientos y competiciones que son determinantes a la hora de hablar de las lesiones de esta muestra. También me ha hecho aumentar mis conocimientos en cuanto al programa estadístico SPSS usada para el trabajo, me ha demostrado la gran cantidad de datos que se pueden recoger y trabajar en un solo cuestionario. Por último, he podido a ver más allá de las respuestas dadas por la

muestra, es decir, pensar el por qué suceden esas cosas y que podemos hacer para cambiarlas y/o prevenirlas, y me ha mostrado futuras líneas de investigación para seguir trabajando sobre este tema, ya que carece de investigaciones de referencia.

(10) Bibliografía

- Abernethy, L. & McAuley, D. (2003). Impact of school sports injury. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 354-355.
- Ahuja, A., & Ghosh, A. K. (1985). Pre-Asiad'82 injuries in elite Indian athletes. *British journal of sports medicine*, 19(1), 24-26.
- Ali, M., Marivain, T., Hèas, A., & Boulvais, H. (2006). Analysis of coping strategies used by players of tennis men and women toward a severe athletic injury. *Annales Medico Psychologiques*, 10, 1016.
- Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries—a methodological approach. *British journal of sports medicine*, 37(5), 384-392.
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 324-329.
- Buceta, J.M. (1996). *Psicología y Lesiones Deportivas: Prevención y Recuperación*. Madrid: Dykinson.
- Buceta, J.M. (2008). Aproximación psicológica a la lesión deportiva. *I Simposium Nacional de Psicología del Deporte, Lesiones deportivas, prevención y rehabilitación*. Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- Cano, L. A. (2012). Psicología y lesiones deportivas: un análisis de factores de prevención, rehabilitación e intervención psicológica. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(19), 70.
- Carson, F., & Polman, R. C. (2008). ACL injury rehabilitation: A psychological case study of a professional rugby union player. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 2(1), 71-90.
- Conn, J. M., Annest, J. L., & Gilchrist, J. (2003). Sports and recreation related injury episodes in the US population, 1997–99. *Injury prevention*, 9(2), 117-123.
- Creighton, D. W., Shrier, I., Shultz, R., Meeuwisse, W. H., & Matheson, G. O. (2010). Return-to-play in sport: a decision-based model. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(5), 379-385.

- Dick, R., Agel, J., & Marshall, S. W. (2007). National Collegiate Athletic Association injury surveillance system commentaries: introduction and methods. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 173.
- D'souza, D. (1994). Track and field athletics injuries--a one-year survey. *British journal of sports medicine*, 28(3), 197-202.
- Edouard, P., Branco, P. & Alonso, J.M. (2014). Challenges in athletics injury prevention: conducting athletics prospective epidemiological injury and illness surveys. *British journal of sports medicine*, 48 (7), 481-482.
- Edouard, P., Depiesse, F., & Serra, J. M. (2010). Throwing arm injuries in high-level athletics throwers. *Science & Sports*, 25(6), 318-322.
- Edouard, P., Morel, N., Serra, J. M., Pruvost, J., Oullion, R., & Depiesse, F. (2011). Prevention of musculoskeletal injuries in track and field. Review of epidemiological data. *Science & Sports*, 26(6), 307-315.
- Ekstrand, J., Walden, M., & Hägglund, M. (2004). A congested calendar and the wellbeing of players. Correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that world cup. *British Journal of Sport Medicine*, 38, 493-497.
- Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*, 21(6), 421-437.
- Fuller, C. W. (2007). Managing the risk of injury in sport. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 182-187.
- Gessel, L.M., Fields, S.K., Collins, C.L., Dick, R.W. & Dawn Comstock, R. (2007). Concussions among United States high school and collegiate athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(4), 495-503.
- Gómez, A.J. (2008). Preparación física y readaptación: otra perspectiva. *I Simposium Nacional de Psicología del Deporte, Lesiones deportivas, prevención y rehabilitación*. Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- Gusi, N., & Rodríguez, L. P. R. (2002). *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*. Síntesis.
- Heil, J. (1993). *Psychology of Sport Injury*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.

- Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training*, 42(2), 311.
- Leininger, R.E., Knox, C.L. & Comstock, R.D. (2007). Epidemiology of 1.6 million pediatric soccer-related injuries presenting to US emergency departments from 1999 to 2003. *American Journal of Sports Medicine*, 35(2), 288-293.
- López, N., & Alberto, E. (2013). *Influencia de la mala alimentación, en las lesiones deportivas de los jugadores de fútbol de segunda categoría en la ciudad de Guaranda provincia, bolívar en el campeonato 2012*. Universidad Técnica de Ambato (Ecuador). Trabajo Fin de Carrera Física.
- Marsalli, M., Santurio, M., Garrido, C., & Sepúlveda, O. (2017). Prevalencia de lesiones por sobreuso en jugadores de las selecciones de rugby de Chile y Uruguay. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 58(01), 002-006.
- McLain, L. G., & Reynolds, S. (1989). Sports injuries in a high school. *Pediatrics*, 84(3), 446-450.
- Morgan, B. E., & Oberlander, M. A. (2001). An examination of injuries in major league soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(4), 426-430.
- Olmedilla, A., Andreu, M.D., Abenza, L., Ortín, F.J. y Blas, A. (2006). Lesiones y factores deportivos en futbolistas jóvenes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(2), 59-66
- Olmedilla, A., Andreu, M.D., Ortín, F.J. & Blas, A. (2008). Epidemiología lesional en futbolistas jóvenes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(9), 177-183.
- Palmi, J. (2001). Visión psicosocial en la intervención de la lesión deportiva. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 1(1), 69-79.
- Pascual, C. M., Pérez, V. R., & Calvo, J. S. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 30(1), 40-48.
- Petridou, E., Belechri, M., Dessypris, N., Moustaki, M., Alexe, D., & Marinopoulos, S. (2003). Sports injuries in the EU countries in view of the 2004 Olympics: Harvesting information from existing data bases. *Athens: Centre for Research and Prevention of Injuries among the Young*.
- Pipe, A., Junge, A., Charles, R., & Dvorak, J. (2005). Basketball injuries during the Athens 2004 Olympic Games. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(5), S15.

- Pujals, C., Rubio, V. J., Marquez, M. O., Sánchez Iglesias, I., & Ruiz Barquín, R. (2016). Comparative sport injury epidemiological study on a Spanish sample of 25 different sports. *Revista de psicología del deporte*, 25(2), 0271-279.
- Ramírez, A. (2000). *Lesiones deportivas: un análisis psicológico de su recuperación*. Tesis doctoral no publicada, Facultad de psicología, Universidad del País Vasco, San Sebastian.
- Ramírez, A. (2002). Efectos psicológicos de la lesión deportiva. *European Journal of Human Movement*, (9), 209-224.
- Tous, F., & Romero, J. y Tous, F. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte*.

Claves para un rendimiento deportivo óptimo. Madrid, Editorial médica Panamericana.

- Sandelin, J., Santavirta, S., Lättilä, R., Vuolle, P., & Sarna, S. (1988). Sports injuries in a large urban population: occurrence and epidemiological aspects. *International Journal of Sports Medicine*, 9(01), 61-66.
- Schiff, M.A. (2007). Soccer injuries in female youth players. *Journal of Adolescent Health*. 40(4). 369-391.
- Schmitt, H., Hansmann, H. J., Brocai, D. R. C., & Loew, M. (2001). Long term changes of the throwing arm of former elite javelin throwers. *International journal of sports medicine*, 22(04), 275-279.
- Timpka, T., Risto, O. & Björmsjö, M. (2008). Boys soccer league injuries: a community-based study of time-loss from sports participation and long-term sequelae. *European Journal of Public Health*. 18 (1), 19-24.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H.C. (1992). Incidence, severity, etiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*14: 82–99.
- Zurita-Ortega, F. (2016). *Influencia de los factores psicológicos sobre las lesiones deportivas en deportes de equipo*. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén, Jaén.

(11) Anexos:

Anexo 1: Tabla de frecuencia y porcentaje de participantes según la categoría, sexo, modalidad y nivel de rendimiento.

		Fr	%
Categorías	Absoluto	27	40,9
	Promesa	20	30,3
	Junior/Juvenil	19	28,8
	Total	66	100
Sexo	Femenino	39	59,1
	Masculino	27	40,9
	Total	66	100
Modalidad	Peso	20	30,3
	Disco	15	22,7
	Marrillo	12	18,2
	Jabalina	19	28,8
	Total	66	100
Nivel de Rendimiento	Nacional	46	69,7
	Internacional	20	30,3
	Total	66	100

Anexo 2: Correo informativo del sobre el estudio a realizar.

