

 EDITORIAL
DYKINSON

LA SEGURIDAD DEPORTIVA A DEBATE III

Gabriel Flores Allende
Ana María Magaz González
Marta García Tascón

LA SEGURIDAD DEPORTIVA A DEBATE III

Gabriel Flores Allende

Ana María Magaz González

Marta García-Tascón

(Editores)

Agustín Guardiola Vera	José Luis Gómez Calvo
Alfonso Ribarrocha Ribarrocha	José Manuel Lobo Serrato
Ana M ^a Gallardo Guerrero	Juan Felipe Muñoz Bedoya
Ana María Magaz González	Keyla Andrea Porras Ramírez
Ángela Domínguez Pérez	Leonor Gallardo Guerrero
Angélica M ^a Saenz Macana	José Antonio Santacruz Lozano
Bart Bloem Herraiz	M ^a Ángeles Miranda Martínez
Benito Zurita Ortíz	M ^a del Pilar Méndez Sánchez
Carmen Navarro Mateos	María José Arenilla Villalba
Carlos Chavarría Ortiz	María José Maciá Andreu
Daniel Daners	Marta García Tascón
David Alarcón Rubio	Mauricio Hernández Londoño
Declan Hill	Miguel Almagro Nieto
Eugenio Samuel López Moreno	Nicolás Gonzalo Alejandro Castillo Abad
Elena Martínez Moreno	Omar Velarde Martínez
Enrique Colino Acevedo	Pablo Caballero Blanco
Erik Fernando Dávalos Barajas	Pablo García González
Gabriel Flores Allende	Patricia I. Jaenes Amarillo
Isaac José Pérez López	Rafael Baena González
Jesús del Barrio Díez	Rafael Peñaloza Gómez
José Antonio Santacruz Lozano	Samuel Manzano Carrasco
José Carlos Jaenes Sánchez	Sebastián Restrepo Moncada
Jorge Ehlers Hödar	Zonaika Posada López
Jorge Fernando García-Unanue	

LA SEGURIDAD DEPORTIVA A DEBATE III

Gabriel Flores Allende

Ana María Magaz González

Marta García-Tascón

(Editores)



DYKINSON

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal). Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407. Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

La Red “RIASPORT Red estatal de investigación aplicada sobre seguridad deportiva” ha sido financiada con cargo a la Convocatoria de concesión de ayudas para la creación de «Redes de Investigación en Ciencias del Deporte» para el año 2019, con el número de expediente 03/UPB/19 y resolución del día 26 de julio de 2019. También, con cargo a la Convocatoria de ayudas a «Redes de Investigación en Ciencias del Deporte» para el año 2021, con el número de expediente 14/UPB/21 y resolución de 20 de julio de 2021 y, mediante el expediente 32/UPB/23, resolución de 12 de julio para el año 2023.

Los autores
Madrid

© Diseño de Portada: Juan Eduardo Martínez Solís

Editorial
DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1070-205-9
DOI: 10.14679/2330

Maquetación:
Realizada por los autores

ÍNDICE

Prólogo	La seguridad deportiva	11
Presentación	La seguridad deportiva a debate. RIASPORT	13

BLOQUE I. SEGURIDAD EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

Capítulo 1	Método mosler de análisis y evaluación de riesgos en instalaciones deportivas (España)..... <i>Agustín Guardiola Vera - José Antonio Santacruz Lozano</i>	17
Capítulo 2	¿Se tiene en cuenta la seguridad infantil en las instalaciones deportivas? (España)..... <i>María Ángeles Miranda Martínez</i>	33
Capítulo 3	Diseño de instalaciones deportivas, las escalas y la seguridad (Uruguay)..... <i>Daniel Daners</i>	49
Capítulo 4	Normas de seguridad: Comité Técnico Europeo (España)... <i>Jesús del Barrio Díez</i>	65
Capítulo 5	La inspección acreditada de la seguridad en piscinas de uso público (España)..... <i>Alfonso Ribarrocha Ribarrocha</i>	73

BLOQUE II.

