

Lesiones deportivas en alumnos de la Escuela Militar

Caracterizaci3n bajo OSICS-10

Sport injuries in students of Military Academy:
Characterization through OSISC-10



Erick Bejarano
Juan Manuel Correa
Jenner Rodrigo Cubides Am3zquita



MCT Volumen 11 #1 Enero - Junio

Movimiento Científico

ISSN-I: 2011-7197 | e-ISSN: 2463-2236

Publicaci3n Semestral

Title: Sport injuries in students of Military Academy

Subtitle: Characterization through OSICS-10

Título: Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Subtítulo: Caracterización bajo OSICS-10

Alt title / Título Alternativo:

[en] Characterization of sports injuries in students of the Military Academy, through standardized classification system OSICS-10

[es] Caracterización de las lesiones deportivas en alumnos de la Escuela Militar, mediante el sistema de clasificación estandarizado OSICS-10

Author (s) / Autor (es):

Bejarano, Correa, & Cubides Amézquita

Keywords / Palabras Clave:

[en] injuries; sports; classification; military personnel; risk

[es] lesión; deporte; clasificación; personal militar; riesgo

Submitted: 2017-02-20

Accepted: 2017-03-05

Erick **Bejarano**, MD

Bio:

Médico Deportólogo
Grupo de Investigaciones en Rendimiento Físico Militar RENFIMIL

Filiación:

Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova

Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

Resumen

Contexto: El entrenamiento militar y las actividades deportivas desarrolladas en el proceso de formación de los alumnos de la escuela de oficiales del Ejército Nacional, conllevan en sí mismo, un riesgo de lesiones musculoesqueléticas, lo cual genera alteraciones en la salud del personal, días de incapacidad, hospitalizaciones y disminución del desempeño físico. Es por esto, que mediante el presente estudio se busca caracterizar los tipos de lesiones presentadas en un evento deportivo, mediante un sistema de clasificación más preciso, buscando a posteriori, crear herramientas de vigilancia epidemiológica como mecanismo de prevención de dichas lesiones. **Objetivo:** Caracterizar las lesiones deportivas presentadas en los alumnos durante los Juegos Inter-compañías en la Escuela Militar de Cadetes (ESMIC), mediante el sistema de clasificación estandarizado OSICS – 10. **Metodología:** Estudio de tipo observacional, descriptivo con componente analítico, en el cual se realizó una recolección de datos de las lesiones presentadas en el transcurso de las competencias anuales que se llevan a cabo entre los alumnos de las diferentes compañías de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. Todas las lesiones fueron registradas de fuentes de información primaria, las cuales fueron evaluadas por el servicio de medicina del deporte, con posterior tabulación, consolidación y análisis mediante el uso de los formatos recomendados por el Comité Olímpico Internacional (COI) y codificadas mediante el sistema de clasificación OSICS-10.

Resultados: 43 lesiones fueron registradas, con una tasa de lesión de 11.9 por 1000 atleta-día, el 67% de los afectados sufrieron lesiones en las extremidades inferiores. El tipo de lesión predominante fue el esguince con un 35% del total de las lesiones; 78% de las lesiones fueron causadas por el contacto con otro jugador y se generaron un total de 323 días de incapacidad durante el evento. **Conclusión:** La descripción epidemiológica, la clasificación y la codificación de las lesiones durante un evento deportivo militar, generaron registros útiles para la descripción de los escenarios de riesgo, lo que nos permite la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica de las lesiones deportivas.

Juan Manuel **Correa**, MD

Bio:

Médico Deportólogo
Grupo de Investigaciones en Rendimiento Físico Militar RENFIMIL

Filiación:

Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova

Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

Jenner Rodrigo **Cubides Amézquita**, MSc MD sp

OrCID: 0000-0001-6573-0432

Bio:

Médico Deportólogo
Grupo de Investigaciones en Rendimiento Físico Militar RENFIMIL

Filiación:

Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova

Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

e-mail:

jenner.cubides@urosario.edu.co

Abstract

Background: The military training and sports activities developed in the training process of the students of the National Army officers' school, entail in itself a risk of musculoskeletal injuries, which would generate alterations in the health of the personnel, days of disability, hospitalization, and decreased physical performance. For this reason, this study aims to characterize the types of injuries presented in a sporting event, through a more precise classification system, seeking later, to create epidemiological surveillance tools as a mechanism to prevent such injuries. **Objective:** To characterize the sports injuries that were presented during the Intercompany Games at the Escuela Militar de Cadetes “General Jose Maria Cordova” (ESMIC), using the standardized classification system OSICS - 10. **Methodology:** An observational, descriptive study with an analytical component, in which a data collection of the injuries was carried out in the course of the annual competitions that are carried out between the students of the different companies of the ESMIC. All injuries were recorded from primary information sources, which were evaluated by the sports medicine service with subsequent tabulation, consolidation and analysis using the formats recommended by the International Olympic Committee (IOC) and coded using the system of Classification OSICS-10. **Results:** 43 injuries were reported, resulting in an incidence of 11.9 injuries per 1000 athletes/day. 67% affected the lower extremities. The sprain (35%) was the predominant type of injury. 78% of injuries were caused by contact with another player and during total time of the event was generated 323 days of disability. **Conclusion:** Epidemiological description, classification and coding of injuries during a military sporting event, generated useful records for the description of the risk scenarios, allowing us to implement a system of surveillance of preventable sports injuries.

Citar como:

Bejarano, Correa, & Cubides Amézquita (2017). Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar: Caracterización bajo OSICS-10. *Movimiento Científico* ISSN-L: 2011-7197 Vol.11 (1) págs: 5-14

Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Caracterización bajo OSICS¹-10

Sport injuries in students of Military Academy: Characterization through OSISC-10

Erick Bejarano

Juan Manuel Correa

Jenner Rodrigo Cubides Amézquita

Las lesiones constituyen un aspecto inherente a la práctica del deporte y al entrenamiento en el personal en formación militar. (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010). A pesar de los beneficios, que genera la actividad física no inherente al combate, las lesiones se asocian a dicha práctica, lo que genera un alto número de días de incapacidad, hospitalización, baja productividad y reducción de la capacidad de desempeño; las lesiones relacionadas con el entrenamiento militar son la principal causa de visitas médicas, lo que conlleva un gran impacto al limitar el tiempo de servicio. (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010; Kaufman, Brodine, & Shaffer, 2000)

La lesión deportiva

Definir este concepto, surge de la necesidad de unificar conceptos y aspectos metodológicos en los estudios de lesiones deportivas; debido a que las variaciones en la definición y metodología de recolección de datos, pueden crear diferencias significativas en los resultados y conclusiones de los estudios. Por ello, una reunión de expertos en 2005, generó un consenso en aspectos metodológicos (procedimientos de recolección de datos), así como las definiciones relacionadas con las lesiones en fútbol (Fuller, y otros, 2006). Este consenso, es la base para que el COI (Comité Olímpico Internacional) defina el concepto de lesión deportiva como *“cualquier queja musculoesquelética ocurrida recientemente debido a competición y/o entrenamiento durante un torneo y que recibió atención médica, independiente de las consecuencias”*. (Junge A., y otros, 2008). Esta definición incluye cinco aspectos que son susceptibles de modificación:

1. Todas las lesiones debieron haber recibido atención médica
2. Deben tener ocurrencia reciente (excluyendo lesiones pre-existentes y lesiones parcialmente rehabilitadas)
3. Deben haber ocurrido en competición o entrenamiento
4. Deben haber ocurrido durante el periodo del torneo
5. No se incluyen enfermedades o condiciones patológicas.

