

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO
Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS”**

Por

DRA. PAULINA VALDÉS TORRES

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE Y REHABILITACIÓN**

DICIEMBRE, 2020

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES EN DEPORTISTAS DE
TAEKWONDO Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS”**

Aprobación de la tesis:

Dr. Tomás Javier Martínez Cervantes PhD
Director de la tesis

Dra. Karina Salas Longoria
Coordinador de Enseñanza

Dr. med Oscar Salas Fraire
Coordinador de Investigación

Dr. med Oscar Salas Fraire
Profesor Titular del Programa

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mis **padres** por estar siempre al pie del cañón, aunque sea a la distancia.

A **Sof**, una de las personas que más admiro en la vida, y a **Re**, el mejor ejemplo de que si uno quiere, uno puede.

A mis **co-erres**, por haber caminado junto conmigo en estos 4 años, y en especial a **Gil**, por escucharme sin juicios siempre.

A **Víctor**, por estar, motivarme, echarme flores, retarme y secar mis lágrimas.

A **Fabi**, **Caro** y **Marlen**, por sororas, por grandes, por ser fundamentales para mi red de apoyo en esta ciudad.

A mis **R3**, **R2** y **R1**, por las risas, la convivencia, el acompañamiento diario, la tolerancia y por impulsarme a diario para ser mejor.

Agradezco al **INDE** por proporcionar la información necesaria para este proyecto, especialmente el **Dr. Eduardo Guadarrama** y la **Dra. Paola Ramírez**.

También a la gente de Incubadora INVEST, especialmente a **Ricardo** y **Melissa**, por haberme ayudado a resolver problemas que ni sabía que tenía.

*“Aquel que no conoce su historia, está condenado a repetirla”. -
George Santayana*

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ABREVIATURAS	ix
CAPÍTULO I	1
RESUMEN	1
CAPÍTULO II	3
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO III	8
JUSTIFICACIÓN	8
CAPÍTULO IV	9
OBJETIVOS	9
Objetivos específicos:	9
CAPÍTULO V	10
MATERIAL Y MÉTODOS	10
Diseño del estudio	10
Participantes y criterios de selección	10
Recopilación de datos e informe de lesiones	11
Confidencialidad y aprobación ética	14
Análisis estadístico	14

CAPÍTULO VI.....	16
RESULTADOS	16
CAPÍTULO VII.....	28
DISCUSIÓN	28
Limitantes	36
Fortalezas y perspectivas para el futuro	38
CAPÍTULO VIII.....	40
CONCLUSIÓN	40
ANEXOS	41
Tablas y figuras anexas	41
Calendario de eventos y competencias INDE julio-diciembre 2019	45
CAPÍTULO X.....	46
BIBLIOGRAFÍA	46
CAPÍTULO XI.....	51
RESUMEN AUTOIOBGRÁFICO	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la población.....	16
Tabla 2. Características de las lesiones por localización	18
Tabla 3. Características de lesiones por tipo, mecanismo y tiempo de recuperación	19
Tabla 4. Distribución de lesiones según el calendario de competencia.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización específica de las lesiones.....	17
Figura 2. Tipo de lesión	20
Figura 3. Mecanismo de lesión	21
Figura 4. Distribución de las lesiones por mes	21
Figura 5. Mecanismo de los tipos de lesión más frecuentes	24
Figura 6. Frecuencias de mecanismo de lesión según la localización específica.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS

IOC: Comité Olímpico Internacional

WTF: Federación Mundial de Taekwondo

kg: kilogramos

INDE: Instituto Estatal de Cultura Física y Deporte del Estado de Nuevo León

CAPÍTULO I

RESUMEN

Objetivo: determinar la prevalencia, características y factores de riesgo asociados de lesiones en deportistas de Taekwondo del equipo estatal de Nuevo León.

Métodos: se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se tomó la estadística proporcionada por el INDE de Nuevo León, en el que se evaluaron 53 consultas de primera vez de atletas de taekwondo. Se evaluaron las variables de sexo, edad, fecha de visita médica, y características de la lesión. Se realizó el análisis estadístico pertinente para la descripción total de las frecuencias y la búsqueda de la asociación entre las variables. Se consideró un valor de p estadísticamente significativo en caso de ser menor a 0.05.

Resultados: el 66% de la consulta fueron mujeres, con una mediana de edad de 13 años. La categoría con mayores atenciones fue la de cadetes, con el 39.5% de las consultas. Las áreas más afectadas fueron el muslo (el 72.3% por

rupturas musculares, en su mayoría con un mecanismo de lesión de sobreuso), rodilla, y tobillo y pie. Los esguinces y contusiones fueron las lesiones más frecuentes, cada una con el 26.4%. El 49.1% sucedió por un mecanismo de trauma por contacto y el 35.9% por uso excesivo. No hubo ninguna lesión catalogada como grave. Hubo un claro predominio de lesiones durante el mes de octubre, con un 34%. El 50% de todas las contusiones se distribuyó en la categoría infantil y el 50% de los esguinces en los cadetes.

Discusión y conclusiones: la mayoría de los resultados encontrados fue concordante con la literatura publicada. Los miembros pélvicos fueron la zona más afectada, y el principal tipo de lesión se dividió entre esguinces y contusiones, ambos principalmente por un traumatismo por contacto (mecanismo inherente al deporte). Hubo una clara relación entre la cantidad de lesiones y el calendario de competencia. Si se toma en cuenta que la zona de lesión más frecuente fue el muslo y que su principal mecanismo fue el sobreuso, además de que el 35.9% de las lesiones fueron secundarias a este mecanismo, entonces enfocar esfuerzos a reducir los factores desencadenantes del uso excesivo sería un objetivo razonable. Se encontraron limitaciones relacionadas tanto al diseño y muestra de la investigación, como al registro estadístico proporcionado. Es por eso que continuar con esta línea de investigación, tomando como base tanto los resultados como las limitaciones y fortalezas de este estudio, y mejorando la metodología de registro epidemiológico sería importante para mejorar el rendimiento en este deporte.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

El Taekwondo (el “camino del puño y la patada”) es un antiguo arte marcial de origen coreano, hoy en día practicado por aproximadamente 80 millones de personas en 209 países de todo el mundo. Su reconocimiento como deporte por el Comité Olímpico Internacional (IOC por sus siglas en inglés) fue en 1980, hizo su debut como deporte olímpico de demostración en Seúl, 1988, y propiamente como deporte de competición en los Juegos Olímpicos hasta Sidney, 2000 (1–4).

Existen dos configuraciones de competencia en este arte marcial:

- *Poomsae*, o formas, en las que el participante ejecuta una serie de movimientos técnicos, básicos y preestablecidos, sin impacto y sin oponente real (2,3). Esta configuración fue aceptada para competencias por la Federación Mundial de Taekwondo (WTF, por sus siglas en inglés) en el año 2000 y se ha asociado a lesiones por sobreuso (4)
- *Kiorugui* (5) o combate, siendo este último el único con participación olímpica. Debido a que las armas no son incluidas dentro del

entrenamiento oficial de esta disciplina, la fuerza de los impactos está limitada a aquella ejercida por las extremidades (2,3).

El organismo rector del taekwondo a nivel internacional es la WTF, fundada en 1973 (1), y este divide a los atletas utilizando como base dos grandes clasificaciones: mundial y olímpica, siendo la última de mayor importancia. Las categorías por peso de la clasificación olímpica son las siguientes: <58 kg, <68 kg, <80 kg y >80 kg para hombres; y <49 kg, <57 kg, <67 kg y >67 kg para las mujeres (2).

La puntuación de acuerdo con el código de reglas de la WTF se presenta a continuación (6):

- Se otorga 1 punto por un golpe válido al tronco dado con el puño.
- Se otorgan 2 puntos por una patada al tronco.
- Se otorgan 3 puntos por una patada a la cabeza.
- Se otorgan 4 puntos por una patada giratoria al tronco.
- Se otorgan 5 puntos por una patada giratoria a la cabeza.
- Se otorga 1 punto al oponente por cada *gam jeom* marcada por el árbitro.
 - El *gam jeom* se declara posterior a cualquier falta declarada como grave según el código de normas.

La práctica deportiva de alto rendimiento está asociada a un alto riesgo de lesiones, y entre algunos de estos deportes se encuentran los de contacto.

Incluso se ha encontrado una mayor tasa de lesión en el taekwondo comparado con otras artes marciales. Zetaruk et al. (7) comparó el karate shotokan con el taekwondo, tai chi, aikido y kung fu, encontrándose el taekwondo con la tasa de lesión más alta de los 5 artes marciales, en el 59%, seguido del aikido con 51%. Aunque McPherson et al. (8), encontró que el karate duplicó al taekwondo en incidencia de lesiones.

Específicamente sobre el taekwondo se han realizado estudios buscando la identificación de factores de riesgo y características epidemiológicas de las lesiones, y la mayoría de los autores coinciden en que la zona anatómica más frecuentemente afectada son los miembros inferiores, tanto en competencia, como en entrenamiento (4,9–14) siendo esto congruente con que, en el código de puntos, las patadas tienen mayor valor que los golpes dados con los puños (6).