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DEPORTIVA

Capítulo 6	Mantenimiento del orden, tranquilidad y convivencia de los usuarios del Parque Público Solidaridad en Guadalajara (México)	95
	<i>Omar Velarde Martínez</i>	
Capítulo 7	Análisis del cumplimiento de la normativa española (UNE-EN) en canastas y porterías de las instalaciones deportivas de la Región de Murcia (España).....	109
	<i>María José Maciá Andreu - Elena Martínez Moreno - Miguel Almagro Nieto - Benito Zurita Ortíz - Ana María Gallardo Guerrero</i>	
Capítulo 8	La seguridad de un recinto deportivo (Chile)	121
	<i>Jorge Eblers Hödar</i>	
Capítulo 9	Innovación en los equipamientos deportivos y su incidencia en la seguridad: hito a nivel mundial en el balonmano (España)	139
	<i>Rafael Baena González - Marta García Tascón - Carlos Chavarría Ortiz - Ana María Gallardo Guerrero</i>	
Capítulo 10	Análisis de la accesibilidad y seguridad de las instalaciones deportivas de la Región de Murcia durante el covid-19 (España)	153
	<i>Ana María Gallardo Guerrero - Miguel Almagro Nieto - Elena Martínez Moreno - Benito Zurita Ortíz - María José Maciá Andreu</i>	
Capítulo 11	Observatorio de corrupción en el deporte (Colombia)	165
	<i>Mauricio Hernández Londoño - Sebastián Restrepo Moncada - Angélica María Saenz Macana - Juan Felipe Muñoz Bedoya - Zonaika Posada López - Nicolás Gonzalo Alejandro Castillo Abad</i>	
Capítulo 12	Nueva visión de la gestión de la seguridad aplicada a los servicios deportivos. Seguridad-calidad (España)	185
	<i>José Luis Gómez Calvo</i>	

BLOQUE III.

FORMACIÓN EN SEGURIDAD DEPORTIVA

Capítulo 13	Estudio piloto sobre el análisis del concepto “seguridad” en el currículo de los programas de deporte en universidades colombianas (Colombia)	201
	<i>Keyla Andrea Porras Ramírez - Gabriel Flores Allende - Marta García Tascón</i>	
Capítulo 14	Buenas prácticas para reducir los accidentes deportivos: Campaña #ceroaccidentesdeportivos-Riasport (España)	213
	<i>Eugenio Samuel López-Moreno – Ana María Magaz González - Ana María Gallardo Guerrero – María José Maciá Andreu - Gabriel Flores Allende- Marta García Tascón</i>	
Capítulo 15	Juego, aprendo y emprendo. Gamificación culinaria para exportar la seguridad deportiva (España).....	227
	<i>Isaac José Pérez López - Carmen Navarro Mateos</i>	
Capítulo 16	La seguridad moral y ética. La trascendencia del respeto (España)	247
	<i>José Carlos Jaenes Sánchez - María José Arenilla Villalba - Rafael Peñaloza Gómez - María del Pilar Méndez Sánchez - Patricia I. Jaenes-Amarillo - Pablo García González - David Alarcón Rubio</i>	

BLOQUE IV.
OTRAS PERSPECTIVAS APLICADAS AL ÁMBITO
LA SEGURIDAD DEPORTIVA

Capítulo 17	Construir un deporte sin violencia desde el olimpismo (España)	263
	<i>Ángela Domínguez Pérez</i>	
Capítulo 18	Aplicación práctica de los protocolos de protección del menor frente a la violencia en el deporte en las Entidades Deportivas (España)	277
	<i>José Manuel Lobo Serrato</i>	
Capítulo 19	La seguridad en ámbito deportivo en el ordenamiento jurídico deportivo mexicano (México)	289
	<i>Erik Fernando Dávalos Barajas - Gabriel Flores Allende</i>	
Capítulo 20	La digitalización como forma de vida para mejorar la calidad de vida, seguridad y condición física orientada a la salud en los adultos-mayores: Moevap program (España)	303
	<i>Samuel Manzano Carrasco - Jorge Fernando García Unanue - Leonor Gallardo Guerrero</i>	
Capítulo 21	Propuesta de adaptación del método MIDE a itinerarios en bicicleta de montaña como factor de seguridad (España)	313
	<i>Pablo Caballero Blanco - Bart Bloem Herraiz</i>	
Capítulo 22	The asian sports gambling market (Canadá)	331
	<i>Declan Hill</i>	
Capítulo 23	Los tapices rodantes y la seguridad de los corredores (España)	357
	<i>Enrique Colino Acevedo</i>	

**CAPÍTULO 9. INNOVACIÓN EN LOS EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y
SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD: HITO A NIVEL MUNDIAL EN EL
BALONMANO**

Dr. D. Rafael Baena González

Profesor Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Escuela Universitaria de Osuna (centro adscrito a la Universidad de Sevilla).

Orcid 0000-0002-5491-2211

Dra. D^a. Marta García-Tascón

Profesora Facultad Ciencias del Deporte.

Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Orcid 0000-0002-9526-4230

Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz

Profesor Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Escuela Universitaria de Osuna (centro adscrito a la Universidad de Sevilla).

Orcid 0000-0002-6608-5276

Dra. D^a. Ana María Gallardo Guerrero

Profesora Facultad Ciencias del Deporte.

Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Orcid 0000-0001-8803-9820

DOI: 10.14679/2339

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema y las porterías de balonmano

Los equipamientos deportivos son esenciales para la práctica deportiva, pero lamentablemente provocan accidentes y muertes alrededor del mundo (García-Tascón, 2018; Gavilán, 2011; Katthage & Thieme-Hack, 2013). El estado, mantenimiento, uso no adecuado de los mismos, o los cambios en el reglamento federativo pueden ser factores determinantes para no solo favorecer el juego, sino también para incrementar la seguridad de los deportistas.

El balonmano es un deporte practicado por millones de personas, siendo uno de los más populares a nivel internacional. El objetivo del juego es marcar gol introduciendo la pelota en la portería del equipo rival, realizando un lanzamiento con la mano. Actualmente la Federación Internacional de Balonmano (en adelante IHF), está formada por 209 federaciones nacionales, las cuales están integradas en una de las 6 confederaciones regionales siguientes: África, Asia, Europa, Norteamérica y Caribe, Oceanía y Sur y Central América (IHF, 2019a). Desde sus inicios, la portería es esencial para la práctica del balonmano, así como para otros deportes como el fútbol o el hockey. Equipamiento presente desde la publicación de las primeras Normas y Reglas aprobadas por la IHF (Figura 1).

1.2. Seguridad deportiva

La seguridad es un estado del ser humano, imprescindible para su desarrollo vital (Gómez-Calvo, 2009). En la Figura 2 se muestra la pirámide de las necesidades del psicólogo Maslow (1908–1970), sitúa las necesidades de seguridad en el segundo escalafón de su pirámide tan solo por encima de las necesidades fisiológicas básicas. Una persona después de tener satisfechas medianamente sus necesidades como el hambre o la vida, sin duda busca la seguridad, el estar a salvo (Rodríguez, 2005).

En seguridad, el riesgo cero no existe, por lo que está en nuestras manos el realizar acciones para reducir los factores de riesgo que garanticen la seguridad de los deportistas y usuarios que practiquen deporte en las instalaciones deportivas. La práctica deportiva es una actividad que aumenta en la población paulatinamente cada año, según la última publicación del Eurobarómetro de la Comisión Europea, el nivel de participación ha ascendido del 42% al 46% entre 2014 y 2018, siendo una tendencia gradual desde el año 2009. En España y según los datos oficiales del Ministerio de Cultura y Deporte (2019), se ha producido un incremento de la práctica deportiva entre 2010 y 2015 del 9.2%, pasando del 37% al 46.2% de la población.

Las consecuencias de no atender a los posibles riesgos que se presentan, son que éstos pueden materializarse en accidentes deportivos de diversa índole, siendo la proactividad el primer paso por parte de los responsables de las instalaciones detectarlos (Gómez-Calvo, 2018; Hall et al., 2011). En concreto, Piñeiro relata varios casos de caídas de porterías y canastas en

instalaciones deportivas públicas, así como las resoluciones o decisiones judiciales ante este tipo de accidentes (Piñeiro, 2004).

Figura 1. Primeras Normas y Reglas de Balonmano aprobadas por la IHF: Dinamarca 1947



Figura 2. Pirámide de las necesidades de Maslow



Desde el año 2000, se registra la cifra de 18 menores fallecidos en accidentes con porterías o canastas de instalaciones deportivas, parques o centros escolares (García-Tascón, 2018). En Alemania entre los años 1996 y 2013 fallecieron 6 niños y 8 más en países de Centroeuropa (Katthage & Thieme-Hack, 2013). No existe un registro oficial de accidentes

deportivos y los datos son obtenidos a través de fuentes secundarias como las búsquedas de las noticias publicadas en los medios de comunicación (García-Tascón, 2018; Gavilán, 2011), y a través de encuestas en centros de rehabilitación y sanitarios (García-González et al., 2014), por tanto, la investigación sobre accidentalidad deportiva es escasa. En la Figura 3, se muestra el escenario de un accidente grave, incluso se observa restos de sangre en el suelo tras el impacto recibido por un usuario con la portería en una instalación deportiva.

El sistema antivuelco de este equipamiento deportivo es fundamental para evitar su vuelco y reducir las consecuencias en caso de impacto contra el mismo (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b). Es decir, aumentar la seguridad de los practicantes y evitar daños e incluso muertes, que han sufrido muchas personas, en su mayoría menores de edad (Del Campo & Sánchez, 2016; García-Tascón et al., 2014; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010; Sánchez & García-Tascón, 2016).