Abordaje del monitoreo

Los juegos olímpicos son el evento multideportivo más importante de la escena deportiva mundial y son ideales para el monitoreo sistemático de las lesiones, ya que proporciona datos epidemiológicos indispensables para futuras intervenciones. (Steffen, Soligard, & Engebretsen, 2012). En las olimpiadas de Atenas en el 2004, se diseñó el primer formato conocido de registro de lesiones deportivas, abarcando información sobre el deportista, el deporte, el momento, el tipo, la localización y la severidad de la lesión, describiendo las circunstancias (contacto/falta) y las consecuencias (sanción/tratamiento) de las mismas. (Junge, y otros, 2006)

A partir del enfoque presentado por el COI (Junge A., y otros, 2008), se comienza a reportar las lesiones deportivas de una manera estandarizada en los Juegos Olímpicos, similar al modelo que en la actualidad se aplica. Con los juegos olímpicos de Londres en el año 2012, se reafirman los modelos de registro de lesiones y se sugiere el desarrollo de medidas preventivas diseñadas para cada deporte en específico y la responsabilidad de los entes deportivos para establecer sistemas de vigilancia de lesiones. (Engebretsen, y otros, 2013)

Los estudios en eventos multideportivos de deportistas jóvenes, tienen menos registros publicados (Steffen & Engebretsen, 2010) y la disponibilidad de conocimiento epidemiológico es escasa en los atletas juveniles de élite y se debe evaluar el establecimiento de sistemas de vigilancia de lesión en esta población. (Häggglund, Waldén,

1 **OCISC:** Orchard Sports Injury Classification System | Sistema de Clasificación de Lesiones Orchard

Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Caracterización bajo OSICS-10

& Ekstrand, 2009; Johnson, Doherty, & Freemont, 2009; Le Gall, Carling, & Reilly, 2008; Waldén, Häggglund, & Ekstrand, 2007; Le Gall, y otros, 2006; Price, Hawkins, Hulse, & Hodson, 2004; Junge, Dvorak, Graf Baumann, & Peterson, 2004)

Debido a la gran carga de enfermedad e incapacidad que generan las lesiones musculoesqueléticas, el registro y los sistemas de vigilancia de lesiones en el área militar, toman una importancia relevante para el análisis e interpretación de las implicaciones en salud, lo mismo que en las intervenciones y los programas diseñados que se basan en la calidad de dichos sistemas. (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010; Bullock, Jones, Gilchrist, & Marshall, 2010). Si bien la mayoría de las lesiones se relacionan con el entrenamiento militar como lo reportan algunas publicaciones (Kaufman, Brodine, & Shaffer, 2000; Sherrard, Lenné, Cassell, Stokes, & Ozanne Smith, 2004), las lesiones asociadas a las prácticas deportivas le siguen en su orden. (Ressort, Desjeux, Marsan, & Thevenin Garron, 2013; Ruscio, y otros, 2010)

Ésta evidencia científica ha hecho que entidades de seguridad nacional, como el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, haya fijado como prioridad, la prevención de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el deporte y el entrenamiento físico, con el objetivo de mitigar el impacto causado en el personal militar (Ruscio, y otros, 2010). De esta forma los sistemas de vigilancia de lesiones se han fortalecido al interior de las Fuerzas Militares, puesto que son fundamentales para la prevención de futuras lesiones, porque permiten:

1. Identificar las lesiones de mayor gravedad
2. Detectar lesiones de mayor urgencia
3. Establecer objetivos y prioridades basadas en la evidencia
4. Evaluar las políticas y programas de reciente implementación
5. Monitorean de manera continua el éxito de dichas intervenciones

Estos conceptos son importantes ya que, si no se puede medir el resultado en salud, no se puede prevenir con certeza.

Modelos preventivos

El monitoreo sistemático y la vigilancia epidemiológica constituyen el primer paso para el desarrollo de modelos secuenciales para la prevención de lesiones en el deporte. (Copley, Burnham, Shim, & Kemp, 2010; Cos, Cos, Buenaventura, Pruna, & Ekstrand, 2010). El conjunto completo de procesos y procedimientos que facilitan la recopilación de datos de las lesiones, definen éstos sistemas, que resultan útiles durante los eventos deportivos, con lo que contribuyen a la realización de actividades futuras más seguras. (Brooks & Fuller, 2006; Cos, Cos, Buenaventura, Pruna, & Ekstrand, 2010; Steffen, Soligard, & Engebretsen, 2012). El Comité Olímpico Internacional (COI) a estandarizado las definiciones y esquemas de los sistemas de vigilancia de lesiones en un proceso que ha sido aplicado y validado en diferentes eventos multideportivos. (Alonso, y otros, 2009; 2010)

Una serie de diferentes sistemas de clasificación han sido desarrollados para codificar las lesiones y enfermedades. El sistema que más ampliamente se ha usado, es la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (WHO/OMS, 2003); sin embargo, en su última versión (CIE-10), presenta una serie de limitantes, que lo hacen inadecuado cuando se aplica fuera del ámbito para el cual fue diseñado (Til Pérez, Orchard, & Rae, 2008). En el contexto de la medicina del deporte, el CIE-10 carece de variables suficientes para la clasificación de las lesiones relacionadas con la práctica del deporte y muchos de los

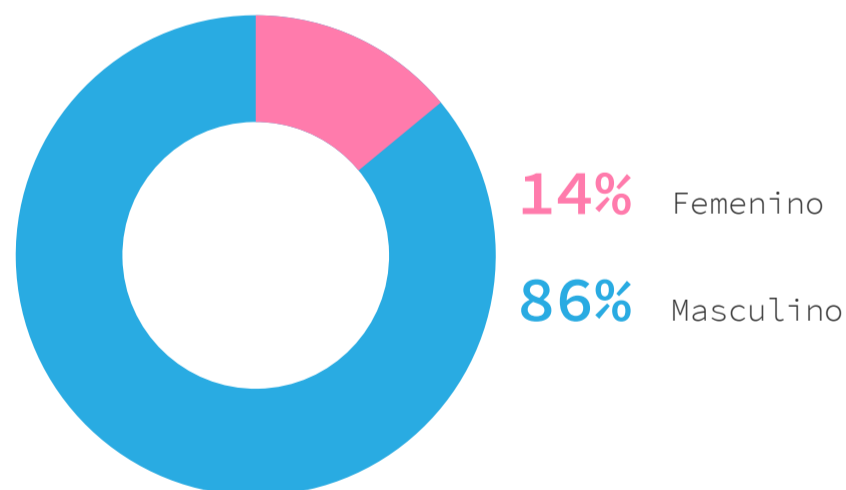
diagnósticos específicos en medicina del deporte están ausentes en dicha clasificación. (Finch, y otros, 2014)

Existe un sistema de clasificación disponible, elaborado por profesionales en Medicina del Deporte, que fue desarrollado en Australia y denominado Orchard Sports Injury Classification System (OSICS), que involucra un grupo organizado de cuatro caracteres para la codificación jerárquica de los diagnósticos en medicina del deporte. Til Pérez, Orchard y Rae (2008), describieron que el sistema OSICS reúne todos los requisitos de clasificación en Medicina del Deporte, porque:

1. fue elaborado por personal experto en Medicina deportiva
2. fue sometido a revisión por parte de pares
3. fue liberado de derechos de autor para su uso internacional
4. está vigente
5. es sometido a actualizaciones constantes.

Por lo tanto, es confiable para ser usado en diferentes estudios epidemiológicos, de varios deportes e incorporado dentro de los sistemas de vigilancia de lesiones de muchos entes deportivos internacionales. (Finch, y otros, 2014; Orchard, y otros, 2010; Rae & Orchard, 2007)

Al momento de la revisión, no se encontraron estudios de vigilancia de lesiones deportivas con sistemas de clasificación estandarizados, en eventos que involucren múltiples deportes en el contexto militar. Con excepción, de un estudio que utilizó el sistema OSICS, en una base militar en North Queensland (Australia), donde se analizaron los registros de fisioterapia para estudiar las frecuencias de las lesiones relacionadas con el deporte y el entrenamiento. (Gruhn, Leggat, & Reinhold, 1999). En este contexto y con el objetivo de cimentar un modelo de prevención de lesiones en eventos multideportivos en los cadetes de la ESMIC², el presente estudio busca caracterizar la presencia de las lesiones que se dieron durante los Juegos Inter-compañías de la Escuela Militar con el sistema de clasificación estandarizado de lesiones deportivas OSICS-10.