A pesar de esto, la bibliografía es conflictiva en el lugar anatómico que sigue en frecuencia. Schlüter-Brust et al., Altarriba-Bartes et al. y Covarrubias et al. encontraron más frecuencia en miembro superior(9,11,14), mientras que en los estudios de Ji y Park las lesiones que ocupaban el segundo lugar fueron en la cabeza y en el tronco, respectivamente (10,12). En cuanto al tipo de lesión, las más reportadas son las contusiones (4,9–11,13,14), lo cual puede ser fácilmente explicado por la naturaleza del arte marcial.

Ya se ha publicado sobre la tasa de lesiones en taekwondo, con relación a la cantidad de horas de entrenamiento (4,12,14), sin embargo, son escasos los estudios en los que se relaciona la incidencia de lesiones con el calendario de competencia (11,15–18). Por lo que los autores de este trabajo consideraron importante dicha inclusión.

Pese a lo anterior, el mecanismo patológico de las lesiones por sobreuso sí está descrito en la literatura como lo que sucede cuando las cargas externas a las que se somete un tejido están en desequilibrio con la capacidad de este para recuperarse de ellas; esto incluye a la fatiga y su relación negativa con la capacidad muscular para ejercer fuerza y velocidad (18).

México forma parte de uno de los 209 países en donde el taekwondo es practicado de manera oficial. Fue incluido en la Olimpiada Juvenil en 1996 y en 1999 en Infantil (19), sino que, además, es un país en el que el taekwondo se practica a alto nivel. Al momento de la redacción del presente trabajo (noviembre 2019), hay 213 atletas mexicanos de talla internacional, con competidores clasificados dentro de los primeros 20 en 5 de las 8 categorías por peso, según la WTF (20).

Por todo esto, aunado al hecho de que es un deporte de contacto -y por tanto con un alto riesgo de traumatismos-, es imperativo conocer la prevalencia de lesiones en estos atletas, para así generar estrategias oportunas de prevención

y no solo mejorar el rendimiento competitivo, sino también la calidad de vida y las condiciones de retiro deportivo de los mismos (21).

CAPÍTULO III

JUSTIFICACIÓN

México cuenta con atletas de talla internacional en el taekwondo, tanto hombres y mujeres, en las diferentes categorías de clasificación olímpica; algunos de estos atletas son de Nuevo León.

Para que el rendimiento mejore y el país pueda tanto exportar un mayor número de atletas, como aumentar la longevidad del periodo competitivo de los mismos, es importante desarrollar un programa efectivo para la prevención de lesiones; esto es imposible si no se conocen los factores de riesgo y la epidemiología de éstas.

Nuevo León es uno de los estados mexicanos con mayor nivel deportivo, no solo en taekwondo, sino también a manera general. Esto no solo es resultado del talento deportivo localizado en el estado, ya que la lotería genética favorable para el desarrollo élite bien puede encontrarse a lo largo de todo el país, sino también de las condiciones y apoyo que Nuevo León brinda a los atletas, así como la calidad de entrenadores y profesionales de la salud. Realizar investigación científica es el siguiente paso para mejorar el deporte.

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

Objetivo general: determinar la prevalencia de lesiones en deportistas de Taekwondo del equipo estatal mexicano.

Objetivos específicos:

- Describir las características de las lesiones.
- Determinar los posibles factores de riesgo asociados.
- Correlacionar los factores de riesgo identificados con la ubicación y el tipo de lesión.

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Este fue un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en el periodo comprendido entre los meses de julio a diciembre de 2019.

Participantes y criterios de selección

La obtención de la muestra fue a conveniencia, de acuerdo con el registro de atenciones médicas de primera vez y la estadística proporcionada a través de tablas en MS Excel por el Instituto Estatal de Cultura Física y Deporte del Estado de Nuevo León (INDE).

Criterios de inclusión:

- i. Sujetos participantes en taekwondo.
- ii. Registrados en el INDE (205 atletas) de Nuevo León, México.
- iii. Ambos sexos.
- iv. Cualquier edad.

Criterios de exclusión:

- i. Atletas que no sufrieron lesiones el periodo de tiempo recolectado.
- ii. Aquellos cuyos datos estuvieron incompletos y/o no se contara con la información necesaria para la recolección de datos.

Recopilación de datos e informe de lesiones

La definición de lesión se apega a las últimas recomendaciones del Comité Olímpico Internacional (IOC, por sus siglas en inglés): daño tisular u otra alteración de la función física normal debido a la participación deportiva, resultando de una transferencia rápida o repetitiva de energía cinética (21).

Se utilizó como fuente de datos un sistema electrónico de captura de estadística médica obtenida del INDE a través del servicio médico. Este contenía los siguientes campos de datos: sexo, edad, fecha de visita médica (día / mes /

año) y tipo de lesión, localización de la lesión, mecanismo de la lesión y severidad de la lesión. Todas las lesiones fueron diagnosticadas y clasificadas por médicos del deporte.

El sistema de clasificación del INDE utiliza las previas recomendaciones del IOC, emitidas en 2008 (22), con sus respectivas modificaciones para adaptarse a las necesidades locales de recolección de información. A continuación, se describen las adaptaciones, si es que las hubo, que se hicieron para el presente estudio, así como aclaraciones pertinentes:

- Localización específica: el INDE maneja un total de 42 zonas para describir la ubicación de la lesión. En este estudio se englobarán para adoptar las últimas guías de vigilancia y registro epidemiología de la IOC, emitidas el 2020 (21).
- Localización general: múltiples autores(4,9–14) clasifican a las lesiones de acuerdo con el área general en que se ubican (extremidades superiores, inferiores, tronco, cabeza y cuello).
- Tipo de lesión: la recopilación y clasificación del INDE es una modificación de la emitida por las anteriores guías de la IOC (22), y para este trabajo se mantendrá tal cual fue recibida.
- Respecto al mecanismo de lesión, en el INDE se tomaron como base las guías del 2008 de la IOC (22), con algunas modificaciones. Para este trabajo, se catalogaron según si fueron trauma por contacto, trauma sin

contacto, sobreuso u otro. Se explicarán las definiciones de cada uno aquí abajo (21):

- Trauma por contacto: lesión ocasionada ya sea a través de un atleta u otro objeto.
- Trauma sin contacto: el mecanismo no requirió contacto o fuerza externa.
- Sobreuso: aunque no hay un consenso actual con una definición oficial y generalmente se aplica a aquellas lesiones que ocurren de manera gradual (18,21), se tomará la previamente establecida por la IOC en 2008, que especifica que es aquella que resulta del micro-trauma repetido y sin que haya un solo evento identificable como la causa, y que pueden dividirse, a su vez, según si su inicio fue repentino o gradual (22).
- Severidad: comúnmente se usa la cantidad de días que el atleta en cuestión no puede participar en entrenamiento o competencia (21,22). El INDE clasifica a sus atletas siguiendo el formato de la IOC del 2008, dicho consenso sugiere además divisiones según si es leve (1-7 días), moderado (8-28 días) o severo (>28 días) (22). El presente trabajo seguirá las mismas etiquetas.

La Federación Mexicana de Taekwondo clasifica a los atletas por edad dentro de una de las siguientes categorías (23):

- Infantil: 9-11 años.

- Cadete: 12-14 años.
- Juvenil: 15-17 años.
- Adulto: 18 años y más.

Confidencialidad y aprobación ética

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética y Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la UANL y Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, llevándose a cabo con los principios establecidos en las Pautas CIOMS, obteniendo el número de registro MD20-00002.

Análisis estadístico

Se realizaron análisis descriptivos reportando media o mediana como medidas de tendencia central, así como medidas de dispersión utilizando desviación estándar o rango intercuartil para variables paramétricas y no paramétricas respectivamente, la normalidad será evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Se realizaron análisis bivariados para variables categóricas con prueba de Fisher o Chi-cuadrada según los valores esperados. Se realizó comparación de medias y medianas con T-student o Wilcoxon respectivamente, para evaluar si existía diferencia estadísticamente significativa de acuerdo con el tipo de categorías de competidores, así como el mes de consulta de primera vez de la lesión deportiva.

Se utilizó el programa R con RStudio Version 1.2.5001 para el análisis de datos. Se consideró un valor de p estadísticamente significativo en caso de ser menor a 0.05.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

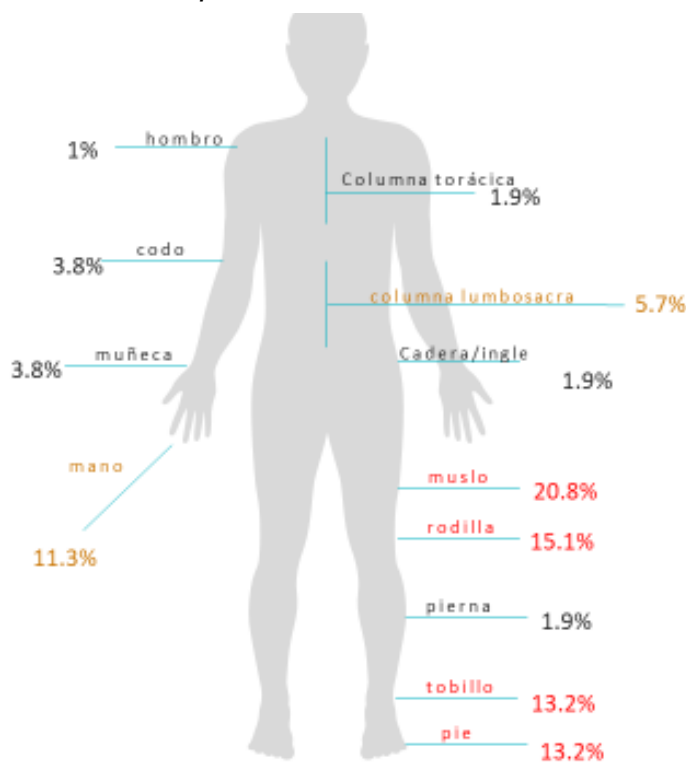
Se obtuvieron los datos de 53 atenciones médicas de primera vez (de un total de 79 atenciones), 18 hombres y 35 mujeres. En la **Tabla 1** se reportan las características demográficas de la población estudiada, encontrándose un predominio de género femenino (66%) y una mediana de edad de 13, con un rango intercuartil de 12-17 años. La distribución de las categorías por edad se mantuvo alrededor del 20% en todas, excepto la categoría de cadete (edades 12-14 años), con un 39.6%.