Figura 3. Portería volcada en una instalación deportiva



1.3. Normativa y Reglamento Federativo de las porterías de balonmano

Las reglas que rigen las modalidades deportivas ayudan a disminuir el riesgo de accidentes y lesiones (Ratten, 2019). Para que una portería de balonmano sea segura debe atender no sólo al reglamento federativo de la IHF sino también a las normativas europeas UNE-EN 749:2004/AC:2005 de las porterías de balonmano, de los requisitos de seguridad y funcionales, y de los métodos de ensayo, así como a la reciente y nueva normativa europea UNE-EN 16579:2018 de porterías portátiles y fijas, de los requisitos funcionales, de seguridad y métodos de ensayo.

La IHF es un organismo que afecta a 209 países en todo el mundo, la cual exponía en el reglamento oficial de balonmano anterior a marzo 2019, en su regla 1:2: “Las porterías deben estar firmemente fijadas al suelo o a las paredes que están detrás de ellas”. Situación que no siempre es llevada a cabo por el uso que se hace de las porterías en el día a día de muchas instalaciones deportivas durante las clases de educación física, entrenamientos y/o competiciones; donde éstas se mueven en función de la modalidad deportiva o por el objetivo del entrenamiento, por lo que el sistema antivuelco original no cumple su función (Baena-González et al., 2021).

En este sentido, la IHF introdujo una modificación en dicha regla, para aumentar la seguridad de los usuarios de las instalaciones deportivas en general y los jugadores de balonmano en particular, este hecho se produjo en la publicación de las “Directrices e Interpretaciones de las Reglas de Juego de la IHF” del año 2019. Siendo la versión actual de la regla 1:2: “Las porterías deben estar firmemente fijadas al suelo o a las paredes que están detrás de ellas o provistas con un sistema antivuelco. Esta nueva regla se incorpora con el objetivo de evitar accidentes” (IHF, 2019b). El cambio federativo ha sido fundamental para posibilitar el uso de diferentes sistemas antivuelco en las porterías de balonmano (Figura 4).

Figura 4. Publicación IHF sobre la modificación de la Regla 1:2 del reglamento

Guidelines and Interpretations of the IHF Rules of the Game

Edition: 1 July 2019

The PRC in collaboration with the IHF rules experts have discussed several different topics in relation with rules interpretations and agreed to publish a new version of the Guidelines and Interpretations with the intention of clarifying the correct decisions on certain situations.

There are some new Guidelines and some updated versions of the previous Guidelines from the editions of 1 July 2016 and 1 July 2018.

This new version of the Guidelines and Interpretations is valid as of 1 July 2019.

2019 – New Guideline

Goals anti-overturn (Rule 1:2)

The goals must be firmly attached to the floor or the walls behind them, or provided with an anti-overturn system. This new provision is approved with the objective to avoid accidents.

1.4. Tipos de sistema antivuelco y el sistema antivuelco Tutigool

Existen diferentes sistemas antivuelco (Figura 5) para garantizar la seguridad de las porterías y evitar el vuelco de las mismas. Entre los más conocidos se encuentran los contrapesos, los sistemas de anclaje mediante tornillos, las cadenas y los soportes metálicos a la pared trasera (Baena-González et al., 2021). La normativa EN 749 de las porterías de balonmano no exige ninguno en concreto e indica que deben cumplir los test de estabilidad y resistencia, es decir:

Figura 5. Ejemplos de sistemas antivuelco



- Test de estabilidad: aplicar una fuerza horizontal de 1100 Newtons durante 1 minuto desde el centro del larguero por medio de una cuerda de 3 metros de longitud y observar si la portería báscula o desliza.
- Test de resistencia: aplicar una fuerza vertical de 1800 Newtons durante 1 minuto desde el centro del larguero y observar si hay rotura o daño alguno en la portería.

Siguiendo la Norma Europea 749, algunos estudios valoran el nivel de cumplimiento de la misma e indican entre otras sugerencias que se debe revisar la idoneidad de los anclajes para el control de contingencia con este equipamiento (García-Tascón et al., 2014). Tutigool es un novedoso sistema creado en España para la eliminación/reducción de accidentes, cumple con la normativa europea EN 749:2004/AC:2006. Utiliza un triple sistema antivuelco permanente que garantiza la estabilidad de las porterías en cualquier parte del campo o pista, favoreciendo la absorción de impacto durante el juego sin necesidad de fijar/anclar la portería al suelo o a la pared.

La importancia y novedad de este sistema radica en dos factores fundamentales: movilidad y no fijación del equipamiento al suelo o a la pared trasera. Las porterías se desplazan y ocupan diferentes lugares en las instalaciones deportivas para el desarrollo del juego o entrenamiento, los cuales, varían en función de las necesidades de los entrenadores y

los técnicos de las instalaciones. Del mismo modo, en caso del choque de un jugador o árbitro con la portería, los posibles daños o lesiones se reducen gracias al desplazamiento del equipamiento, absorbiendo la estructura parte de la fuerza del impacto.