Buenos días:

A continuación le adjuntamos información y cuestionario sobre **ESTUDIO DE LESIONES EN LANZADORES DE ÉLITE ESPAÑOLES: ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO.**

El propósito de los cuestionarios que va a encontrar a continuación es obtener información acerca de las lesiones que ha sufrido en el último año, con el fin de realizar un estudio epidemiológico lesional en su modalidad deportiva, como Trabajo de Fin de Grado den Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León, de la alumna Sidorella Bracic Rodríguez, tutorizada por la Dra. Olga Molinero González.

Antes de completar el cuestionario, lea detenidamente las instrucciones, y si tienen alguna duda al respecto, no dude en plantearla en el siguiente e-mail (sbracr00@estudiantes.unileon.es).

Le garantizamos su **privacidad** y **tratamiento confidencial** de los resultados, los cuales serán utilizados, de forma anónima, únicamente con fines científicos (estudio y publicación en revista científica). Nos gustaría que respondiese **sinceramente** conforme a **su propia experiencia** y no de acuerdo a la opinión de los demás.

Si usted está de acuerdo en formar parte de esta investigación de forma libre, voluntaria y sin ningún tipo de compromiso, indíquelo en la casilla correspondiente.

¡¡No deje ninguna pregunta sin contestar!! Y no se olvide de reenviar el cuestionario a esta misma dirección!! (sbracr00@estudiantes.unileon.es)

Muchas gracias por su cooperación

Lesiones en lanzadores españoles de élite: Estudio epidemiológico

El propósito del cuestionario que se va a encontrar a continuación, es obtener información para el Trabajo de Fin de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Sidorella Bracic Rodríguez. Es un estudio sobre las lesiones en los lanzadores españoles de élite. Le garantizamos un tratamiento confidencial y anónimo de los resultados, los cuales serán utilizados únicamente con fines científicos y académicos.

Me gustaría que respondiese sinceramente conforme a su propia experiencia y no de acuerdo a la opinión de los demás.

¡¡¡ NO deje ninguna pregunta sin contestar!!!

¡¡¡NO se olvide de reenviar el cuestionario!!!

Muchas gracias por su cooperación.

Sidorella Bracic Rodríguez
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de León

Mediante la respuesta a esta pregunta, afirmo estar de acuerdo en formar parte de esta investigación de forma libre, voluntaria y sin ningún tipo de compromiso.*

Acepto

1. Nombre:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
2. Apellidos:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
3. Edad:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
4. Altura (cm):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
5. Peso (kg):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
6. Categoría:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
7. Modalidad (especialidad):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
8. Puesto en el ranking de la RFEA de tu categoría:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
9. Años practicando Atletismo:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
10. Años de práctica de la modalidad de lanzamiento:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
11. Nivel de rendimiento:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
12. Sesiones de entrenamiento a la semana:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
13. Horas de entrenamiento a la semana:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
14. Entrenamiento de fuerza (h/semana):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
15. Entrenamiento de técnica/específica (h/semana):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
16. Número de competiciones al año (aprox):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
17. Número total de lesiones deportivas en tu vida (aprox):	<input style="width: 90%;" type="text"/>
18. Número de lesiones de la temporada 16/17:	<input style="width: 90%;" type="text"/>

- A partir de este momento nos referiremos a las **3 lesiones** más importantes que hayas tenido (aquellas que te hayan provocado ausencia/modificación del entenaamiento o la competición).
- Todas las preguntas a partir de ahora se tendrán que **responder una para cada lesión**. De esta forma cada lesión podrá tener su respuesta en su columna correspondiente.
 - Recuerde que **una columna corresponde a la misma lesión**, atienda a **responder en la columna correspondiente**.
 - Para **responder**, **clique sobre** la casilla de respuesta y aparecerá una **flecha a la derecha** donde estarán la **lista de respuestas**.

	LESIÓN 1	LESIÓN 2	LESIÓN 3
19. Escribe las 3 lesiones más importantes de la temporada 16/17:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
20. Parte del cuerpo afectada:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
21. Tiempo de retirada del entrenamiento y de la competición (aprox):	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
A partir de ahora comienzan las preguntas con un desplegable a la derecha			
22. Situación en la que te lesionaste:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
22.1. Si respondiste entrenando en alguna de las anteriores...	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
22.2. Si respondiste compitiendo ...	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
23. Gravedad de la lesión (Ayuda en la esquina superior derecha):	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
24. Esta lesión requirió hospitalización:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
25. Esta lesión involucró:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
26. Esta lesión es:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
27. Tipo de superficie de la lesión:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
28. ¿Esta lesión requirió de cirugía?:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
29. Tratamiento de la lesión:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>