Tabla 1. Características de la población

Característica	No. (%)	
Género – Masculino	18 (34.0)	
Edad*	13 (12-17)	
Categoría por edad		*Resultado mostrado en
- Infantil	9 (17.0)	mediana y rango intercuartil.
- Cadete	21 (39.6)	
- Juvenil	13 (24.5)	
- Adulto	10 (18.9)	

Área anatómica: la **Figura 1** presenta la distribución de lesiones por área anatómica, con la clasificación recomendada por el IOC en el presente año (14), en color rojo se observan las tres más frecuentes (con un empate en dos zonas); se encontró que las lesiones en el muslo estaban en primer lugar con un porcentaje del 20.8%, siguiendo en frecuencia las de la rodilla con un 15.1%.

Figura 1. Localización específica de las lesiones



En la **Tabla 2** y **Tabla 3** se presenta un resumen de los resultados obtenidos, reportándose también la distribución de zona anatómica de manera general, se observa claramente que las lesiones de miembro inferior son, por mucho, las más frecuentes, con un 66.0% de frecuencia, seguidas por las de extremidades superiores con alrededor de un tercio de la frecuencia (20.8%). Por otra parte,

no se registró durante el periodo ninguna consulta de primera vez en la zona de la cabeza y cuello. Hubo 3 atenciones catalogadas como lesión compuesta, con más de 1 área afectada.

Tabla 2. Características de las lesiones por localización

Característica	No. (%)
<i>Localización general</i>	
- Cabeza y cuello	0 (0)
- Tronco	4 (7.5)
- Extremidad superior	11 (20.8)
- Extremidad inferior	35 (66.0)
- Lesión compuesta	3 (5.7)
<i>Localización específica</i>	
Cuello	0 (0)
Hombro	1 (1.9)
Brazo	0 (0)
Codo	2 (3.8)
Antebrazo	0 (0)
Muñeca	2 (3.8)
Mano	6 (11.3)
Tórax	0 (0)
Columna dorsal	1 (1.9)
Columna lumbosacra	3 (5.7)
Cadera/ingle	1 (1.9)
Muslo	11 (20.8)
Rodilla	8 (15.1)
Pierna	1 (1.9)
Tobillo	7 (13.2)
Pie	7 (13.2)
Múltiple	3 (5.7)

Como ya se mencionó sí hubo segmentos corporales sin registro de atención médica, es decir el tórax, antebrazo, brazo y cuello.

Tabla 3. Características de lesiones por tipo, mecanismo y tiempo de recuperación

Característica	No. (%)
<i>Tipo de lesión</i>	
- Esguince	14 (26.4)
- Ruptura muscular	10 (18.9)
- Contusión / hematoma	14 (26.4)
- Tendinopatía	7 (13.2)
- Calambre o espasmo muscular	4 (7.5)
- Artritis / sinovitis / bursitis	2 (3.8)
- Lesión de cartílago / menisco	1 (1.9)
- Otro	1 (1.9)
<i>Mecanismo de lesión</i>	
- Sobreuso/inicio gradual	11 (20.8)
- Sobreuso/inicio repentino	8 (15.1)
- Trauma sin contacto	6 (11.3)
- Trauma por contacto	26 (49.1)
- Otro	2 (3.8)
<i>Severidad</i>	
- Leve	23 (43.4)
- Moderada	30 (56.6)
- Severa	0 (0)

Tipo de lesión: los esguinces y contusiones se reportaron ambas con una frecuencia del 26.4%, alcanzando el primer lugar. Seguidos posteriormente por los desgarros musculares (18.9%) y tendinopatías (13.2%). Como se puede

observar en la **Figura 2**, a partir de ahí la frecuencia del resto de los tipos de lesión disminuye considerablemente.

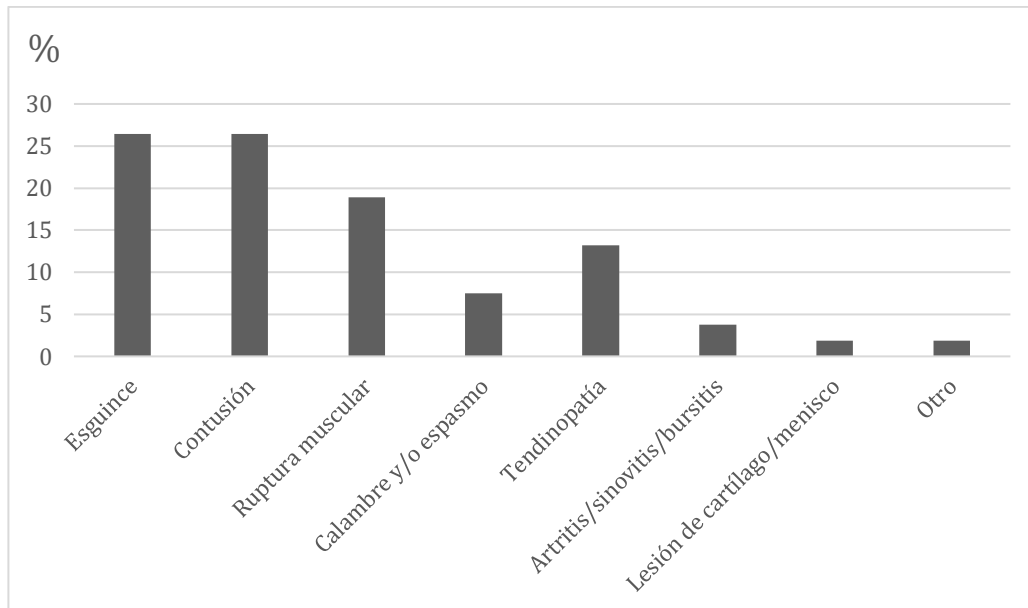


Figura 2. Tipo de lesión

Mecanismo de lesión (Figura 3): cerca de la mitad (49.1%) de las lesiones fueron reportadas como el resultado de trauma por contacto, seguidos de uso excesivo con un 35.9% (20.8% del total por un inicio gradual, y el 15.1% con un inicio repentino), el trauma sin contacto supuso un 11.3% y aquellas lesiones clasificadas como “otro” mecanismo, un 3.8%.

Severidad según el tiempo de recuperación: la mayoría de las lesiones fueron clasificadas como moderadas (56.6%), con una ausencia deportiva duración de 8-28 días. El resto fueron leves, con un 43.4%, representando a aquellas lesiones con una ausencia deportiva ≤ 7 días. No hubo ninguna lesión

severa ni que representara el fin de la carrera deportiva de ninguno de los atletas.