Así el objetivo principal de este trabajo ha sido el análisis de la utilización del sistema antivuelco Tutigool (Figura 6). Es novedoso, alternativo, y una patente española que cumple con la normativa europea “UNE-EN 749:2004”, consta de seis piezas de caucho colocadas en el soporte trasero de la portería actuando de contrapeso. No está anclado al suelo, favorece la absorción de impactos y permite el libre movimiento de la portería proporcionando seguridad en cualquier parte del terreno de juego.

Figura 6. Portería con sistema antivuelco Tutigool



Del mismo modo, los objetivos de cada uno de los estudios fueron:

1. Desarrollar un estudio preliminar para la validación de un cuestionario y conocer la percepción del juego con el sistema antivuelco Tutigool.
2. Aplicar el cuestionario y analizar la opinión de jugadores, entrenadores y árbitros participantes en el Torneo Internacional 4 Naciones categoría junior usando el sistema antivuelco celebrado en Santander (España), estudio publicado en la primera edición de este libro (Baena-Gonzalez, R. et al., 2020c).

3. Evaluar las diferencias de opinión sobre el sistema antivuelco Tutigool según el género en el Torneo Internacional Copa de Naciones de balonmano 2019 categoría juvenil masculina y cadete femenina celebrado en Lübeck (Alemania).

4. Analizar la influencia en el juego del balonmano del sistema antivuelco Tutigool en un Torneo Internacional 4 Naciones de balonmano 2019 categoría junior celebrado en Santander (España).

5. Proponer la adaptación de la regla 1:2 del reglamento federativo del balonmano a la Federación Internacional del Balonmano (IHF).

2. METODOLOGÍA

Según los estudios, la metodología fue: **1)** se validó de forma preliminar el contenido de un cuestionario por dieciséis expertos mediante entrevista estructurada y la validez de comprensión, por la aplicación del mismo sobre la muestra del estudio 2. La herramienta original, fue un cuestionario *ad-hoc* con escala Likert utilizado en un estudio anterior, el cual constaba de 13 ítems y ha sido ampliado a una versión final de 18 ítems. **2)** 60 sujetos entre, jugadores (51 ± 0.72), entrenadores (5 ± 14.01) y árbitros (4 ± 2.5), de los cuales el 96.7 eran hombres y 3.3% mujeres, cumplimentaron el cuestionario referido en el estudio 1. **3)** 120 sujetos de los cuales, 56.7% hombres y 43.3% mujeres, incluyendo jugadores (95 ± 79.2), entrenadores (9 ± 7.5), y árbitros (16 ± 13.3), cumplimentaron el cuestionario referido en el estudio 1. **4)** La muestra está formada por las acciones ofensivas de los 4 equipos participantes en los 6 partidos celebrados en el torneo (España, Alemania, Portugal y Francia), referidos en el estudio 2. Se creó un sistema multidimensional de observación con el software informático Lince v.1.0., compuesto por 11 criterios y 41 categorías que permitió definir todas las variables que podían tener influencia entre las acciones ofensivas y el sistema antivuelco de las porterías. Finalmente, se registraron 768 acciones con la herramienta diseñada. **5)** El sistema antivuelco Tutigool fue instalado en las porterías después de la autorización de las Federaciones Nacionales de España y Alemania, así como la Federación Internacional de Balonmano.

3. RESULTADOS

Los resultados son los siguientes: **1)** El alfa de Cronbach sobre la base de 18 ítems del cuestionario es de 0,860 en una escala 0-1, lo que indica una consistencia interna adecuada de los ítems, la prueba χ^2 de Friedman es de $p < 0,05$, lo cual indica que de forma individual cada pregunta incluida en el instrumento aporta información relevante **2)** La media de satisfacción con este sistema es de 4,34, por agentes, los entrenadores otorgan un 5,4, los árbitros un 4,5 y los jugadores un 4,22. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis, y no se observaron diferencias significativas en las puntuaciones medias ($p > 0,05$), dadas por jugadores, entrenadores y árbitros en diferentes aspectos relacionados con el sistema antivuelco. **3)** Tanto hombres como mujeres muestran una satisfacción general positiva en el uso del sistema Tutigool

(4.76 ± 1.42 sobre 7), no se observaron diferencias significativas en este aspecto. En algunas otras cuestiones evaluadas en este estudio existen diferencias significativas entre unos agentes (jugadores, entrenadores y árbitros) y sus homólogos de diferente sexo. 4) Se observan 117 contactos corporales con la portería, de los que 114 fueron del portero, es decir un 97,4%. El 25,64% de los contactos desplazó la portería y se interrumpió en una ocasión el juego durante menos de un minuto en los 6 partidos disputados en el torneo.