Gráfica 1 Distribución de lesiones por género durante los Juegos inter-compañías ESMIC 2015

Fuente: Elaboración Propia

Metodología

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo de tipo observacional, descriptivo, transversal, con componente analítico de las lesiones deportivas que se presentaron en los Juegos Inter-compañías de la Escuela Militar de Cadetes, realizados del 27 al 30 de abril del 2015. Los datos fueron recolectados de fuentes de información primaria,

2 ESMIC: Escuela Militar de Cadetes General José María Córdoba

por parte del personal de sanidad, en los escenarios deportivos, dispensario médico y Centro de Investigaciones de la Cultura Física (CICFI). El estudio contó con la aprobación y aval del *Comité de Investigaciones* de la Escuela Militar de Cadetes.

Criterios metodológicos

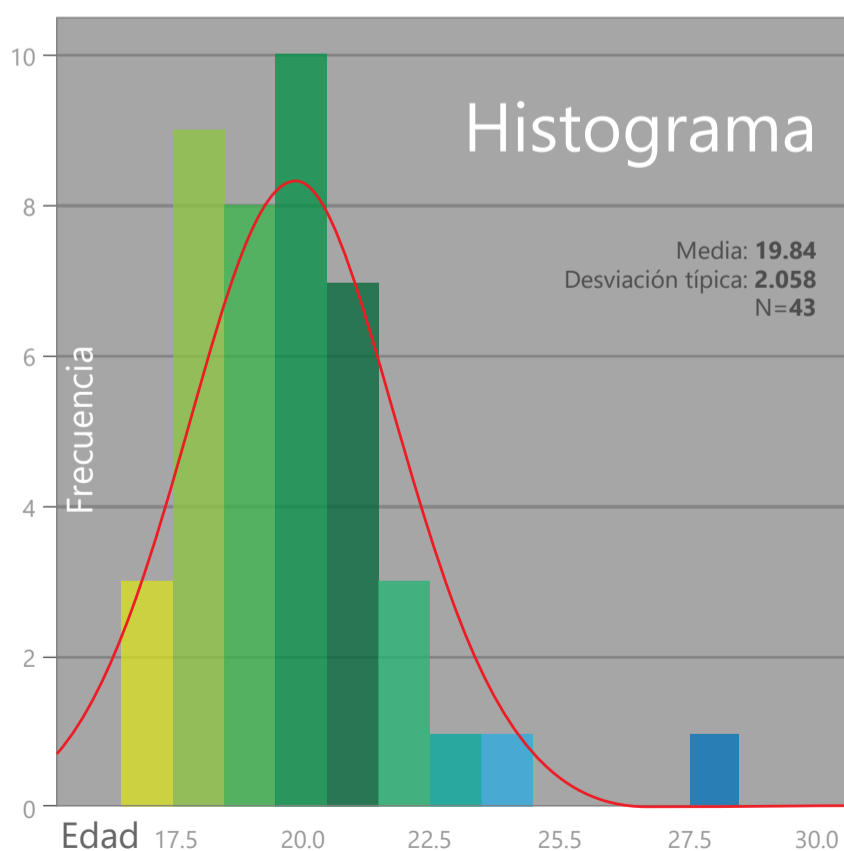
La población blanca correspondió a los alumnos matriculados de todos los semestres de la Escuela Militar de Cadetes; la población elegible correspondió a los alumnos que participaron en el evento deportivo y la población de estudio fue aquella que presentó algún tipo de lesión deportiva durante el evento. Se tomaron como criterios de inclusión al personal que haya:

1. firmado el consentimiento informado
2. tenido la lesión durante el periodo del evento ya sea en competición o entrenamiento
3. recibida atención médica de su lesión

Se determinaron como criterios de exclusión a quienes:

1. voluntariamente no quisieron participar en el estudio o se retiraron
2. no presentaron registros completos de las bases de datos
3. tenían lesiones pre-existentes de tipo osteo-muscular
4. quienes no presentaron la valoración por el especialista en medicina del deporte

Se seleccionaron los registros de deportistas que estuvieron inscritos para participar en los Juegos, los cuales fueron elaborados en los escenarios deportivos y que cumplieron con la totalidad de la información acerca de las variables requeridas para el estudio (edad, genero, deporte, momento de lesión, localización de lesión, tipo de lesión, causa de lesión, numero de deportes que participa y tiempo de experiencia en el deporte). Todos los registros fueron tabulados en una base de datos en el programa Excel® y posteriormente verificados y codificados con el sistema de clasificación **OSICS-10**, por los integrantes del *Departamento de Medicina del Deporte*.



Gráfica 2 Distribución de la edad de los sujetos registrados con lesión en los Juegos intercompañías ESMIC 2015

Fuente: Elaboración propia

Para garantizar la calidad de los datos y que la información obtenida de los registros de lesiones durante los días de realización de los juegos, se verificó la presencia de la totalidad de las variables. En caso que existiera ausencia de algún dato relacionado con las variables -exceptuando tipo de lesión y código de lesión- se contactó con el participante lesionado para completar la información requerida para el estudio; en caso que por ningún medio se lograra completar la información de los registros relacionados con las variables a analizar, se excluyeron dichos registros del estudio.

Para el análisis estadístico, se importaron los datos al software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v.21) obteniendo medidas de tendencia central (media, mediana, moda) lo mismo que medidas de dispersión (desviación estándar, rangos intercuartílicos). Para el análisis bivariado se evaluaron cruces de variables como la edad, el género y disciplina deportiva con respecto al tipo de lesión (segundo carácter de **OSICS-10**), mediante pruebas de *Chi cuadrado* y *Kruskal-Wallis* (dependiendo de la distribución y categorías), tomando como valor de significancia el de una $p > 0.05$, previa comprobación de normalidad de los datos.

Resultados

Durante 4 días de competencia en los Juegos Inter-compañías en la ESMIC, participaron un total de **903** cadetes, **89.6%** ($n=809$) del género masculino y **10.4%** del género femenino ($n=94$), de un total de 130 eventos en 20 disciplinas deportivas. Se registraron 80 lesiones deportivas (**8.8%**) en la primera fase de recopilación de datos en campo, equivalente a **1.6** lesiones por evento. Durante la consolidación de la información, con base en las variables definidas en el estudio y aplicando los criterios de inclusión se registraron finalmente **43** lesiones (**4.7%**) en **41** cadetes (un cadete tuvo recurrencia de lesión y otro presentó dos lesiones diferentes durante el torneo).

El **84%** de las lesiones registradas ($n=36$), se presentaron en cadetes del género masculino y el **16%** ($n=7$) del femenino (Gráfica 1 Distribución de lesiones por género durante los Juegos inter-compañías ESMIC 2015); sin embargo, el género masculino presentó una incidencia de lesión menor (**44.5** lesiones por **1000** atletas registrados) que el género femenino (**74.4** lesiones por **1000** atletas registrados), lo que describe una tasa de lesión por **1000** atletas expuestos de **11.1** hombres/día y de **18.6** mujeres/día que representaría casi el doble de incidencia en el género femenino.

La distribución por edad del personal que presentó algún tipo de lesión deportiva osciló entre 17 y 28 años con una media de **19.8 ± 2.06** años (Gráfica 2 Distribución de la edad de los sujetos registrados con lesión en los Juegos intercompañías ESMIC 2015), con una distribución de las lesiones mayormente ocurridas en el grupo de 20 años. El **93%** de los participantes fueron alumnos en formación de la ESMIC, el restante 7% correspondió a oficiales de planta de la Escuela Militar. El **25.6%** de los deportistas registrados con lesión compitieron en más de un tipo de deporte.