Figura 3. Mecanismo de lesión

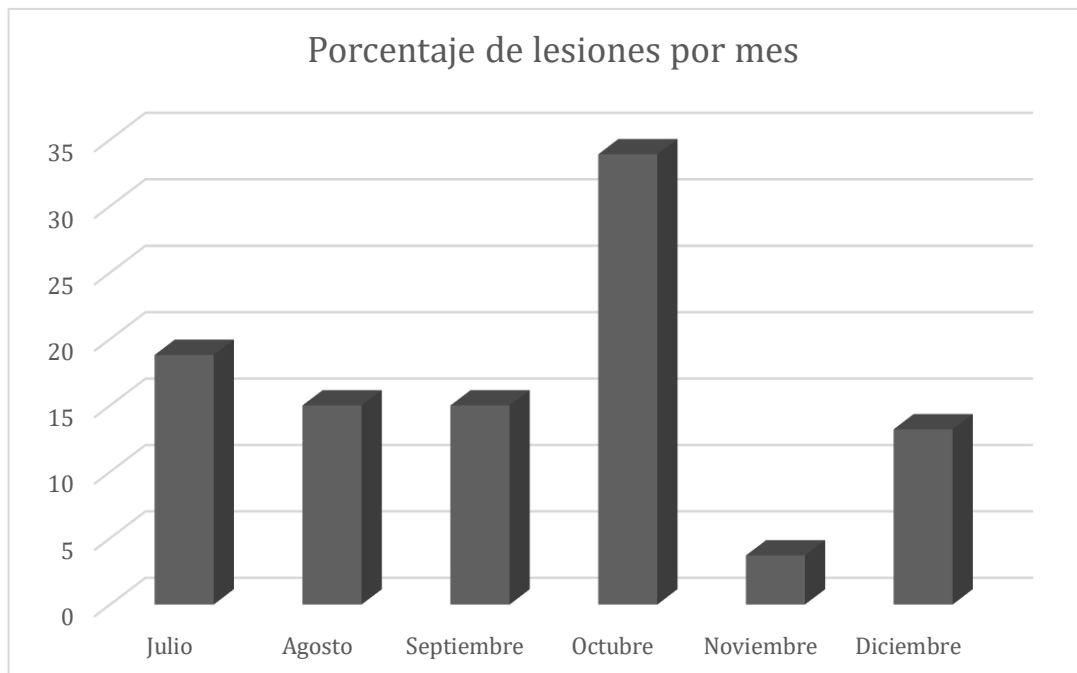
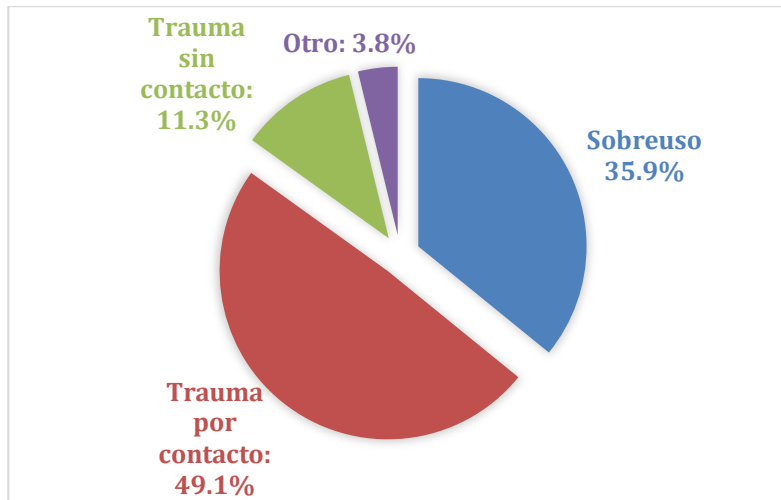


Figura 4. Distribución de las lesiones por mes

Cantidad de lesiones según el mes: el 34% del total de las lesiones ocurrieron durante el mes de octubre, mientras que el 18.9% en julio; agosto y septiembre ambos tuvieron 8 atenciones de primera vez, representando el 15.1% cada uno. Durante el mes de diciembre hubo el 13.2% de las consultas y noviembre solo tuvo el 3.8%.

En la **Figura 4** se presenta de manera gráfica este resultado, y en la **Tabla 4** la relación con el calendario de competencia, mostrándose el porcentaje de lesiones correspondiente a cada mes.

Tabla 4. Distribución de lesiones según el calendario de competencia

JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
18.8%	15.0%	15.0%	33.9%	3.7%	13.2%
Campamento Nacional infantil y cadetes. Selectivo mundial cadetes	Selectivo estatal para Nacional Juvenil	Selectivo nacional cintas negras <21 y adultos		Campamento nacional juvenil y adulto	

Mes y mecanismo de lesión: en los **Anexos** puede encontrarse la tabla relacionando el mes con el mecanismo de lesión, no hubo asociaciones estadísticamente significativas ($p=0.242$).

Categoría por edad y tipo de lesión: se realizó una prueba de chi cuadrada para buscar la relación entre las categorías de competencia y el tipo de lesión, encontrando la asociación como estadísticamente significativa, con $p=0.008$ (referirse al anexo para ver la tabla completa y también la gráfica asociada).

El 77% de la categoría infantil fueron contusiones, mientras que el resto (22.2%) fueron tendinopatías. Los cadetes presentaron 7 esguinces, representando el 33.3% de su total de lesiones, seguidos por un 23.8% de ruptura (o desgarro) muscular y un 19% de contusiones. El 38.5% de las lesiones en el grupo juvenil fue a razón de ruptura muscular, el segundo lugar fue ocupado tanto por esguinces como por tendinopatía, con un 23.1%, mientras que el 15.4% fue por calambres o espasmos musculares. Los adultos tuvieron un 40% de esguinces, siendo esta la mayoría de sus lesiones, le siguieron 30% de contusiones, 20% del grupo comprendido por artritis, bursitis y sinovitis, y finalmente un 10% con calambre o espasmo muscular.

No hubo ninguna contusión en la categoría juvenil, pero, siendo congruente con lo expuesto previamente, el 50% de estas se encontró en la categoría infantil. El 50% de los esguinces sucedieron en el grupo de cadetes y la ruptura muscular ocurrió por igual en las categorías cadete y juvenil (50% cada una).

Tipo y mecanismo de lesión: el 85.7% de las contusiones fueron ocasionados por un trauma por contacto, mientras que el 14.2% restante se dividió de manera equivalente entre el trauma sin contacto y el uso excesivo de inicio gradual; las razones por las que una contusión puede registrarse como cualquier mecanismo que no sea un trauma por contacto se mencionan en la discusión de este trabajo. Los esguinces, se asociaron en un 57.1% al trauma por contacto, un 21.4% a trauma sin contacto, el sobreuso de inicio gradual fue responsable del 14.3%, mientras que el repentino del 7.1%. El 50% de las

rupturas musculares se asociaron a sobreuso de inicio repentino, distribuyéndose el resto entre los demás mecanismos (**Figura 5**).

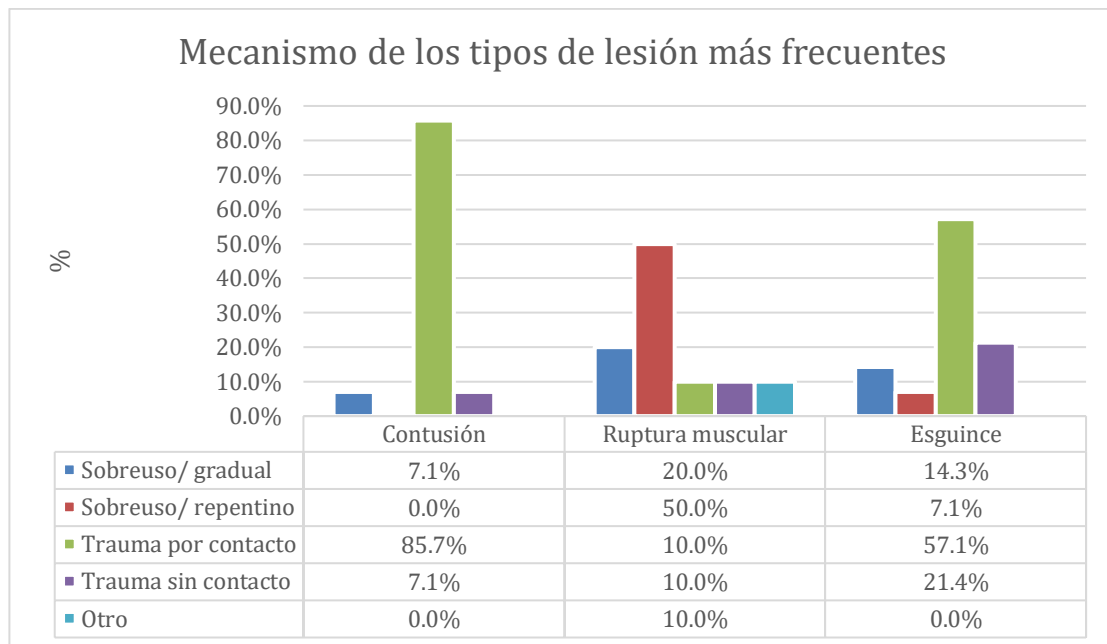


Figura 5. Mecanismo de los tipos de lesión más frecuentes

Como es de esperarse, el 46.2% del trauma por contacto se encontró en las contusiones, un 30.8% en los esguinces, interesantemente, y el 11.5% en las tendinopatías. El sobreuso de inicio gradual tuvo un 36.4% por calambre o espasmo muscular, mientras que en el de inicio repentino un 62.5% fueron rupturas musculares y un 25% tendinopatías. El 50% de las lesiones por trauma sin contacto fueron esguinces. Para mayor detalle, dirigirse a los **Anexos**.

Tipo de lesión y localización específica: el 80% de las rupturas musculares sucedieron en el muslo y, de manera complementaria, el 72.3% de las lesiones

en dicha área fueron rupturas musculares (el 18.1% fueron tendinopatías). Todas las lesiones catalogadas como artritis/sinovitis/bursitis ocurrieron como el resultado de un mecanismo traumático en el codo, no hubo otro tipo de lesiones en esa zona anatómica.

El 50% de los calambres o espasmos musculares se localizaron en la columna lumbo-pélvica y, de hecho, representan el 66.7% de las lesiones ahí; el resto de los calambres o espasmos acontecieron por igual en el muslo y en la columna dorsal.

En la rodilla ocurrió la única lesión cartilaginosa / en menisco (con un mecanismo de sobreuso con inicio gradual), siendo el 12.5% de las lesiones en dicha zona; hubo 3 tendinopatías en rodilla (representando el 37.5% de sus lesiones). El 50% restante provenía por igual de contusiones y esguinces.