3.1. Estudio 1

Las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov indican que en general los datos correspondientes a cada variable se alejan significativamente de la distribución normal ($p < 0,05$). Se seleccionan pruebas estadísticas no paramétricas y coeficientes de correlación no paramétricos para el procesamiento de los mismos. Se obtiene una medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,764 en una escala 0-1, lo cual indica la existencia de correlaciones significativas entre las variables consideradas. La prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 509,4$, $gl=105$, $p=0,000$). Estos resultados demuestran la presencia de correlaciones significativas entre las variables que integran el instrumento. El análisis factorial exploratorio demuestra que existe una estructura factorial definida formada por tres factores que explican el 61,58% de la varianza de los datos. Se ha considerado un número mínimo de tres ítems en cada factor y una carga factorial mínima de 0,40, según recomendaciones de la literatura (Mavrou, 2015).

Se obtiene un coeficiente de fiabilidad α de Cronbach igual 0,860 en una escala 0-1, sobre la base de 18 ítems que presentan varianza significativamente diferente de cero, que indica una consistencia interna adecuada de los ítems. La prueba χ^2 de Friedman permite rechazar la hipótesis de que no existen diferencias significativas entre las medianas de las distribuciones de probabilidad de las variables asociadas a cada ítem ($p < 0,05$), lo cual indica que de forma individual cada pregunta incluida en el instrumento aporta información relevante.

Las aportaciones realizadas por los jueces-expertos para la validación de contenido son indispensables en el desarrollo de un instrumento (Bulger y Housner, 2007), además de considerarse un elemento esencial para proporcionar evidencias teóricas de validez (Rubio et al., 2003). En este sentido, permitieron ajustar tanto el contenido como la redacción de las preguntas (Ortega et al., 2008). Del mismo modo el grupo multidisciplinar de 16 sujetos (expertos), es un número aceptable para la validación del instrumento según estudios anteriores (Llamas, 2015; Robles et al., 2016). Los ítems de evaluación presentan índices de homogeneidad estadísticamente significativos, lo que indica que cada uno de ellos se correlaciona significativamente con las sumas de los restantes (González, 2007).

3.2. Estudio 2

Según el test estadístico realizado (prueba de Tamhane), no se observan diferencias significativas entre jugadores y árbitros, sin embargo, la valoración media de los entrenadores es significativamente diferente (y superior) a las que corresponden a jugadores y árbitros. Según el análisis realizado (Kruskal-Wallis), no se observan diferencias significativas en las puntuaciones medias otorgadas por los agentes ($p > 0,05$), y respecto a las variables, solo la referida al uso del sistema en *escuelas deportivas municipales* muestra diferencias significativas.

En cuanto a la utilización del sistema antivuelco para el *máximo nivel competitivo*, ítem con un valor de 4,10 e inferior al 5,41 del estudio de Blanco-Luengo et al. (2017). Sería recomendable disputar más torneos con el sistema antivuelco Tutigool en las porterías para recopilar más opiniones de los agentes implicados en el balonmano (Cañadas et al., 2015; Morris & O'Connor, 2017; Torres et al., 2019).

3.3. Estudio 3

La *satisfacción general* sobre el sistema antivuelco Tutigool fue 4.62, superior a 4.34 del estudio 2 (Baena-González et al., 2020), e inferior a 5.66 del primer estudio realizado (Blanco-Luengo et al., 2017). En función del género, las mujeres valoran de forma ligeramente superior esta variable (4.73) que los hombres (4.53), aunque no se observan diferencias significativas con el sistema según el género, $p > 0.05$. Independientemente del género de los participantes, la opinión de los agentes en el deporte es importante para realizar futuros cambios en el reglamento, valorar los ya modificados y evitar lesiones (Brown et al., 2016; Toro et al., 2012).

3.4. Estudio 4

El estudio muestra relaciones significativas entre las variables contacto, desplazamiento y portero. En el 15,2% de las acciones ofensivas se produjo contacto con la portería, es decir, 117 acciones, lo que corresponde a una media de 19,5 por partido. Se observan 117 contactos corporales con la portería, de los que 114 fueron del portero, es decir, un 97,4%. Además, es el único jugador que contactó con el ATS, concretamente en 4 ocasiones de los 6 partidos disputados en el torneo.