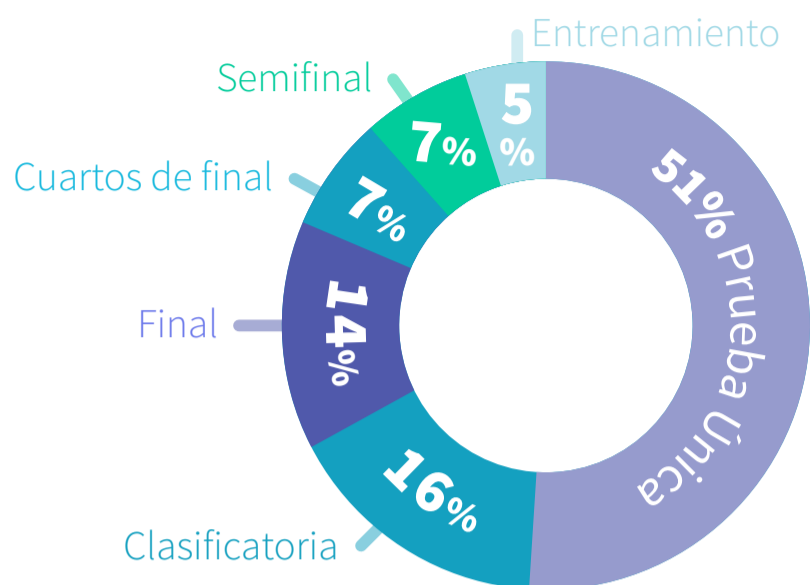
Se calculó una incidencia total de **47.6** lesiones por **1000** atletas registrados, con una tasa de lesión de **11.9** por **1000** atletas expuestos, durante los 4 días de competencia.

El **95.3%** de las lesiones registradas ($n=41$) ocurrieron en competencia y el **4.6%** ($n=2$) durante entrenamiento. Más de la mitad de las lesiones, el **51.2%** ($n=22$) se presentaron en una

Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Caracterización bajo OSICS-10

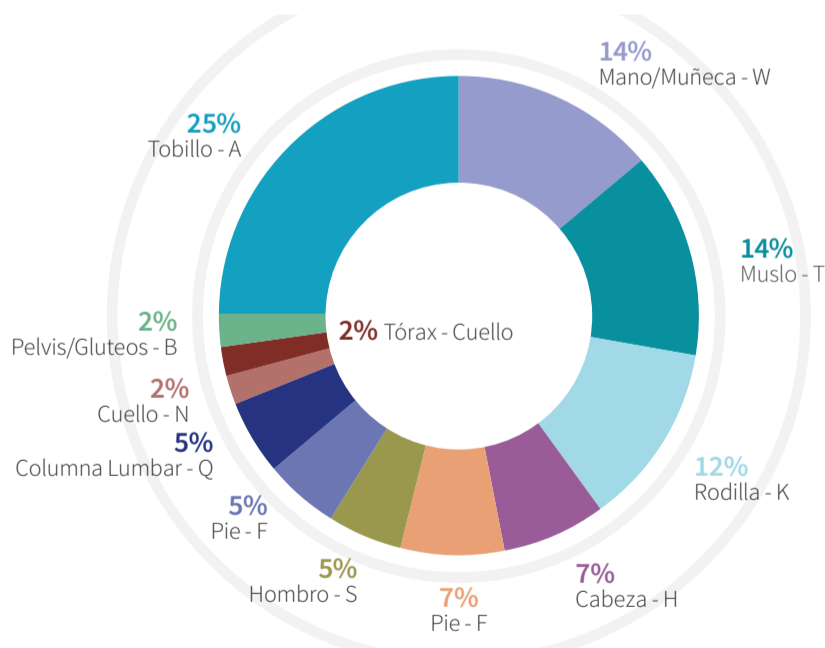
prueba única de competencia. El **16.3%** de las lesiones deportivas descritas se presentaron (**n=7**) en la ronda clasificatoria y el **14%** (**n=6**) en las finales (Gráfica 3 Distribución del momento de lesión durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015).



Gráfica 3 Distribución del momento de lesión durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015

Fuente: Elaboración propia

Basados en el sistema de clasificación **OSICS-10** de cuatro caracteres, que involucra al primer carácter con la localización anatómica de la lesión y el segundo carácter con el tipo de lesión, se encontró que el **62.8%** de las lesiones (**n=27**) ocurrieron en los miembros inferiores; siendo el sitio anatómico más frecuentemente, el que comprometió la articulación del tobillo con un **25%** (**n=11**), seguido del muslo con un **14%** (**n=6**) y el complejo mano/muñeca con un **14%** (**n=6**) (Gráfica 4 Distribución de frecuencias de lesión por localización anatómica durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015 con base en el sistema de clasificación OSICS-10).

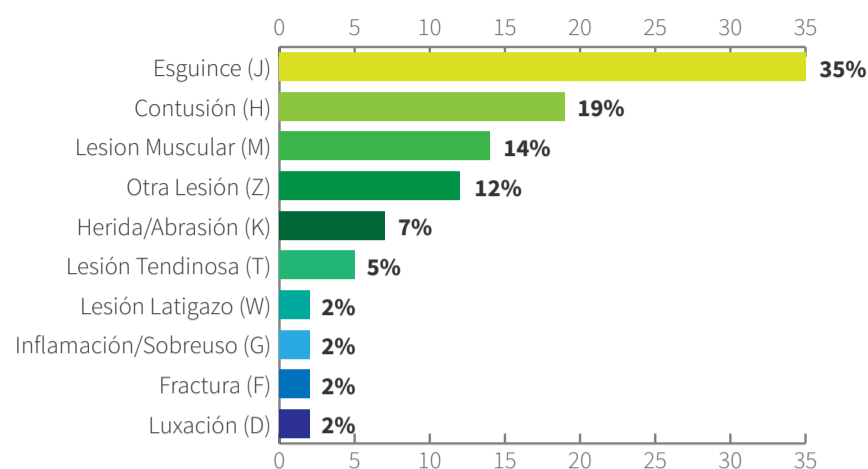


Gráfica 4 Distribución de frecuencias de lesión por localización anatómica durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015 con base en el sistema de clasificación OSICS-10

Fuente: Elaboración propia

El tipo de lesión más frecuente fue el esguince con un **35%** (**n=15**), seguido de la contusión con un **19%** (**n=8**) y la lesión muscular con un **14%** (**n=6**) (Gráfica 5 Distribución de frecuencias por tipo de lesión durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015 con base en el sistema de clasificación OSICS-10). Un patrón similar de localización anatómica y tipo de lesión se registró cuando se observaron los

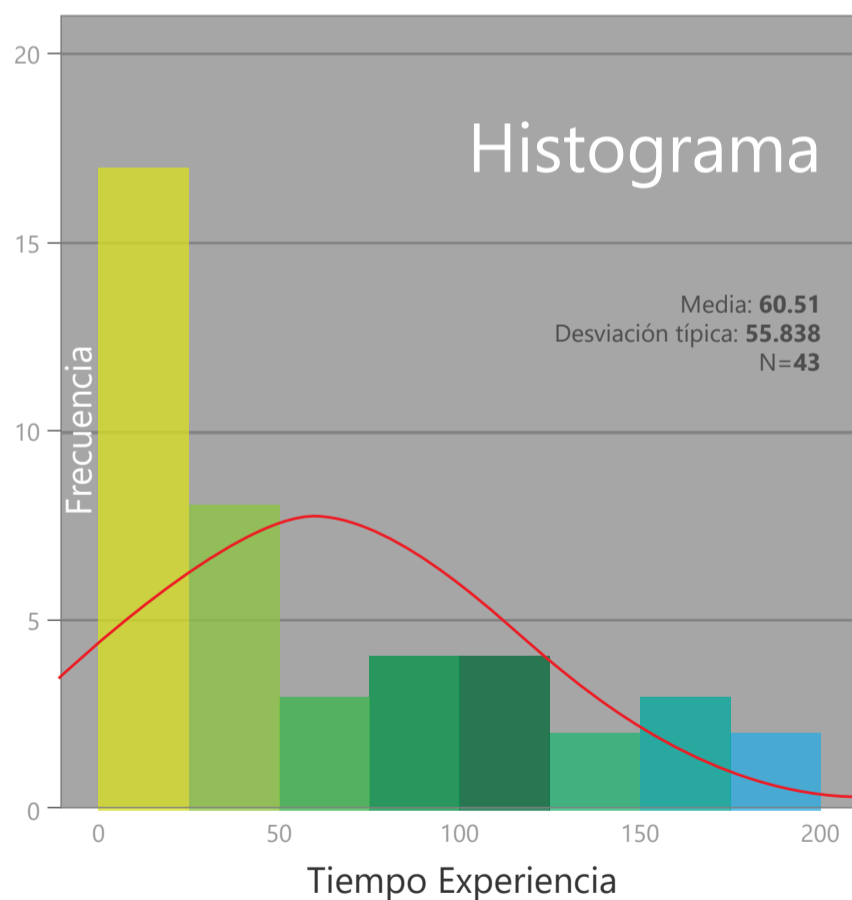
resultados utilizando el modelo estandarizado de registro del COI (Comité Olímpico Internacional).