El 50% de las contusiones sucedieron en el pie, zona que no tuvo ningún otro tipo de lesión asociado. El resto se repartieron en la mano, pierna, rodilla, tobillo y en la categoría de múltiple.

Los esguinces se distribuyeron principalmente en el tobillo (35.7%), aunque también se encontraron en la mano (28.6%), muñeca y rodilla (14.3% cada una). Congruentemente, el 71.4% de las lesiones de tobillo fueron consecuencia de un esguince, el resto fue ya sea por contusión o tendinopatía (14.3% cada uno).

Mecanismo de lesión y localización específica: el muslo tuvo una frecuencia total de 11 lesiones: 3 por sobreuso de inicio gradual, 7 por sobreuso de inicio repentino y 1 por un traumatismo sin contacto; traduciéndolo a porcentajes serían 27.3%, 63.7% y 9%, respectivamente. De hecho, el 87.5% de las lesiones por uso excesivo, de inicio repentino, precisamente se ubicaron en el muslo.

Hubo un total de 26 lesiones reportadas como trauma por contacto. El 23.1% (n=6) ocurrieron en la mano, 5 (19.2%) en rodilla, y 5 (19.2%) pie, el resto se distribuyó en codo, columna lumbo-pélvica, muñeca, pierna, y tobillo (en este último, el trauma por contacto representó el 28.5%).

No hubo predominio de alguna zona específica dentro del mecanismo de sobreuso (gradual). El 50% de las lesiones de trauma sin contacto ocurrieron en el tobillo. Para ver a detalle los resultados de esta asociación, referirse a la sección de **Anexos**.

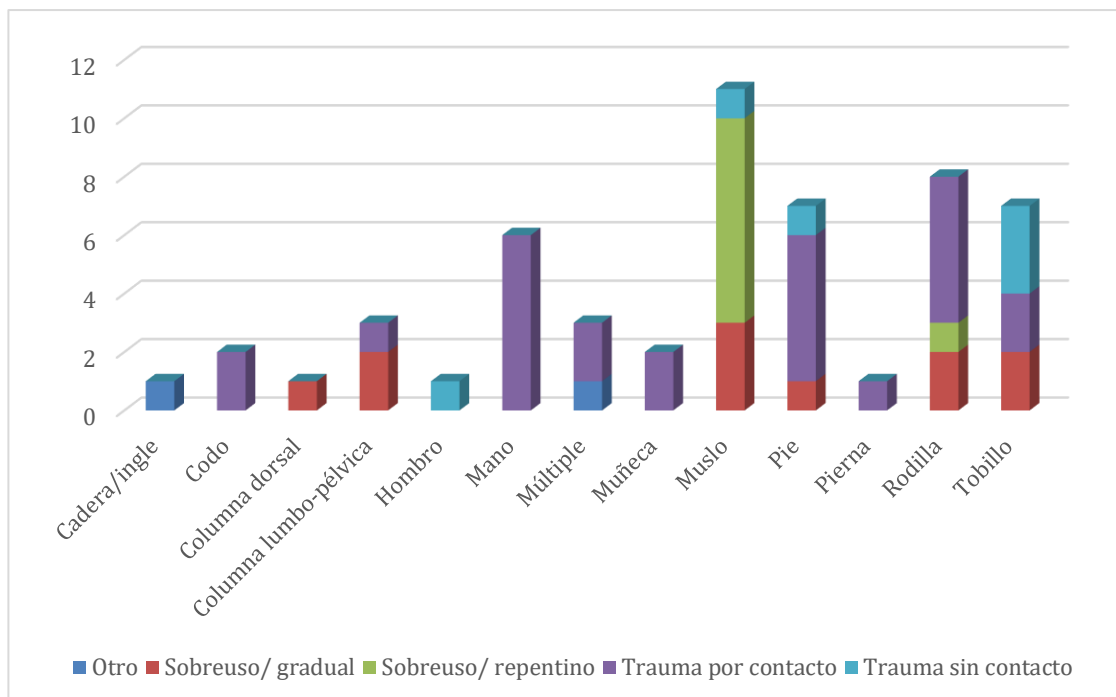


Figura 6. Frecuencias de mecanismo de lesión según la localización específica

Categoría por edad y tipo de lesión: no hubo ninguna asociación estadísticamente significativa entre estas variables.

Sexo y tipo de lesión: no se encontró relación estadísticamente significativa.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN

La identificación epidemiológica de lesiones en atletas elite, así como sus factores de riesgo asociados, es crucial para trabajar en un plan de prevención que sea eficiente y para mejorar el rendimiento, duración de carrera competitiva y calidad de vida del atleta. Las investigaciones al respecto abundan en la literatura internacional, sin embargo, no se ha usado estadística mexicana para la realización de ninguno, por lo que resulta imperativo iniciar investigaciones que arrojen luz sobre este tema en atletas mexicanos.

En este estudio se pretende hacer un análisis de este tema en una población de atletas de Nuevo León, estado con buenos resultados tanto nacional como internacionalmente en este deporte. Dentro de la búsqueda de la estadística de lesiones y factores de riesgo asociados en la población estudiada, hubo hallazgos esperados y algunos sorprendentes.

Al hablar sobre la zona anatómica, se encontraron datos concordantes con el resto de la literatura, al menos en lo que respecta al área más frecuentemente

afectada, siendo esta los miembros inferiores (4,9–13,24), dichos hallazgos son congruentes con la naturaleza misma del deporte en cuestión, así como el código de reglas.

Tanto Covarrubias et al. como Schlüter-Brust et al. concordaron en que las extremidades inferiores y las superiores ocupaban el primer y segundo lugar en frecuencia, respectivamente (9,14). Sin embargo, en el reporte de Schlüter-Brust las lesiones en el tronco fueron las más infrecuentes, inclusive por abajo de las de cabeza y cuello, principalmente a razón de contusiones costales (9). Los atletas en el estudio de Covarrubias sufrieron el menor porcentaje de lesiones tanto en tronco como en la cabeza, empatando en 3.1% (14).

En contraste, una revisión sistemática escrita por Thomas et al. en 2017 (4), encontró que, después de los miembros inferiores, la zona más frecuente era cabeza y cuello, desplazando a las lesiones del miembro superior y tronco al tercer y cuarto lugar, respectivamente. El registro de estadística del INDE no tenía a ningún atleta reportado con lesiones en dicha zona, esto podría ser debido a que la revisión en cuestión también tomó en cuenta las lesiones ocurridas dentro de competencia y, según el código de reglas (6), las patadas giratorias a la cabeza otorgan 5 puntos, el máximo alcanzable en un solo movimiento.

El consenso del IOC que se tomó como base para la clasificación por localización en este trabajo, fue publicado este año (2020), por lo que es difícil

hacer una comparación exacta con bibliografía publicada previamente. Sin embargo, sí hay algunos estudios (11,12) que toman la clasificación previa (22) que es lo suficientemente similar como para poder realizar una comparación.

Altarriba-Bartes et al. (11), encontró una mayor incidencia de lesiones en rodilla, pie, tobillo y muslo, en ese orden, difiriendo solo levemente con los hallazgos de esta investigación, cuyas tres zonas principalmente afectadas fueron el muslo, pie y tobillo (ambos con 13.2%), y mano, consecutivamente. Park dividió las lesiones de atletas coreanos por categoría de peso, e interesantemente la zona anatómica con mayor cantidad de lesiones fue el tobillo, seguido por la rodilla (excepto en una categoría), y finalmente por la zona lumbar, muslo y pie, dependiendo de la categoría por peso (12).

Otros autores, como Covarrubias et al., utilizaron una clasificación distinta incluso a la de la IOC, tanto la actual como la publicada en 2008. No obstante, también es lo suficientemente parecida como para observar las similitudes y diferencias con los resultados obtenidos en la estadística de Nuevo León. Su localización anatómica específica más frecuente fue el pie, seguido del tobillo y rodilla, desplazando al muslo a un 4to lugar (7.69% del total, vs 20.8% del nuestro) (14), y hasta ahí llegan las semejanzas con nuestros resultados respecto a la localización.

En cuanto a que, en nuestro estudio, el muslo haya recibido la mayoría de las lesiones, y que estas hayan sido secundarias a un desgarro muscular, lleva a

pensar que, por simple estadística internacional (25), sucedieron en la musculatura isquiotibial. Sería pertinente implementar un programa de prevención para estas lesiones.

Respecto al tipo de lesión, tanto los esguinces como las contusiones obtuvieron el primer lugar. Esto pareciera diferir discretamente con lo que dice la literatura internacional (9–11,13,14), sobre que las contusiones ocupan el primer lugar, por arriba de los esguinces, sin embargo, estos mismos autores coinciden en que el esguince es una de las lesiones más frecuentes, representando incluso el 2do lugar en algunos de estos estudios, después de las contusiones (9,14).

Hay que mencionar que las contusiones fueron las lesiones distribuidas en una mayor cantidad de áreas, afectando a 6 (mano, pie, pierna, rodilla, tobillo y múltiple) de las 13 zonas que fueron reportadas. Los esguinces (que empataron en frecuencia) afectaron a 5 (hombro, mano, muñeca, rodilla y tobillo).