La utilización del ATS Tutigool supone que la portería no esté anclada al suelo por lo que se debe tener en cuenta si interfiere en el juego. En cuanto al desplazamiento de la portería, de las 117 acciones en las que hubo contacto, el 25,64% de los contactos desplazó la portería, es decir, en 30 ocasiones. Solo en uno de los desplazamientos producidos en los 6 partidos disputados, fue interrumpido el juego entre 29 y 59 segundos. La recolocación de la portería a su posición reglamentaria se realizó por el portero en 28 ocasiones (de 30), lo que supone un 93,3% de los desplazamientos de la misma, una vez por otro jugador de campo y en

una ocasión por el árbitro. La recolocación por parte del árbitro se produjo cuando el juego fue interrumpido, variables relacionadas significativamente, esto puede ser debido a que el árbitro debe comprobar que la portería está colocada correctamente. Los datos indican que el portero es el que mayoritariamente recoloca la portería en el lugar reglamentario, y el árbitro interrumpe el juego y recoloca la portería, solo cuando el desplazamiento de la portería no permite la continuidad del mismo y el contacto producido puede entrañar riesgo de lesión para el jugador.

Según la influencia del ATS en el juego y en los jugadores, se interrumpe menos de un minuto en el cómputo de los 6 partidos como consecuencia de un desplazamiento de la portería, lo que supone, menos de 0,27% de los 360 minutos de tiempo disputados en el torneo.

4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de estos estudios fueron las siguientes:

1. Este instrumento puede considerarse inicialmente válido y fiable para valorar la opinión de los agentes deportivos sobre el sistema antivuelco de porterías Tutigool, aunque sería recomendable aumentar la muestra del estudio y realizar un análisis factorial confirmatorio para constatar los criterios de fiabilidad y validez, tanto convergente como discriminante.
2. Se observó una valoración mayor respecto al uso del sistema antivuelco Tutigool en escuelas municipales y colegios que para competiciones de alto nivel. Los entrenadores y árbitros evaluaron mejor el sistema que los jugadores.
3. Existen diferencias en la percepción de la seguridad en algunas cuestiones relacionadas con el uso del sistema antivuelco Tutigool según el género, pero no en cuanto a la satisfacción general con el mismo que en ambos sexos es positiva.
4. El sistema antivuelco Tutigool no causa interacciones significativas en el desarrollo normal del juego en balonmano. Por lo que se considera un sistema adecuado para prevenir y reducir las lesiones y accidentes debidos a los contactos de los deportistas con la portería.

BIBLIOGRAFÍA

- Baena-González, R., García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Martínez-Martín, I., & Gallardo, A.M. (2020a). Opinion of handball players, trainers and referees using the handball/futsal goalpost anti-tip system “Tutigool” for a safe game: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1695-1705. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04230>

- Baena-González, R., Lozano, D., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortíz, C., & García-Tascón, M. (2020b). Influence of the handball goal anti-tip system through the game actions observation method: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 357-372. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1749967>
- Baena-González, R., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2021). Análisis e influencia de la innovación aplicada a la seguridad deportiva: El sistema antivuelco en las porterías de balonmano (Tesis Doctoral). Universidad Católica de Murcia. Murcia. <https://investigacion.ucam.edu/tesis/analisis-influencia-innovacion-aplicada-seguridad-deportiva-sistema-antivuelco-porterias-balonmano>
- Baena-González, R., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020). Participación y opinión sobre el sistema antivuelco Tutigool: Torneo Internacional de Balonmano 2019. En Magaz-González, A.M., Flores, G., & García-Tascón, M. (Eds.), *La seguridad deportiva a debate I*. Madrid: Dykinson.
- Blanco-Luengo, D., Díaz-Cabrera, J.A., Torres-Pinazo, J., Carmona-Álamos, L. C., & García-Tascón, M. (2017). Satisfacción de los usuarios con el Sistema Antivuelco para Porterías de balonmano/fútbol Sala Tutigool: Campeonato Mundial Universitario Balonmano 2016. Estudio piloto. In J. Corral, & C. Gómez-González, *El uso de datos en la Economía del Deporte. Mirando hacia el futuro* (pp. 308-311). Ciudad Real: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Bulger, S.M., & Housner, L.D. (2007). Modified Delphi Investigation of Exercise Science in Physical Education Teacher Education, *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(1), 57-80. <https://doi.org/10.1123/jtpe.26.1.57>
- Del Campo, V.L., & Sánchez, R.S. (2016). Análisis y evaluación de la seguridad de instalaciones y equipamientos deportivos escolares en la ciudad de Mérida (Extremadura). *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 66-71. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.34364>
- García-González, C., Albaladejo, R., Villanueva, R., & Navarro, E. (2014). Determining factors of sport injuries in amateur sports in Spain. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 33, 137-151. <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/337>
- García-Tascón, M., Gallardo, A.M., Blanco, D., Martínez-López, Á.J., & Márquez, I. (2014). Análisis del cumplimiento de la seguridad de los equipamientos deportivos del municipio de Sevilla (España). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(26), 129-138. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v9i26.431>
- García-Tascón, M. (2018). Más allá de la responsabilidad jurídica del gestor. *Deporcam*, 40, 6-7. <https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revistadeporcam-n%C2%BA40>
- Gavilán, F. (2011). Un total de 16 menores han muerto por la caída de una portería o una canasta en España. *IDEAL*. <https://www.ideal.es/granada/20110302/local/almeria/total-menores-muerto-caida-201103012247.html>