Gráfica 5 Distribución de frecuencias por tipo de lesión durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015 con base en el sistema de clasificación OSICS-10

Fuente: Elaboración propia

El valor de la media, en cuanto al tiempo de experiencia en el entrenamiento por deporte específico, en los cadetes que presentaron lesiones fue de **60** meses con un rango de dispersión amplio (**±55.8** meses), oscilando entre 0 a 180 meses. La mayor cantidad de lesionados se presentó en los deportistas con menor tiempo de experiencia en el entrenamiento (Gráfica 6 Distribución de frecuencias de tiempo de experiencia en meses de los participantes en los Juegos intercompañías ESMIC 2015).

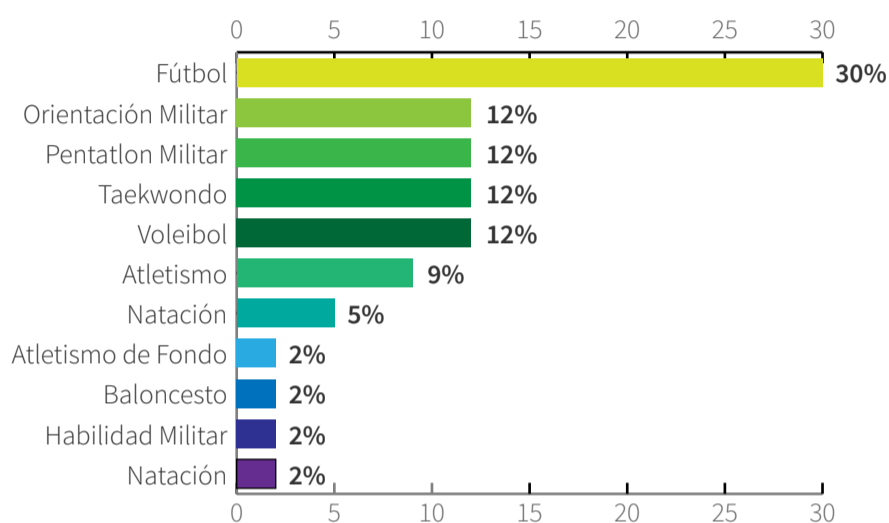


Gráfica 6 Distribución de frecuencias de tiempo de experiencia en meses de los participantes en los Juegos intercompañías ESMIC 2015

Fuente: Elaboración propia

El **41.9%** de los cadetes registrados con lesión (**n=18**), requirieron incapacidad. La suma total de días de incapacidad generada por las lesiones ocurridas durante los juegos fue de 323 días, con una media de incapacidad de **18 ± 14.2** días. Siguiendo

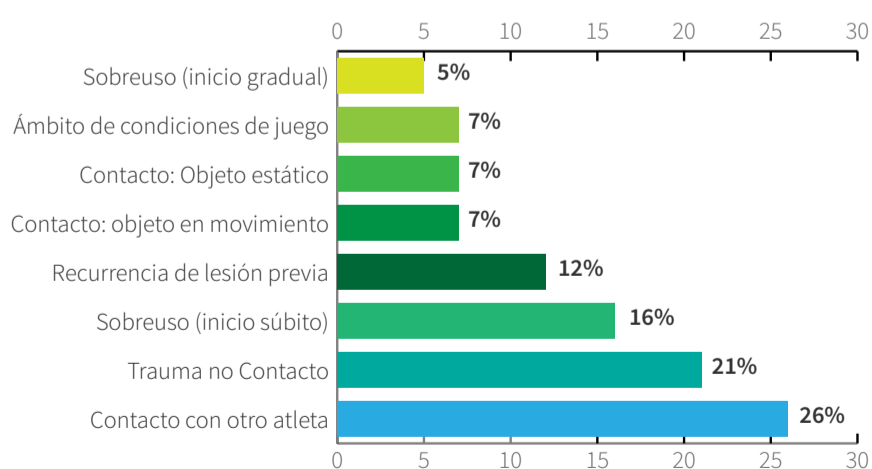
los parámetros del Comité Olímpico Internacional, se determinó la severidad de lesión por el número de días de incapacidad recibida, del cual el **22% (n=4)** fueron catalogadas como lesiones leves, el **61% (n=11)** lesiones moderadas y el **17% (n=3)** lesiones severas. No se presentaron lesiones permanentes con retiro definitivo de la vida deportiva. Las lesiones severas correspondieron a un esguince grado III de cuello de pie, a una fractura cerrada de falange de un dedo de la mano y una contusión ósea en hueso metacarpiano. Las disciplinas que generaron más días de incapacidad fueron el voleibol con 67 días, el fútbol con 60 días, el taekwondo con 50 días y el atletismo con 47 días. El deporte con mayor registro de lesiones fue el fútbol con un **30% (n=13)** del total de lesiones por deporte, seguido por orientación militar, taekwondo, atletismo y voleibol, cada uno con el **12% (n=5)** de las lesiones (Gráfica 7 Frecuencia de lesiones discriminada por deporte durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015)



Gráfica 7 Frecuencia de lesiones discriminada por deporte durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015

Fuente: Elaboración propia

Se describió el mecanismo de lesión o factor que antecede a una lesión, evidenciando como mecanismo más frecuente el contacto directo con otro atleta con el **25.6% (n=11)**, seguido por el “trauma de no contacto” con el **21% (n=9)** y que hace referencia al trauma sin contacto con jugador u objeto (por ejemplo, caída y golpe con el terreno de juego). Estos resultados se realizaron en base al modelo estandarizado de registro del **COI** (Comité Olímpico Internacional) que describe el mecanismo de lesión en palabras y con un código de acuerdo a 12 códigos existentes y que no es especificado en el sistema **OSICS-10**.



Gráfica 8 Frecuencia de mecanismo de lesión durante los Juegos intercompañías ESMIC 2015, según el modelo de registro del Comité Olímpico Internacional

Fuente: Elaboración propia

Se realizó un análisis bivariado, mediante una prueba de Chi cuadrado (Tabla 1 Pruebas de chi-cuadrado Género y disciplina deportiva / Segundo Carácter OSICS-10 (Tipo de lesión)) y se evidenció que el tipo de lesión especificada con el segundo carácter del sistema de clasificación **OSICS**, no presentó diferencias estadísticamente significativas en la muestra con respecto al género del alumno ($p=0.961$), ni con la disciplina deportiva realizada ($p=0.422$).

Tabla 1 Pruebas de chi-cuadrado

Género y disciplina deportiva / Segundo Carácter OSICS-10 (Tipo de lesión)

	Género			Disciplina deportiva		
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.073a	9	0.961	73.723b	72	0.422
Razón de verosimilitudes	4.371	9	0.885	65.748	72	0.685
Asociación lineal por lineal	0.025	1	0.875	1.394	1	0.238

N° de casos válidos 43

a) 17 casillas (85.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5 (La frecuencia mínima esperada es 0.16) b) 90 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5 (La frecuencia mínima esperada es 0.02)

Fuente: Elaboración propia

De manera similar se analizó la edad del sujeto con respecto al tipo de lesión especificada con el segundo carácter del sistema de clasificación **OSICS**, mediante una prueba de *Kruskal-Wallis* (Tabla 2 Prueba de Kruskal-Wallis Edad / Segundo Carácter OSICS-10 (Tipo de lesión)) que evidenció un valor de significancia de $p=0.377$, de lo que se puede inferir que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la edad y el tipo de lesión presentada.