El 50% lesiones catalogadas como contusiones ocurrieron en el pie, situación que es de esperarse dado que la obtención de puntos se da principalmente a través de patadas (6). Por otro lado, el tobillo recibió el 35.7% de los esguinces, y la mano el 28.6%, siendo en ambos segmentos su principal tipo de lesión.

Cabe destacar que, si bien en el tobillo los mecanismos de lesión asociados fueron bastante heterogéneos (trauma sin contacto con $n=3$, trauma por contacto $n=2$ y sobreuso de inicio gradual con una $n=2$), los ocurridos en la

mano (n=6) fueron todos trauma por contacto. Esto podría explicarse debido a que el tobillo está sujeto a lesionarse no solo al golpear, sino al momento del apoyo con el suelo, a diferencia de la mano, que en el taekwondo se puede utilizar para golpear el tronco del oponente y sufrir de esa forma un trauma por contacto.

El hecho de que el 77% de las lesiones de la categoría infantil hayan sido contusiones puede explicarse porque los entrenamientos y las cargas de estos probablemente estén mejor distribuidas, permitiendo que la mayoría de las lesiones sean inherentes al arte marcial. Sin embargo, llama la atención que la mitad de las contusiones de todas las categorías estén concentradas en estos atletas; valdría la pena ahondar en esta cuestión y determinar si tiene que ver con un mayor cuidado al efectuar los golpes conforme el atleta crece o desdeñar las contusiones como lesiones no meritorias de atención médica.

De manera análoga, el 50% de todos los esguinces ocurrieron en la categoría de cadetes (12-14 años), aunque esto solo representó el 33.3% del total de las lesiones en esta categoría por edad, sí fue la principal lesión encontrada en ellos. El resto de los tipos de lesión también se reportó en esta categoría, excepto artritis / sinovitis / bursitis.

Las rupturas musculares, lesión que seguía en frecuencia, solo se presentó en los cadetes y en la categoría juvenil, categorías que fueron los primeros dos lugares en incidencia de lesiones. Esto también lleva a cuestionarse si, de tener

una muestra más grande, la tendencia estadística se mantendría o bien cambiaría hasta acercarse cada vez más a números más reales.

El cuestionamiento anterior cobra más fuerza cuando se agregan aquellos resultados que pueden llegar a desafiar la lógica, como que no todas las contusiones se asociaron a un mecanismo de trauma por contacto: de las 14 contusiones registradas, una se clasificó como por un mecanismo de sobreuso de inicio gradual, y la otra por trauma sin contacto. Dentro de la clasificación utilizada por el INDE, los hematomas pueden clasificarse dentro de la misma categoría que las contusiones (22). Puede haber ocurrido el uso intercambiable de la palabra hematoma por alguna equimosis secundaria a un trauma indirecto o bien un error humano al momento de clasificar.

Los esguinces fueron en su mayoría por un trauma por contacto, pero sí hubo algunos asociados tanto a un trauma sin contacto (probablemente durante la fase de apoyo de la marcha) como al sobreuso, tanto de inicio gradual en un 14.3%, como al repentino en un 7.1%. Aunque estas lesiones comúnmente se consideran una lesión aguda, no se puede olvidar la recurrencia de esta tras el desarrollo de inestabilidad crónica de tobillo (zona que se relacionó más a los esguinces), introduciendo el concepto del esguince como resultado de un padecimiento crónico (26,27).

Asimismo, la línea no siempre está muy clara al dividir un mecanismo de lesión entre de inicio súbito o gradual, ya que, en muchas ocasiones, situaciones

crónicas pueden contribuir al desarrollo de una lesión aguda y, de hecho, estos mecanismos pueden combinarse de diferentes maneras, razón por la cual el IOC decidió modificar su modo de registro acorde a estas consideraciones (21).

Es de destacar la relación encontrada entre la cantidad de lesiones y el calendario de competencia. Aunque no hubo una relación estadísticamente significativa respecto al mecanismo de lesión como para poder orientar los esfuerzos a un solo programa de prevención de acuerdo con el calendario de eventos, el hecho de que el mes previo a la Competencia Nacional tuviera la mayoría de las lesiones (un 80% más que el mes que le siguió en incidencia, que fue julio) amerita una búsqueda intencionada sobre los motivos que a ello derivaron.

Por otra parte, las lesiones del muslo -que como ya se mencionó, fueron las más frecuentes- sí se asociaron de manera muy importante a un mecanismo por sobreuso. Este mecanismo patológico está descrito en la literatura como lo que sucede cuando las cargas externas a las que se somete un tejido están en desequilibrio con la capacidad de este para recuperarse de ellas; esto incluye a la fatiga y su relación negativa con la capacidad muscular para ejercer fuerza y velocidad (24).

Lo anterior, aunado a que el uso excesivo fue un mecanismo frecuente en los sujetos estudiados (35.9%) confirma que hace falta mayor vigilancia de las cargas de entrenamiento y la percepción de fatiga de los atletas. Esto, junto con

un programa de prevención enfocado al fortalecimiento de la musculatura mayormente afectada, contribuiría a disminuir de manera importante estas lesiones.

A pesar de que la frecuencia de las lesiones asociadas al sobreuso estuvo por debajo del trauma por contacto, se tiene que prestar atención ya que, de una u otra manera, los traumatismos son inherentes a este deporte, mientras que el uso excesivo puede evitarse.

La asociación del manejo adecuado o inadecuada de cargas de entrenamiento y descanso, con la aparición de lesiones es algo que, como ya se mencionó, ha sido ampliamente discutido en la literatura; en el 2016, el IOC emitió un consenso sobre el riesgo de lesiones y la carga de entrenamiento en atletas de élite (18). Los autores mencionan que cuando la carga de entrenamiento excede la capacidad fisiológica de adaptación a la misma, ya sea en materia de su magnitud, o bien, por falta de descanso apropiado, no solo se expone al atleta al mecanismo fisiopatológico de las lesiones por sobreuso, sino también a lesiones que de otra manera serían consideradas agudas.

Dentro de ese mismo estudio, se encontró que las lesiones en el entrenamiento disminuían durante los periodos de mayor cantidad de eventos de competencia, resultados que son de cierta manera equiparables con el nuestro, cuando se observa que precisamente noviembre (mes en donde se efectuó la Competencia Nacional) solo tuvo 2 atenciones médicas de primera vez. Esto,

por supuesto, no toma en cuenta las posibilidades de que quizá muchas de las atenciones de primera vez sucedieran dentro de la competencia y fueran registradas en otra base de datos.

Altarriba et al. en su estudio sí encontró una relación entre el calendario (dividió el año en trimestres) y el tipo y localización de lesiones, considerándolo un factor de riesgo a tomar en cuenta (11). No discutieron relación alguna de los trimestres con las competencias anuales (aunque sí registraron si las lesiones ocurrían durante o 15 días previos y posteriores a los eventos de competencias).

Afortunadamente, no hubo ninguna severidad reportada como severa, y la mayoría se concentró en ausencias de 8-28 días (moderadas), el resto de ellas siendo leves. Cabe destacar que este registro se hizo a modo de predicción; esto es, el médico tratante estimaba el reposo deportivo que ameritaba la lesión en cuestión y, por supuesto, dicha estimación estaría sujeta al error. Respecto al resto de la literatura, hay escasa información respecto a este tema específicamente en el taekwondo (28).

Limitantes

Una de las limitantes es el tamaño de la muestra y que solo se tomaron en cuenta los datos de un equipo de selección estatal, en un periodo de 6 meses. Si bien la población estudiada es muy específica y eso justifica la relativamente

poca cantidad de datos obtenidos, un estudio de mayor duración podría aportar datos más certeros.

Otra es que, al haber sido un estudio retrospectivo, no hubo ningún tipo de control ni vigilancia sobre los factores de riesgo y su interacción, y otros aspectos que pudieron haber influido en los resultados; tampoco hubo datos para calcular el tiempo de exposición de manera confiable.

Continuando, hay una gran cantidad de factores que condicionan a que sea difícil cuantificar las lesiones en este arte marcial (4,9,11,14). Las diferencias en definición de una lesión (si ocasionó, o no, reposo deportivo o salida del entrenamiento, si requirió de alguna intervención terapéutica, si fue reportada por el atleta o nada más por el entrenador, etc.) también pueden dificultar este proceso.

En este estudio se tomó únicamente la estadística médica, entendiendo entonces que la definición operacional de lesión sería la concordante según el diagnóstico del médico posterior a que el atleta, en conjunto con su entrenador y el metodólogo de entrenamiento asignado, haya buscado la atención, por lo que se corre el riesgo de que haya habido lesiones pasadas por alto por el atleta o alguna de las otras partes y que no se haya solicitado la asistencia médica.

Dentro de estas posibilidades están, sobre todo, las de las contusiones, que en la literatura se reportan como las lesiones más frecuentes (4,9–11,13,14). El hecho de que estas lesiones sean tan comunes y conocidas tanto por atletas como entrenadores puede ser causa de automanejo y de omisión dentro de las consultas médicas.