- Gómez-Calvo, J.L. (2009). Seguridad de usuarios en instalaciones deportivas. *Instalaciones deportivas*, 159, 70-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2957457>
- Gómez-Calvo, J.L. (2018). Nuevo enfoque a la seguridad de actividades deportivas y recintos de celebración. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 422, 81-104. <https://reefd.es/index.php/reefd/article/viewFile/681/594>
- González, F.M. (2007). Instrumentos de evaluación psicológica. *Louisiana*, Habana: Editorial Ciencias Médicas. <https://n9.cl/zymzx>
- Hall, S., Cooper, W.E., Marciani, L., & McGee, J.M. (2011). *Security management for sports and special events: An interagency approach to creating safe facilities*. Human Kinetics. <https://n9.cl/6vtuj>
- International Handball Federation (2019a). Member Federations. *ihf.info*. <https://www.ihf.info/federations>
- International Handball Federation (2019b). Guidelines and Interpretations of the IHF Rules of the Game. https://www.ihf.info/sites/default/files/201907/New%202019_EN_0.pdf
- Katthage, J., & Thieme-Hack, M. (2013). Sportplatz als Abenteuerplatz. *Stadt + Grün*, 9, 49-54. <https://stadtundgruen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerplatz-4264.html>
- Latorre, P.A., Mejía, J.A., Gallego, M., Muñoz, A., Santos, M.A., & Adell, M. (2012). Análisis de la seguridad de las instalaciones deportivas de las sedes de los juegos deportivos provinciales de Jaén. *Journal of Sport & Health Research*, 4(1), 57-66. http://www.journalshr.com/papers/Vol%204_N%201/V04_1_6.pdf
- Llamas, C. (2015). Diseño y validación de un cuestionario sobre la forma de trabajo de los instructores de clases colectivas. *Retos, Nuevas tendencias en Educación, Física, Deporte y Recreación*, 27, 19-23. <https://eprints.ucm.es/46052/>
- Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Nebrija de lingüística aplicada a la enseñanza de las lenguas*, 19, 71-80. <https://revistas.nebrija.com/revista-linguistica/issue/view/25/numero%2019>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2020). *Anuario de Estadísticas Deportivas 2019*. Madrid: Subdirección General de Estadísticas y Estudio, Secretaría General Técnica. <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:dc406096-a312-4b9d-bd73-2830d0affb2d/anuario-de-estadisticas-deportivas-2019.pdf>
- Montalvo, J., Felipe, J.L., Gallardo, L., Burillo, P., & García-Tascón, M. (2010). Las instalaciones deportivas escolares a examen: Una evaluación de los institutos de educación secundaria de Ciudad Real. *Retos. Nuevas tendencias en Educación, Física, Deporte y Recreación*, 17, 59-61. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34679/18787>
- Ortega, E., Calderón, A., Palao, J.M., & Puigcerver, C. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la actitud percibida del profesor en clase y de un cuestionario para evaluar los contenidos actitudinales de los alumnos durante las clases de educación física en secundaria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 14, 22-29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3457/345732279004>

- Piñeiro, J. (2018). ¿Canasta o trampa mortal? Comentario a la STS, 1ª, 1.12.2003. indret.com. https://indret.com/wp-content/themes/indret/pdf/218_es.pdf
- Ratten, V. (2019). Sports, technology and innovation. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0>
- Robles, A., Robles, J., Giménez, F.J., & Abad, M.T. (2016). Validación de una entrevista para estudiar el proceso formativo de judokas de élite. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(64), 723-738. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=542/54248818007>
- Rodríguez, J. (2005). La noción de ‘seguridad humana’ sus virtudes y sus peligros. *Polis*, 11, 389-402. <http://journals.openedition.org/polis/5805>
- Rubio, D.M., Berg-Weger, M., Tebb, S.S., Lee E.S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94–104. <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>
- Sánchez, J.H., & García-Tascón, M. (2016). Revisión de estudios e investigaciones sobre la prevención de accidentes y lesiones en educación física: Propuestas y medidas para minimizar o evitar riesgos. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 43, 25-52. https://emasf.webcindario.com/Revision_de_estudios_e_investigaciones_sobre_la_prevenccion_de_accidentes_y_lesiones_en_EF.pdf
- UNE-EN 749:2004/AC:2006. *Equipos de campos de juego. Porterías de Balonmano. Requisitos de seguridad y funcionales. Métodos de ensayo*. Madrid: UNE. [une.org. https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0035937](https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0035937)