Tabla 2 Prueba de Kruskal-Wallis

Edad / Segundo Carácter OSICS-10 (Tipo de lesión)

Estadísticos de Contraste a,b	Edad		
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi cuadrado	8,603	8	0.377

N de casos válidos 43

a) Prueba de Kruskal-Wallis | b) Variable de agrupación: Segundo Carácter OSICS-10 (Tipo de lesión)

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar las lesiones de los deportistas que participaron en los Juegos Inter-compañías de la *Escuela Militar de Cadetes General “José María Córdova”* en Bogotá D.C., (Colombia). Se trata del primer estudio de registro, caracterización y clasificación de lesiones ocurridas durante unos juegos militares en el país, mediante un sistema de clasificación más específico y especializado en el ámbito de la medicina del deporte. Los principales hallazgos fueron una tasa de lesión de **11.9** por **1000** atletas/día, durante los 4 días de competencia; el sitio anatómico más frecuente de lesión fueron los miembros inferiores; el tipo de lesión más frecuente fue el esguince y el mecanismo de lesión más prevalente el contacto con otro atleta.

En los hallazgos de la presente investigación, uno de cada veinte atletas registrados incurrió en lesión durante los cuatro días de torneo, lo que se traduce en **47.6** lesiones por cada **1000** atletas acreditados ($n=903$). Durante los juegos olímpicos de Londres 2012 se registraron **128.8** lesiones por cada **1000** atletas ($n=10568$) y el **11%** de los atletas presentaron algún tipo de lesión. (Engebretsen, y otros, 2013). Para los Juegos Olímpicos de Beijing se registraron un total

Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Caracterización bajo OSICS-10

96.1 lesiones por **1000** atletas (**n=9672**) - (Junge A., y otros, 2009). En los campeonatos mundiales de natación FINA en 2009, se describieron **65.6** lesiones por cada **1000** atletas (**n=2592**) - (Mountjoy, y otros, 2010). Al comparar la incidencia y tasa de lesión de estos estudios en atletas civiles durante torneos deportivos, se observa una menor incidencia de lesión en los resultados de la presente investigación.

Por grupos etarios similares al del presente trabajo, durante torneos multi-evento como el Festival Olímpico de la Juventud Europea 2013 (European Youth Olympic Festival - EYOF) que involucró nueve disciplinas olímpicas de los deportes de verano para atletas de toda Europa, se describió una incidencia de **91.1** lesiones por cada **1000** atletas (**n=2272**) - (Steffen, y otros, 2015), los cuales fueron mucho mayores a la registrada en la presente investigación. En los Juegos Olímpicos de la Juventud 2010, el riesgo de lesiones de jóvenes y adolescentes atletas de élite que compitieron también fue valorado y evidenció tasas de lesión por deporte entre **6** y **13** por **1000** atletas/hora (Steffen & Engebretsen, 2010); estos hallazgos fueron similares a los encontrados en este estudio durante los juegos inter-compañías ESMIC, donde la tasa de lesión general fue **11.9** por **1000** atletas/día.

Estudios de análisis de lesiones en población militar se han realizado, pero no específicamente en eventos deportivos militares. Un estudio de registro de lesiones secundarias a actividades deportivas a un año en el ejército francés, evidenció unas tasas de incidencia de lesión deportiva de **4.47** por **100.000** personas/año (Ressort, Desjeux, Marsan, & Thevenin Garron, 2013). De acuerdo con el servicio de vigilancia médica del Ejército de los EEUU y el sistema de codificación ICD-9 de los pacientes atendidos en consulta externa, registró una tasa de incidencia de 999 lesiones por 1000 sujetos/año (casi 1.9 millones de casos) - (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010). Otro estudio epidemiológico de tasa de lesión para el personal militar de la Marina de EEUU, secundario a entrenamiento militar y comparado con atletas civiles, evidenciaron que la tasa de lesión era más alta en los atletas de resistencia, pero considerablemente más baja en atletas de deportes de contacto, al ser comparada con los registros en atletas civiles (Kaufman, Brodine, & Shaffer, 2000); dichos resultados coinciden con los encontrados en el presente estudio durante los juegos inter-compañías de la ESMIC, con una menor tasa de incidencia de lesión y de prevalencia en los deportes de contacto respecto a los deportes de contacto.

Comprender el impacto de las lesiones deportivas, es importante para las Fuerzas Armadas, dado que la preparación militar está en función de la capacidad individual para cumplir con el deber asignado; en este contexto, la incapacidad y pérdida de días de actividad tanto deportiva como militar son factores determinantes en el estudio epidemiológico de lesiones. En nuestra investigación, el acumulado de días por incapacidad fue 323 días, con una media de 18 ± 14.2 días durante los 4 días de torneo y que correspondieron al **41.9%** de los registros.

En población militar, con base en el sistema de vigilancia del ejército de EEUU, se estimó más de 25 millones de días perdidos de servicio por retiros e incapacidades prevenibles en todo el año por lesiones musculoesqueléticas (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010). Otro estudio norteamericano registro las lesiones incluidas en el sistema de vigilancia para asuntos de la salud del Departamento de Defensa de los EEUU, de acuerdo al sistema de codificación ICD-9 y observó que las lesiones de origen músculo esquelético generaron el doble de carga en los días perdidos por lesión de la población estudiada (Ruscio, y otros, 2010). Previamente un meta análisis de trabajos desde 1997 a 1998 (**n=55574**), revisó las lesiones originadas por deporte en la Fuerza de Defensa Australiana (Australian Defence Force - ADF), evidenciando que las lesiones

a causa de los deportes, eran la segunda causa más importante de las lesiones fuera del combate, liderando una alta proporción de la pérdida de días de servicio (Sherrard, Lenné, Cassell, Stokes, & Ozanne Smith, 2004)

Comparado con estudios de mucho mayor magnitud, la severidad descrita de las lesiones ocurridas en los Juegos Olímpicos de 2012, se distribuyeron en **65%** para lesiones leves sin ausencia para la competición, **35%** como lesiones moderadas con incapacidad de por lo menos un día para competición y el **13%** como lesiones severas con incapacidad mayor a 7 días o ausencia total del evento deportivo (Engebretsen, y otros, 2013). En Beijing durante los olímpicos de 2008, el **49.6%** de los atletas requirieron incapacidad y el **16%** de las mismas fueron mayores a una semana (Junge A., y otros, 2009), hallazgo similar a lo encontrado en la presente investigación.

En paralelo con los estudios descritos, la severidad descrita por días de incapacidad en los Juegos Inter-compañías de la ESMIC fue el **22%** para lesiones leves, el **61%** lesiones moderadas y el **17%** lesiones severas, donde no hubo lesiones permanentes con retiro definitivo de la vida deportiva.