Una potencial solución a esta cuestión sería llevar un registro periódico de lesiones, independientemente de que el atleta las considere lo suficientemente importantes como para ameritar manejo médico, evidentemente habría una curva de aprendizaje a tomar en cuenta, pero, con la suficiente paciencia y dedicación, la información obtenida tendría un gran valor.

Fortalezas y perspectivas para el futuro

Este es el primer estudio en su tipo realizado en esta población mexicana. Además de que se tomó una muestra representativa de la nación y del potencial deportivo de esta, esto justificado por las clasificaciones y desempeño internacional que han tenido los atletas de Nuevo León en este deporte.

Si los estudios epidemiológicos inician con una población prometedora y que ya tiene buenos resultados, los cambios pueden comenzar también en ellos y el equipo de entrenadores, metodólogos y médicos que se encargan del cuidado de estos atletas y, consecuentemente, otros estados podrían seguir el ejemplo y así mejorar el rendimiento en este deporte.

También, este trabajo buscó utilizar las nuevas guías de la IOC (emitidas este año) para hacer la investigación. Si bien esto no fue del todo posible debido a que el diseño del estudio fue retrospectivo y, por tanto, se dependía de los registros y la metodología empleada por el INDE, se dieron los primeros pasos para sentar un precedente y poder continuar con esta misma línea de investigación, pero aprendiendo de las limitaciones previas.

El haber incorporado el calendario de competencia de manera específica para compararlo con la cantidad de lesiones por mes, evidenció un área de oportunidad clara sobre la cual trabajar para no solo buscar evitar estas lesiones, sino también para mejorar los resultados obtenidos en las competencias, incluido el Nacional de Taekwondo.

Un ejemplo de cómo podría ampliarse esta línea de investigación es el estudio de Park et al., que investigó no solo la epidemiología de las lesiones a lo largo de 10 años, sino que también discuten sobre las recomendaciones disminuir la incidencia de estas: calentamiento adecuado, planeación correcta de la densidad y volumen del entrenamiento, la creación de un perfil psicológico, y el control de peso adecuado, evitando los periodos de rápida pérdida de peso (12). Estas recomendaciones, a pesar de su aparente obviedad, podrían reducir enormemente la cantidad de lesiones, no solo del taekwondo, sino de otras artes marciales y deportes en general.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIÓN

Como conclusión, falta mucho para poder considerar los hallazgos presentados a lo largo de estas páginas como finales, sin embargo, pueden sentar la base para nuevos horizontes y una búsqueda intencionada de estos factores de riesgo.

México no suele contar con los mejores registros estadísticos, tanto por logística, negligencia, carencias, falta de personal capacitado, inversión de tiempo y recursos en otras áreas, etc. Por eso, estudios como este, que resaltan esta área de oportunidad, son necesarios para hacer modificaciones desde la raíz del problema, y darnos cuenta de que la solución no solo recae al momento de tratar al atleta, sino también en cómo se hace el registro.

“Quien no conoce su historia, está condenado a repetirla” frase famosa y cierta, atribuida a varios personajes de la historia. Yo agregaría aquí que, para poder conocer la historia, primero se tiene que hacer un adecuado registro de ella.

Ahí donde hay carencias, también hay una gran oportunidad.

CAPÍTULO IX

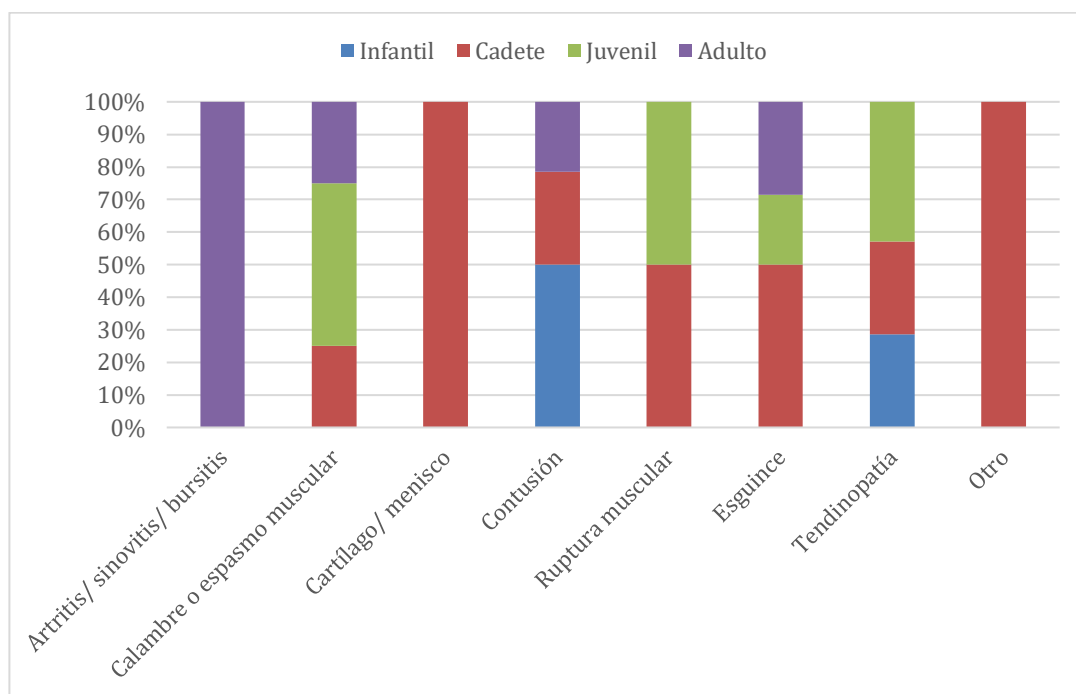
ANEXOS

Tablas y figuras anexas

Mes y mecanismo de lesión:

	Otro	Sobreuso/ gradual	Sobreuso/ repentino	Trauma por contacto	Trauma sin contacto	Total
Agosto	0	3 (37.5%)	0	5 (62.5%)	0	8 (15.1%)
Diciembre	0	0	1 (14.3%)	5 (71.4%)	1 (14.3%)	7 (13.2%)
Julio	1 (10%)	0	4 (40%)	3 (30%)	2 (20%)	10 (18.9%)
Noviembre	0	0	1 (50%)	1 (50%)	0	2 (3.8%)
Octubre	1 (5.6%)	5 (27.8%)	0	9 (50%)	3 (16.7%)	18 (34%)
Septiembre	0	3 (37.5%)	2 (25%)	3 (37.5%)	0	8 (15.1%)
Total	2	11	8	26	6	53

Categoría por edad y tipo de lesión:



Mecanismo y tipo de lesión:

Mecanismo	Artritis/sinovitis/bursitis	Calambre o espasmo muscular	Cartilago/menisco	Contusión	Ruptura muscular	Esguince	Otro	Tendinopatía	Total
Otro	0	0	0	0	1 (50%)	0	1 (50%)	0	2 (3.8%)
Sobreuso/gradual	0	4 (36.4%)	1 (9.1%)	1 (9.1%)	2 (18.2%)	2 (18.2%)	0	1 (9.1%)	11 (20.8%)
Sobreuso/repentino	0	0	0	0	5 (62.5%)	1 (12.5%)	0	2 (25.0%)	8 (15.1%)
Trauma por contacto	2 (7.7%)	0	0	12 (46.2%)	1 (3.8%)	8 (30.8%)	0	3 (11.5%)	26 (49.1%)
Trauma sin contacto	0	0	0	1 (16.7%)	1 (16.7%)	3 (50%)	0	1 (16.7%)	6 (11.3%)
Total	2	4	1	14	10	14	1	7	53

Tipo de lesión y localización específica:

	Cadera/ingle	Codo	Columna dorsal	Columna lumbo-pélvica	Hombro	Mano	Múltiple	Muñeca	Muslo	Pie	Pierna	Rodilla	Tobillo	Total
Artritis/sinovitis/bursitis	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (3.8%)
Calambre o espasmo muscular	0	0	1 (25%)	2 (50%)	0	0	0	0	1 (25%)	0	0	0	0	4 (7.5%)
Cartilago/menisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (100%)	0	1 (1.9%)
Contusión	0	0	0	0	0	2 (14.3%)	1 (7.1%)	0	0	7 (50%)	1 (7.1%)	2 (14.3%)	1 (7.1%)	14 (26.4%)
Ruptura muscular	1 (10.0%)	0	0	1 (10%)	0	0	0	0	8 (80%)	0	0	0	0	10 (18.9%)
Esguince	0	0	0	0	1 (7.1%)	4 (28.6%)	0	2 (14.3%)	0	0	0	2 (14.3%)	5 (35.7%)	14 (26.4%)
Otro	0	0	0	0	0	0	1 (100%)	0	0	0	0	0	0	1 (1.9%)
Tendinopatía	0	0	0	0	0	0	1 (14.3%)	0	2 (28.6%)	0	0	3 (42.9%)	1 (14.3%)	7 (13.2%)
Total	1	2	1	3	1	6	3	2	11	7	1	8	7	53

Categoría por edad y tipo de lesión:

<i>Categoría</i>	<i>Artritis/ sinovitis/ bursitis</i>	<i>Calambre o espasmo muscular</i>	<i>Cartilago/ menisco</i>	<i>Contusión</i>	<i>Ruptura muscular</i>	<i>Esguince</i>	<i>Otro</i>	<i>Tendinopatía</i>	<i>Total</i>
Adulto	2 (20%)	1 (10%)	0	3 (30%)	0	4 (40%)	0	0	10 (18.9%)
Cadete	0	1 (4.8%)	1 (4.8%)	4 (19%)	5 (23.8%)	7 (33.3%)	1 (4.8%)	2 (9.5%)	21 (29.6%)
Infantil	0	0	0	7 (77.8%)	0	0	0	2 (22.2%)	9 (17%)
Juvenil	0	2 (15.4%)	0	0	5 (38.5%)	3 (23.1%)	0	3 (23.1%)	13 (24.5%)
Total	2	4	1	14	10	14	1	7	53

Sexo y tipo de lesión:

	<i>Artritis/ sinovitis/ bursitis</i>	<i>Calambre o espasmo muscular</i>	<i>Cartilago/ menisco</i>	<i>Contusión</i>	<i>Ruptura muscular</i>	<i>Esguince</i>	<i>Otro</i>	<i>Tendinopatía</i>	<i>Total</i>
Femenino	2 (5.7%)	3 (8.6%)	1 (2.9%)	12 (34.3%)	7 (20%)	7 (20%)	1 (2.9%)	2 (5.7%)	35 (66%)
Masculino	0	1 (5.6%)	0	2 (11.1%)	3 (16.7%)	7 (38.9%)	0	5 (27.8%)	18 (34%)
Total	2	4	1	14	10	14	1	7	53

Calendario de eventos y competencias INDE julio-diciembre 2019

JUNIO	JULIO	AGT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	2019
EE.UU 17- 23							CURSO PARA ENTRENA DORES
El Salvador 23-30 CARE- NL	Rep.Domi n. 1-4 Argentina CARE-NL 1-15 Morelos del 15 al 18	Guatemala/ Tamaulipas CARE-NL 1-15	Coahuila CARE-NL 2 fin de semana	Durango CARE-NL 2 fin de semana		CARE-NL	CAMPAME NTOS NACIONA LES O INTERNA CIONALES
T R A N S I T O		31-1/9 Aguascal. G2	Liga Estatall 20 al 22 Abierto Mexiquense 29 Torneo Valencia	26-27 Torreón 10-13 President Cup Las Vegas 12 Puebla (solo Formas Care)			TOPES DE CONFRON T. PREPARA TORIAS
			Primer quincena				Evaluacion es interdiscipli narias
	4-7 Camp. Nacional Inf. Y Cad. Selec. Para el Mundial de Cadetes	24/8 Selectivo Estatall para el nacional junior	21-22 Select. Nac. Cintas Negras -21 y Adultos		9-10 CAMP. NACIONAL JUVENIL/ ADULTO NACIONAL		TOPE DE CONFRON T. FUNDAME NTAL

CAPÍTULO X

BIBLIOGRAFÍA

1. Taekwondo - Summer Olympic Sport [Internet]. [cited 2020 Nov 30].
Available from: <https://www.olympic.org/taekwondo>
2. Taekwondo - World Taekwondo [Internet]. [cited 2019 Nov 20]. Available
from: <http://www.worldtaekwondo.org/about-wt/taekwondo/>
3. Kil Y-S. Competitive Taekwondo. 1st ed. Champaign: Human Kinetics;
2006.
4. Thomas RE, Thomas BC, Vaska MM. Injuries in taekwondo: systematic
review. Vol. 45, Physician and Sportsmedicine. Taylor and Francis Ltd.;
2017. p. 372–90.
5. Ranking [Internet]. Federación Mexicana de Taekwondo. 2020 [cited
2020 Dec 6]. Available from: <https://femextkdoficial.mx/ranking/>
6. World Taekwondo Federation. Competition Rules and Interpretation
[Internet]. Seoul; 2019 [cited 2020 Jun 15]. Available from:
<http://www.worldtaekwondo.org/wp-content/uploads/2019/08/WT-Competition-Rules-Interpretation-Manchester-May-15-2019.pdf>
7. Zetaruk MN, Violán MA, Zurakowski D, Micheli LJ. Injuries in martial arts:
A comparison of five styles. British Journal of Sports Medicine. 2005
Jan;39(1):29–33.

8. McPherson M, Pickett W. Characteristics of martial art injuries in a defined Canadian population: A descriptive epidemiological study. *BMC Public Health*. 2010;10:795.
9. Schlüter-Brust K, Leistenschneider P, Dargel J, Springorum HP, Eysel P, Michael JWP. Acute injuries in Taekwondo. *International Journal of Sports Medicine*. 2011;32(8):629–34.
10. Ji MJ. Analysis of injuries in taekwondo athletes. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016 Jan 30;28(1):231–4.
11. Altarriba-Bartes A, Drobnic F, Til L, Malliaropoulos N, Montoro JB, Iruiria A. Epidemiology of injuries in elite taekwondo athletes: Two Olympic periods cross-sectional retrospective study. *BMJ Open*. 2014;4(2):1–8.
12. Park KJ, Song BB. Injuries in female and male elite taekwondo athletes: A 10-year prospective, epidemiological study of 1466 injuries sustained during 250 000 training hours. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(11):735–40.
13. Fortina M, Mangano S, Carta S, Carulli C. Analysis of injuries and risk factors in taekwondo during the 2014 italian university championship. *Joints*. 2017;5(3):168–72.
14. Covarrubias N, Bhatia S, Campos LF, Nguyen D v, Chang EY. The relationship between Taekwondo training habits and injury: a survey of a collegiate Taekwondo population. *Open Access Journal of Sports Medicine [Internet]*. 2015 [cited 2020 Dec 1];6–121. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/OAJSM.S80974>

15. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football - Analysis of preseason injuries. *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2002 Dec 1 [cited 2020 Nov 26];36(6):436–41. Available from: <http://bjsm.bmj.com/>
16. Rosen P von, Floström F, Frohm A, Heijne A. Injury patterns in adolescent elite endurance athletes participating in running, orienteering, and cross-country skiing. *International Journal of Sports Physical Therapy* [Internet]. 2017 Oct [cited 2020 Nov 15];12(5):822–32. Available from: [/pmc/articles/PMC5685405/?report=abstract](http://pmc/articles/PMC5685405/?report=abstract)
17. Ekstrand J, Hilding J. The incidence and differential diagnosis of acute groin injuries in male soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* [Internet]. 1999 Jan 30 [cited 2020 Nov 26];9(2):98–103. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0838.1999.tb00216.x>
18. Soligard T, Schwellnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2020 Nov 12];50(17):1030–41. Available from: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-096581>
19. Historia del TKD en México [Internet]. [cited 2020 Dec 6]. Available from: <https://femextkdoficial.mx/taekwondo/historia-del-tkd-en-mexico>

20. Ranking - World Taekwondo [Internet]. 2019 [cited 2019 Nov 19].
Available from: <http://www.worldtaekwondo.org/ranking/>
21. Bahr R, Clarsen B, Derman W, Dvorak J, Emery CA, Finch CF, et al. International Olympic Committee Consensus Statement: Methods for Recording and Reporting of Epidemiological Data on Injury and Illness in Sports 2020 (Including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2020;8(2):1–33.
22. Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renström P, Mountjoy M, Aubry M, et al. Injury surveillance in multi-sport events: The International Olympic Committee approach. *British Journal of Sports Medicine*. 2008;42(6):413–21.
23. Ranking Nacional Adultos 2020 [Internet]. Federación Mexicana de Taekwondo. 2020 [cited 2020 Dec 6]. Available from:
<https://femextkdoficial.mx/contentAsset/raw-data/7f805f9a-25a4-4350-8397-d9002c4d64e4/adultosKiorugui>
24. Koutures C, Demorest RA. Participation and Injury in Martial Arts. *Current Sports Medicine Reports*. 2018 Dec 1;17(12):433–8.
25. Canata GL, D’Hooghe P, Hunt KJ, editors. *Muscle and Tendon Injuries: Evaluation and Management*. 1ra ed. Berlin: Springer; 2017. 450.
26. Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: An overview of systematic reviews with meta-analysis [Internet]. Vol. 51, *British Journal of Sports Medicine*.

- BMJ Publishing Group; 2017 [cited 2020 Dec 2]. p. 113–25. Available from: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-096178>
27. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, van der Doelen BFW, van den Bekerom MP, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: Update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2020 Dec 2];52(15):956. Available from: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-098106>
28. Ouergui I, Haddad M, Paunescu C, Paunescu M. Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field. In: *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field*. Foster City: OMICS Group eBooks; 2014.

CAPÍTULO XI

RESUMEN AUTOIOBGRÁFICO

PAULINA VALDÉS TORRES

Candidata para la especialidad de Medicina del Deporte y Rehabilitación

Tesis: Epidemiología de las lesiones en deportistas de Taekwondo y factores de riesgo asociados

Campo de estudio: Ciencias de la Salud, Medicina del Deporte y Rehabilitación.

BIOGRAFÍA

Datos personales: nacida en la Ciudad de México, el 10 de marzo de 1990.

Hija de Maria Luisa Torres Rincón Gallardo y Rodrigo Alberto Valdés Vignau.

Educación: egresada de la Universidad Anáhuac Mayab con el grado obtenido de Médico Cirujano en 2015.