Estudios epidemiológicos de lesiones en atletas civiles durante los mundiales de 2009 de la IAAF (International Association of Athletics Federations) encontraron que el 80% de las lesiones afectó las extremidades inferiores, siendo el muslo con el **25.6%** la parte anatómica más lesionada (Alonso, y otros, 2010); durante el mundial de fútbol de 2010, el **73.6%** de las lesiones también fueron en miembros inferiores. (Dvorak J, 2011). En torneos multi-evento como los Olímpicos de Beijing, el **54.2%** de las lesiones se presentaron en los miembros inferiores, siendo el muslo y la rodilla los más afectados (Junge A., y otros, 2009). En los mundiales de natación del 2009 y acorde con el gesto deportivo, el sitio anatómico con más lesiones fueron los miembros superiores con **36.8%**, seguido de cerca por los miembros inferiores con el **27.5%** (Mountjoy, y otros, 2010). La rodilla con el **12.1%**, el tobillo con el **11.1%** y el muslo con el **10.6%**, fueron las tres partes del cuerpo más comúnmente lesionadas en los juegos del Festival Juvenil Europeo 2013 (Steffen, y otros, 2015). En atletas de taekwondo en dos ciclos olímpicos se encontró como sitio de localización anatómica de lesión más frecuente, la rodilla (**21.3%**), el pie (**17%**) y el tobillo (**12.2%**), independientemente del género y el periodo de competencia. (Altarriba Bartes, y otros, 2014)

Registros en personal militar, pero no durante eventos deportivos, evidencian que en el Departamento de Defensa de los EEUU en una población militar activa de más de 8 millones de personas, se encontró como sitio más frecuente de lesión los miembros inferiores con el **28%** (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010), esto es similar a los registros de lesiones secundarias a actividades deportivas durante el 2011 del ejército francés con el **63%** de lesiones en los miembros inferiores (Ressort, Desjeux, Marsan, & Thevenin Garron, 2013). En el Ejército Australiano (ADF), la principal localización anatómica de lesión fue la rodilla y el tobillo (Sherrard, Lenné, Cassell, Stokes, & Ozanne Smith, 2004). Previamente se realizó un estudio que evaluó las hospitalizaciones relacionadas con deporte y entrenamiento militar en el Ejército Norteamericano, identificando las lesiones localizadas en rodilla y tobillo como las más frecuentes y las fracturas como el tipo de lesión más frecuente (**33%**) (Lauder, Baker, Smith, & Lincoln, 2000). La mayoría de los estudios identifican como localización más frecuente de lesión la rodilla y el tobillo. Con relación a las lesiones de tobillo se ha observado que la tasa de incidencia en el personal militar activo es más alta (5 a 6.6 veces) comparado con la población general. Hallazgos similares se encontraron en la presente investigación, durante los juegos inter-compañías ESMIC, donde las lesiones en miembros inferiores fueron las más frecuentes

y correspondieron al **62.8%**; el tobillo representó el **25%** de las lesiones, el muslo el **14%** y el complejo mano/muñeca el **14%**.

El tipo de lesión más frecuente en los Juegos Inter-compañías ESMIC fue el esguince (**35%**), seguido de la contusión (**19%**) y la lesión muscular (**14%**), siendo el diagnóstico de esguince de tobillo el más frecuente. Frecuencias similares se encontraron en el estudio del ejército de los EEUU, donde casi la mitad de las lesiones de consulta externa (**49%**), se produjeron por esguinces y contracturas (Jones, Canham Chervak, Canada, Mitchener, & Moore, 2010). En los juegos olímpicos de Beijing se encontró al esguince de tobillo (**7.3%**) y la contractura del muslo (**6.8%**), como los diagnósticos de lesión más prevalentes (Junge A., y otros, 2009). Por su parte en los juegos olímpicos de Londres 2012, se describió como circunstancia de lesión más prevalente el esguince (**27%**) - (Engebretsen, y otros, 2013), similares hallazgos se presentaron en los juegos del Festival Juvenil Europeo de 2013, donde el esguince representó el **22%** de las lesiones; En la Fuerza Aérea Norteamericana, un estudio evidenció el esguince (**38%**), las fracturas (**24%**), los desgarros musculares (**15%**) y las rupturas tendinosas (**11%**) como los tipos de lesión más frecuentes. (Burnham, Copley, Shim, & Kemp, 2010)

El deporte con más lesiones registradas durante los juegos inter-compañías de la ESMIC fue el fútbol con el **30%** de las lesiones; similar a éste hallazgo, una investigación dirigida en una brigada de 22 compañías en las Fuerzas Militares de Alemania, registró un total de **275** lesiones en actos del servicio, siendo los deportes de conjunto principalmente el fútbol los de mayor riesgo de lesión. (Sammito, 2011). En el ejército Norteamericano las actividades deportivas que generaron mayor número de hospitalizaciones por lesión fueron el baloncesto, el fútbol, el softbol y el entrenamiento físico militar (Lauder, Baker, Smith, & Lincoln, 2000). En el estudio a un año de lesiones originadas por actividades deportivas del ejército francés en 2011, las actividades de atletismo (**21,5%**) generaron la mayor cantidad de lesiones (Ressort, Desjeux, Marsan, & Thevenin Garron, 2013).

El conocimiento de los riesgos o mecanismos que conducen a diferentes tipos de lesiones deportivas se pueden utilizar para priorizar y desarrollar estrategias de prevención (Burnham, Copley, Shim, & Kemp, 2010). El principal mecanismo de lesión encontrado durante los Juegos Inter-compañías de la ESMIC, fue el contacto con otro atleta con el **25%** de las lesiones, seguido muy cerca del “trauma de no contacto” con el **21%**. En atletas civiles tomando como referente los olímpicos de Londres, los registros mostraron a las lesiones por sobreuso como el mecanismo más frecuente seguido del “trauma de no contacto”. (Engebretsen, y otros, 2013)

A pesar que el presente estudio no evidenció asociación entre el tipo de lesión con la edad, el género y la disciplina deportiva; si se identificó una mayor tasa de lesión en el género femenino casi el doble de la del género masculino, con **11.1** y **18.9** por **1000** atletas/día respectivamente. Similares resultados se describieron en una población militar de la academia militar de EEUU (United States Military Academy), durante un estudio epidemiológico de esguince de tobillo que registró una incidencia de **58.4** lesiones por **1000** personas/año y una tasa significativamente mayor en mujeres (**96.4** lesiones x **1000** pers/año) que en hombres (**52.7** x **1000** pers/año) - (Waterman, Owens, Davey, Zacchilli, & Belmont, 2016), casi duplicando la tasa de lesión por género como lo encontrado en los Juegos Inter-compañías de la ESMIC. A sí mismo, en los Juegos Olímpicos Juveniles de 2010, los registros obtenidos evidenciaron una mayor riesgo de lesión en la población juvenil de fútbol femenina (Steffen & Engebretsen, 2010). En personal militar de los EEUU, se describió la fuerza de asociación entre la tasa de incidencia de esguince de tobillo y variables independientes como el sexo, la edad y la fuerza a la que

pertenecían, observando una mayor tasa de incidencia en el grupo de edad menor de 20 años y que pertenecía a la Marina respecto a las demás fuerzas; además, las mujeres tuvieron 68% más probabilidad de presentar lesión por esguince de tobillo que los hombres de la misma edad (Cameron, Owens, & DeBerardino, 2010). Sin embargo, en otro estudio de personal en entrenamiento militar, se determinó que el mayor riesgo de lesión en el género femenino se debía al nivel más bajo de “fitness” al momento de la incorporación y no al género en sí. (Kaufman, Brodine, & Shaffer, 2000)

Conclusiones

El vacío en los sistemas de clasificación y codificación de las lesiones deportivas que ocurren en los diferentes tipos de eventos deportivos militares, nos ha llevado a la implementación de mecanismos adecuados para la generación de registros útiles en la descripción de los escenarios deportivos, con el fin de buscar estrategias en la implementación de sistema de vigilancia epidemiológica, permitiéndonos mitigar los riesgos e incapacidades que generan dichas lesiones, que en ultimas se revierten en beneficios en el estado de salud y preservación de la condición física del deportista y militar.

Éste es un primer paso en la descripción global de las lesiones deportivas en población militar colombiana, que es indispensable en la caracterización adecuada de las diferentes lesiones deportivas. De otra parte, es necesario complementar este pequeño esfuerzo con más estudios de enfoque epidemiológico, que nos permitan la caracterización global de nuestra población.

Referencias

- Alonso, J. M., Junge, A., Renström, P., Engebretsen, L., Mountjoy, M., & Dvorak, J. (2009). Sports Injuries Surveillance During the 2007 IAAF World Athletics Championships. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(1), 26-32. doi: <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318191c8e7>
- Alonso, J. M., Tscholl, P. M., Engebretsen, L., Mountjoy, M., Dvorak, J., & Junge, A. (2010). Occurrence of injuries and illnesses during the 2009 IAAF World Athletics Championships. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 1100-1105. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.078030>
- Altarriba Bartes, A., Drobic, F., Til Perez, L., Malliaropoulos, N., Montoro, J. B., & Irurtia, A. (2014). Epidemiology of injuries in elite taekwondo athletes: two Olympic periods cross-sectional retrospective stud. *BMJ Open*(4). doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004605>
- Brooks, J. H., & Fuller, C. W. (2006). The Influence of Methodological Issues on the Results and Conclusions from Epidemiological Studies of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 36(6), 459-472. doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200636060-00001>
- Bullock, S. H., Jones, B. H., Gilchrist, J., & Marshall, S. W. (2010). Prevention of Physical Training-Related Injuries: Recommendations for the Military and Other Active Populations Based on Expedited Systematic Reviews. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), 156-181. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.023>
- Burnham, B. R., Copley, G. B., Shim, M. J., & Kemp, P. A. (2010). Mechanisms of basketball injuries reported to the HQ Air Force Safety Center: A 10-year descriptive study, 1993-2002. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), S134-S140. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.009>
- Cameron, K. L., Owens, B. D., & DeBerardino, T. M. (2010). Incidence of Ankle Sprains Among Active-Duty Members of the United States Armed Services From 1998 Through 2006. *Journal of Athletic Training*, 45(1), 29-38. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-45.1.29>
- Copley, G. B., Burnham, B. R., Shim, M. J., & Kemp, P. A. (2010). Using Safety Data to Describe Common Injury-Producing Events: Examples from the

Lesiones Deportivas en Alumnos de la Escuela Militar

Caracterización bajo OSICS-10

- U.S. Air Force. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), S117-S125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.007>
- Cos, F., Cos, M. Á., Buenaventura, L., Pruna, R., & Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts Medicina de L'Esport*, 45(166), 95-102. Retrieved from <http://www.apunts.org/es/modelos-analisis-prevencion-lesiones-el/articulo/13151494/>
- Dvorak J, J. A. (2011). Injuries and illnesses of football players during the 2010 FIFA World Cup. *pubMed*, 626-30.
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., . . . Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 407-414. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- Finch, C. F., Orchard, J. W., Twomey, D. M., Saad Saleem, M., Ekegren, C. L., Lloyd, D. G., & Elliott, B. C. (2014). Coding OSICS sports injury diagnoses in epidemiological studies: does the background of the coder matter? *British Journal of Sports Medicine*, 48, 552-556. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091219>
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 193-201. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.025270>
- Gruhn, J., Leggat, P. A., & Reinhold, M. (1999). Injuries presenting to Army physiotherapy in North Queensland, Australia. *Military Medicine*, 164(2), 145-152.
- Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study--an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 483-489. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.056937>
- Johnson, A., Doherty, P. J., & Freemont, A. (2009). Investigation of growth, development, and factors associated with injury in elite schoolboy footballers: prospective study. *BJM*, 338, b490. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.b490>
- Jones, B. H., Canham Chervak, M., Canada, S., Mitchener, T. A., & Moore, S. (2010). Medical Surveillance of Injuries in the U.S. Military: Descriptive Epidemiology and Recommendations for Improvement. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), S42-S60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.014>
- Junge, A., Dvorak, J., Graf Baumann, T., & Peterson, L. (2004). Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injury-reporting system. *pubMed*, 80-89. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546503261245>
- Junge, A., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Renström, P., Mountjoy, M., Aubry, M., & Dvorak, J. (2008). Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 413-421. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.046631>
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J. M., Renström, P. A., Aubry, M. J., & Dvorak, J. (2009). Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(1), 2165-2172. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546509339357>
- Junge, A., Langevoort, G., Pipe, A., Peytavin, A., Wong, F., Mountjoy, M., . . . Dvorak, J. (2006). Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(4), 565-576. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546505281807>
- Kaufman, K. R., Brodine, S., & Shaffer, R. (2000). Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *American Journal of Preventive Medicine*, 18(3), 54-63. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797\(00\)00114-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797(00)00114-8)
- Lauder, T. D., Baker, S. P., Smith, G. S., & Lincoln, A. E. (2000). Sports and physical training injury hospitalizations in the Army. *American Journal of Preventive Medicine*, 18(3), 118-128. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797\(99\)00174-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797(99)00174-9)
- Le Gall, F., Carling, C., & Reilly, T. (2008). Injuries in young elite female soccer players: an 8-season prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(2), 276-284. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546507307866>
- Le Gall, F., Carling, C., Reilly, T., Vandewalle, H., Church, J., & Rochcongar, P. (2006). Incidence of injuries in elite French youth soccer players: a 10-season study. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(6), 928-938. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546505283271>
- Mountjoy, M., Junge, A., Alonso, J. M., Engebretsen, L., Dragan, I., Gerrard, D., . . . Dvorak, J. (2010). Sports injuries and illnesses in the 2009 FINA World Championships (Aquatics). *British Journal of Sports Medicine*, 44, 522-527. doi: <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.071720>
- Orchard, J., Rae, K., Brooks, J., Hägglund, M., Til, L., Wales, D., & Wood, T. (2010). Revision, uptake and coding issues related to the open access Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) versions 8, 9 and 10.1. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 1, 207-214. doi: <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S7715>
- Price, R. J., Hawkins, R. D., Hulse, M. A., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 466-471. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.005165>
- Rae, K., & Orchard, J. (2007). The Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) version 10. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 201-204. doi: <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318059b536>
- Ressort, T., Desjeux, G., Marsan, P., & Thevenin Garron, V. (2013). Les affections en service liées aux sports chez les militaires français. *pubMed*, 25(3), 263-70. doi: <http://dx.doi.org/10.3917/spub.253.0263>
- Ruscio, B. A., Jones, B. H., Bullock, S. H., Burnham, B. R., Canham Chervak, M., Rennix, C. P., . . . Smith, J. W. (2010). A Process to Identify Military Injury Prevention Priorities Based on Injury Type and Limited Duty Days. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), S19-S33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.10.004>
- Sammito, S. (2011). Sportverletzungen beim Dienstsport – eine Risikobewertung. *Sportverletzung Sportschaden*, 25(1), 50-55. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245579>
- Sherrard, J., Lenné, M., Cassell, E., Stokes, M., & Ozanne Smith, J. (2004). Injury prevention during physical activity in the Australian Defence Force. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 106-17. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80049-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80049-5)
- Steffen, K., & Engebretsen, L. (2010). More data needed on injury risk among young elite athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 485-489. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.073833>
- Steffen, K., Moseid, C. H., Engebretsen, L., Søbberg, P. K., Amundsen, O., Holm, K., . . . Soligard, T. (2015). Sports injuries and illnesses in the Lillehammer 2016 Youth Olympic Winter Games. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 29-35. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096977>
- Steffen, K., Soligard, T., & Engebretsen, L. (2012). Health protection of the Olympic athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 466-470. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091168>
- Til Pérez, L., Orchard, J., & Rae, K. (2008). El sistema de clasificación y codificación OSICS-10, traducido del inglés. *Apunts, Medicina de L'Esport*, 43(159), 109-112. Retrieved from <http://www.apunts.org/es/el-sistema-clasificacion-codificacion-osics-10/articulo/13126389/>
- Waldén, M., Hägglund, M., & Ekstrand, J. (2007). Football injuries during European Championships 2004-2005. *KSSA Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15(9), 1155-1162. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0290-3>
- Waterman, B. R., Owens, B. D., Davey, S., Zacchilli, M. A., & Belmont, P. J. (2016). The Epidemiology of Ankle Sprains in the United States. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 92(13), 2279-2284. doi: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.I.01537>
- WHO/OMS, W. H. (2003). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. Retrieved from World Health Organization: <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online2003/fr-icd.htm>

Durante los **4 días** de competencia; el sitio anatómico más frecuente de lesión fueron los **miembros inferiores**; el tipo de lesión más frecuente fue el **esguince** y el mecanismo de lesión más prevalente el **contacto con otro atleta**.